

**ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL-
SOAL FISIKA PADA MATERI KALOR BERDASARKAN TEORI POLYA
DI KELAS X SMAN 2 TELUK DALAM**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

MUSDALIFAH

NIM. 251121391

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2017 M/1438H**

**ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL-SOAL FISIKA PADA MATERI KALOR BERDASARKAN
TEORI POLYA DI KELAS X SMAN 2 TELUK DALAM**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh

MUSDALIFAH
NIM. 251121391
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,


Dra. Maimunah, M.Ag

Pembimbing II,


Fitriyawany, M.Pd

**ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL-SOAL FISIKA PADA MATERI KALOR BERDASARKAN
TEORI POLYA DI KELAS X SMAN 2 TELUK DALAM**

SKRIPSI

**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan
Lulus serta Diterima sebagai Salah Satu Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari/Tanggal:

Sabtu, 05 Agustus 2017
12 Zulqa'idah 1438 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

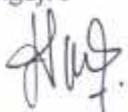
Ketua,

Dra.  Maimunah, M.Pd

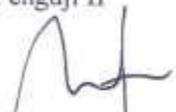
Sekretaris,


Sabaruddin, M.Pd

Penguji I


Nurhayati, M.Si

Penguji II


Fitriyawany, M.Pd

Mengetahui,

✓ Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Daruasalam, Banda Aceh



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Musdalifah
NIM : 251121391
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-soal Fisika pada Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya di Kelas X SMAN 2 Teluk Dalam

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 20 Juli 2017

Yang menyatakan



(Musdalifah)

ABSTRAK

Nama	: Musdalifah
NIM	: 251121391
Fakultas/Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul	: Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-soal Fisika pada Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya Di Kelas X SMAN 2 Teluk Dalam
Tanggal Sidang	: 08 Agustus 2017
Tebal	: 74 Lembar
Pembimbing I	: Dra. Maimunah, M. Pd
Pembimbing II	: Fitriyawany, M. Pd
Kata Kunci	: Kesulitan siswa, teori Polya dan Kalor.

Berdasarkan observasi peneliti, banyak kendala yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika, khususnya materi Kalor. Diantaranya adalah siswa tidak memahami masalah dalam soal, selain itu siswa juga masih menghafal rumus-rumus tanpa memahami konsep-konsep fisika dan juga siswa tidak mampu menggunakan rumus-rumus fisika sesuai dengan soal yang benar. Oleh karena itu perlu adanya teori pemecahan masalah, yaitu dengan menerapkan langkah-langkah teori polya. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah kesulitan-kesulitan apa saja yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal materi Kalor berdasarkan teori Polya di kelas X SMAN 2 Teluk Dalam dan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif-kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah 5 orang siswa kelas X SMAN 2 Teluk Dalam. Data yang digunakan berupa tes soal dan angket, kemudian data tersebut dianalisis melalui tahap reduksi data, tahap penyajian data, dan tahap penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan dalam aspek memahami soal hampir seluruh siswa dapat memahami. Pada aspek merencanakan, sebagian siswa yang mengalami kesulitan. Pada aspek menyelesaikan rencana dan meninjau kembali, hampir seluruh siswa mengalami kesulitan. Adapun faktor-faktor penyebab kesulitan yang dialami siswa adalah kesulitan dalam menerapkan konsep, kesulitan dalam mengkonversikan satuan dan kesulitan dalam melakukan perhitungan secara matematis.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan rasa syukur yang tidak terhingga kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunia Nya lah penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah (*Problem Solving*) pada Konsep Gerak di Kelas X MAN Rukoh Darussalam”**. Shalawat beriring salam kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya kepada alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Dalam pelaksanaan dan penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis mendapat bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kata pengantar ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayah dan Ibu, serta keluarga besar yang telah banyak memberikan do'a, pengorbanan moral maupun material kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Samsul Bahri, M.Pd selaku pembimbing pertama, Ibu Fera Annisa, M.Sc dan ibu Rahmawati, M.S selaku pembimbing kedua yang telah berkenan membimbing serta mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

3. Ketua Prodi Ibu Lina Rahmawati, M.Si dan ibu Dra. Maimunah, M.Ag selaku Penasehat Akademik beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika yang telah meluangkan waktu menuntun penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dekan, karyawan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Kepala Sekolah MAN Rukoh Darussalam beserta stafnya dan guru Fisika ibu Syarifah Qadria, S.Pd yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian untuk penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen yang telah mendidik, mengajar dan memberi bekal ilmu kepada penulis selama menjalani pendidikan diprogram studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
6. Kepada sahabat-sahabat yang selalu memotivasi dan memberikan dorongan serta dukungan demi terselesaikan penulisan skripsi ini, dan kepada mahasiswa/i Pendidikan Fisika angkatan 2011.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan kekhilafan yang dapat menimbulkan kesalahan, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirul kalam semoga bantuan dan jasa yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT, Amin

Banda Aceh, 20 Mei 2016

Penulis

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1	: Grafik perubahan wujud zat	23
GAMBAR 4.1	: Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 1.....	39
GAMBAR 4.2	: Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 2.....	40
GAMBAR 4.3	: Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 3.....	41
GAMBAR 4.4	: Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 4	42
GAMBAR 4.5	: Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 5.....	43
GAMBAR 4.6	: Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 1	44
GAMBAR 4.7	: Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 2.....	45
GAMBAR 4.8	: Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 3.....	46
GAMBAR 4.9	: Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 4.....	47
GAMBAR 4.10	: Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 5.....	48
GAMBAR 4.11	: Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 1.....	49
GAMBAR 4.12	: Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 2.....	50
GAMBAR 4.13	: Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 3.....	51
GAMBAR 4.14	: Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 4.....	52
GAMBAR 4.15	: Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 5.....	53
GAMBAR 4.16	: Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 1	54
GAMBAR 4.17	: Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 2.....	55
GAMBAR 4.18	: Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 3.....	55
GAMBAR 4.19	: Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 4.....	56
GAMBAR 4.20	: Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 5.....	57
GAMBAR 4.21	: Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 1.....	58
GAMBAR 4.22	: Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 2.....	59
GAMBAR 4.23	: Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 3.....	60
GAMBAR 4.24	: Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 4.....	61
GAMBAR 4.25	: Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 5.....	62

DAFTAR TABEL

TABEL 4.1 : Keadaan Fisik Sekolah.....	35
TABEL 4.2 : Keadaan Guru dan Karyawan	36
TABEL 4.3 : Jumlah Siswa.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Kisi-kisi Soal Tes	78
LAMPIRAN 2	: Keterangan Soal	79
LAMPIRAN 3	: Soal Tes	81
LAMPIRAN 6	: Angket	87
LAMPIRAN 7	: Surat Keputusan Pengangkatan Pembimbing	93
LAMPIRAN 8	: Surat Izin Penelitian dari Fakultas	94
LAMPIRAN 9	: Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan	95
LAMPIRAN 10	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	96
LAMPIRAN 11	: Lembar Validasi Soal Tes	97
LAMPIRAN 12	: Lembar Validasi Angket	98
LAMPIRAN 13	: Foto Penelitian	103
LAMPIRAN 14	: Daftar Riwayat Hidup	104

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Definisi Operasional.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kesulitan Belajar	8
1. Pengertian kesulitan belajar	8
2. Faktor-faktor penyebab kesulitan belajar siswa	10
3. Diagnosis kesulitan belajar	13
4. Alternatif pemecahan kesulitan belajar	14
B. Soal-soal Fisika	14
C. Teori Polya	15
1. Menyelesaikan Soal Fisika Berdasarkan Teori Polya	15
2. Langkah-langkah dalam Menyelesaikan Soal Fisika Berdasarkan Polya.....	17
3. Kelebihan dan Kekurangan Teori Polya dalam menyelesaikan masalah Fisika	19
D. Konsep Kalor.....	20
1. Pengertian Kalor.....	20
2. Hubungan kalor dengan suhu benda	21
3. Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud	23
4. Azas black	25
5. Perpindahan kalor.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	29
B. Subjek Penelitian.....	29
C. Instrumen Penelitian.....	30
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Teknik Analisis Data.....	32

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Lokasi Penelitian	35
1. Gambaran Umum SMAN 2 Teluk Dalam	35
2. Keadaan Guru dan karyawan	35
3. Keadaan Siswa	36
4. Visi dan Misi Sekolah	36
5. Tujuan	37
6. Motto	37
B. Pelaksanaan Penelitian	38
C. Hasil Penelitian	38
D. Pembahasan	66
1. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika materi kalor berdasarkan teori Polya	67
2. Faktor-faktor penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal materi kalor	69
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN-LAMPIRAN	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	104

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sekolah sebagai lembaga pendidikan formal menampung beragam siswa dengan latar belakang kepribadian yang berbeda. Akibatnya guru sering dihadapkan dengan sejumlah karakteristik siswa yang beraneka ragam. Diantara siswa ada yang dapat melanjutkan kegiatan belajarnya dengan baik dan adapula yang mengalami kesulitan dalam belajar.

Mulyadi mengatakan bahwa “kesulitan belajar dapat diartikan sebagai suatu kondisi dalam suatu proses belajar yang ditandai adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Hambatan-hambatan ini mungkin disadari dan mungkin juga tidak disadari oleh orang yang mengalaminya, dan dapat bersifat sosiologis, psikologis, ataupun fisiologis dalam keseluruhan proses belajarnya”.¹

Pada proses pembelajaran yang dilakukan, ada hambatan yang dialami guru dan siswa. Salah satu kendala yang dialami oleh siswa yaitu mereka cenderung sulit untuk memecahkan masalah khususnya pada pelajaran fisika, pada pelajaran ini siswa kesulitan dalam menerima materi yang diajarkan dan tidak dapat memahami konsep fisika dengan baik. Hal ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal yang diberikan sehingga kesalahan pun tidak dapat dihindari.

Fisika merupakan mata pelajaran dimana siswa selalu berada dalam tekanan untuk mempelajarinya. Ketinggalan materi sedikit saja, bisa membuat siswa tidak bisa memahami mata pelajaran ini untuk seterusnya.

¹Mulyadi, *Diagnosis Kesulitan Belajar*, (Yogyakarta : Nuha Litera, 2010), h. 6.

Mastur Faizi mengatakan bahwa “mata pelajaran fisika adalah mata pelajaran yang berbeda dengan matematika, namun ada kedekatannya dengan fisika, yaitu sama-sama bidang eksakta. Jika matematika lebih menekankan pada konsep-konsep dan logika abstrak, fisika berorientasi secara fisis. Didalam ilmu fisika konsep abstrak dan fisis harus sama-sama dikuasai”.²

Dalam pelajaran fisika, siswa tidak hanya belajar konsep hukum atau rumus, tetapi juga belajar bagaimana menggunakan konsep untuk membahas masalah yang berupa soal-soal fisika. Pelajaran fisika berhubungan langsung dengan matematika, dimana setiap permasalahan dalam fisika dapat diselesaikan dengan cara matematis. Kemampuan dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika sangat diperlukan dalam menunjang pengajaran fisika.

Dalam memecahkan soal fisika seringkali diperlukan perhitungan-perhitungan matematis sebagai konsekuensi penggunaan rumus-rumus fisika. Hal ini bagi sebagian besar siswa akan menimbulkan kesulitan dalam menyelesaikan soal. Kemampuan dasar matematika siswa masih kurang, hal tersebut dapat disebabkan oleh terbatasnya waktu belajar siswa dikelas. Sering kali memberi contoh soal dan latihan yang terbatas, sehingga siswa kurang dapat memahami secara baik konsep-konsep atau prinsip yang berhubungan dengan materi fisika.

Banyak konsep yang akan ditemukan ketika belajar tentang fisika khususnya pada materi kalor. Pada materi kalor terbagi dalam beberapa bagian yang terdiri dari hubungan kalor dengan suhu benda, pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat, dan perpindahan kalor. Pembelajaran fisika pada materi kalor banyak berhubungan dengan kegiatan yang dialami oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari.

² Mastur Faizi, *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta Pada Murid*, (Yogyakarta : Diva Press, 2013), h. 152.

Kesuksesan seseorang dalam belajar fisika tergantung pada kemampuannya dalam memahami konsep-konsep, pengertian, hukum-hukum dan teori-teori. Dalam hal ini Mulyasa berpendapat bahwa “siswa dikatakan berhasil apabila telah menguasai 75% dari materi yang telah dipelajari”.³

Aktivitas belajar mengajar di kelas tidak selamanya dapat berjalan dengan lancar. Setiap guru sering mendapatkan siswa yang mengalami kesulitan belajar. Terkadang siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep yang bersifat abstrak, perhitungan secara matematik, memahami materi tertentu dan pemecahan soal. Kesulitan tersebut dapat dilihat dari kesalahan yang dilakukan oleh siswa ketika menyelesaikan suatu masalah atau dalam menyelesaikan soal-soal. Sebagai pengajar perlu mengetahui terlebih dahulu kesulitan yang dialami siswa.

Berdasarkan pengamatan penulis ketika menjalani program pengalaman lapangan (PPL). Kesulitan yang sering dialami siswa dalam proses pengerjaan soal yaitu kesulitan dalam pemahaman konsep dan kesulitan dalam melakukan perhitungan. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya ketertarikan siswa mempelajari fisika, banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajarinya, serta terbatasnya waktu. Waktu yang digunakan dalam kegiatan belajar fisika hanya satu kali pertemuan dalam seminggu, sedangkan yang harus dipelajari berupa pemahaman konsep dan praktikum.

Untuk menyelesaikan masalah dalam fisika, di perlukan langkah-langkah yang sistematis agar proses penyelesaiannya mudah dan terarah. Penyelesaian

³E. Mulyasa, *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Karakteristik, Implementasi dan Inovasi*, (Bandung: Remaja Rosdakrya, 2005), h. 101.

masalah merupakan suatu cara belajar yang dianggap efisien dalam usaha untuk mencapai tujuan pengajaran, salah satunya dengan penyelesaian masalah berdasarkan teori Polya. Dimana teori Polya menerapkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dengan lebih sistematis. Polya mendefinisikan pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan.⁴ Melalui teori ini akan lebih mudah untuk mengetahui tingkat kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi kalor. Dikarenakan teori Polya ini menerapkan langkah-langkah penyelesaian soal secara sistematis, yaitu memahami soal, merencanakan langkah-langkah yang akan diselesaikan, melaksanakan langkah-langkah yang telah direncanakan dan mengecek kembali soal yang telah diselesaikan.

Berdasarkan uraian di atas penulis ingin melakukan suatu penelitian dengan judul **“Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-soal Fisika pada Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya di Kelas X SMAN 2 Teluk Dalam”**.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka peneliti mencoba merumuskan permasalahan yaitu

1. Kesulitan-kesulitan apa saja yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika materi kalor berdasarkan teori Polya di kelas X SMAN 2 Teluk Dalam?

⁴ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 60.

2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal materi kalor ?

B. Tujuan Masalah

1. Untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya di kelas X SMAN 2 Teluk Dalam
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan siswa merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal materi kalor.

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Menambah wawasan dan pengetahuan penulis dalam menghadapi kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal materi kalor.
2. Mengetahui upaya yang dilakukan guru untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal materi kalor.
3. Memberi masukan guru fisika dalam mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal materi kalor.

D. Definisi Operasional

Definisi operasional terhadap judul dimaksudkan untuk memperjelas istilah-istilah dan sekaligus batasan, sehingga tidak menimbulkan penafsiran lain.

Beberapa istilah yang didefinisikan dalam penelitian adalah :

1. Analisis

Analisis adalah menyelidiki suatu peristiwa untuk mengetahui sebab-sebabnya, bagaimana duduk perkaranya.⁵ Analisis dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi kalor.

2. Kesulitan

Kesulitan adalah sesuatu yang susah atau sukar dipahami (dimengerti).⁶

3. Menyelesaikan soal

Menyelesaikan adalah menyudahkan, menamatkan, membereskan.⁷ Sedangkan soal adalah sesuatu yang menuntut jawaban, sesuatu yang harus dipecahkan. Soal fisika adalah soal yang harus diselesaikan dalam materi fisika. Soal fisika yang dimaksud disini adalah soal materi kalor.

4. Fisika

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang gejala alam, benda-benda atau materi dan gerakannya beserta kegunaannya bagi manusia. Pelajaran Fisika merupakan satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir analistis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun

⁵ Poerwandarminta, W.J.S, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005), h. 37.

⁶ Mulyadi, *Diagnosis Kesulitan Belajar...*, h. 6.

⁷ Poerwadarminta, W. J. S, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*,..., h. 297

secara kuantitatif dengan menggunakan Matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri.⁸

6. Kalor

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang dapat mengakibatkan perubahan suhu, misalnya berpindahnya suhu tinggi ke suhu yang rendah.⁹

7. Teori Polya

Teori polya adalah teori yang menerapkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dengan lebih sistematis.¹⁰

⁸Departemen Pendidikan Nasional, *Standar kompetensi*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2003), h. 2.

⁹ Ahmad Zaelani, *Fisika untuk SMA/MAN*, (Bandung: Yrama Widya, 2006), h. 111.

¹⁰ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer...*, h. 60.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kesulitan Belajar

1. Pengertian kesulitan belajar

Kesulitan belajar di sekolah bisa bermacam-macam yang dapat dikelompokkan berdasarkan sumber kesulitan dalam proses belajar, baik dalam hal menerima pelajaran atau dalam menyerap pelajaran. Seperti yang dikemukakan oleh Mulyadi, menurutnya “kesulitan belajar adalah suatu proses belajar yang ditandai adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar”. Abu Ahmadi dan Widodo Supriono, mengatakan bahwa “kesulitan belajar adalah keadaan dimana anak didik tidak dapat belajar sebagaimana mestinya”.⁸ Sementara itu menurut Abin Syamsuddin, mengemukakan bahwa siswa yang mengalami kesulitan belajar dapat dilihat dari gejala-gejala berikut:

(a) Menunjukkan hasil belajar yang rendah dibawah rata-rata nilai yang dicapai kelompoknya atau dibawah potensi yang dimilikinya, (b) Hasil belajar yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang telah dilakukan, (c) Lambat dalam melakukan tugas-tugas belajar, (d) Menunjukkan sikap yang tidak wajar, seperti acuh tak acuh, menentang, dusta dan sebagainya, (e) Menunjukkan tingkah laku yang berlawanan, seperti membolos, datang terlambat, tidak mengerjakan pekerjaan rumah, (f) Menunjukkan gejala emosional yang kurang wajar seperti pemurung, mudah tersinggung, pemarah dan sebagainya.⁹

Dari beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa kesulitan belajar adalah kendala yang mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam menerima

⁸ Abu Ahmadi dan Widodo Supriono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004). h 16.

⁹ Abin Syamsuddin Makmun, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya Offset, 2005), h. 306.

atau menyerap pelajaran di sekolah. Alisuf Sabri mengatakan bahwa “kesulitan belajar yang dihadapi siswa terjadi pada waktu mengikuti pelajaran yang disampaikan atau ditugaskan oleh seorang guru”.¹⁰

Banyak siswa tidak memahami kesulitan yang dialaminya. Penyebab kesulitan belajar juga perlu dipahami, karena dengan mengetahui kesulitan yang dialami tersebut dapat dilakukan usaha-usaha untuk mencegah agar tidak terjadinya kesulitan belajar, baik sebelum maupun sesudah belajar. Oleh karena itu, guru terlebih dahulu perlu memahami kesulitan belajar siswa sebelum melakukan penyelidikan yang lebih mendalam tentang pendidikan siswa tersebut.

Kesulitan dalam belajar Fisika dapat diindikasikan dari kemampuan siswa dalam memahami konsep dan kemampuan berpikir memecahkan masalah/soal. Ketika mengalami proses belajar, siswa kadangkala mengalami kesulitan. Menurut Mulyono Abdurrahman “kesulitan belajar menunjuk pada sekelompok bentuk kesulitan yang nyata dalam kemahiran dan penggunaan kemampuan mendengarkan, bercakap-cakap, membaca, menulis, maupun kemampuan menalar”.¹¹

2. Faktor-faktor penyebab kesulitan belajar siswa

Fenomena kesulitan belajar seorang siswa biasanya tampak jelas dari menurunnya kinerja akademik atau prestasi belajarnya. Apabila siswa mengalami kesulitan belajar, maka perlu diperhatikan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan belajar. Faktor penyebab kesulitan

¹⁰ Alisuf Sabri, *Psikologi Pendidikan Cetakan Ketiga*, (Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya, 2007), h. 88

¹¹ Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar Cetakan Kedua*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009). h. 7.

belajar siswa baik dalam diri siswa maupun diluar diri siswa dapat dikelompokkan menjadi:

2.1. Faktor intern (faktor dari dalam diri manusia itu sendiri) yang meliputi:

a) Minat

Minat merupakan “suatu sifat yang relatif menetap pada seseorang”.¹² Dengan minat seseorang akan melakukan sesuatu yang diminatinya. Tidak adanya minat seorang anak dalam belajar akan menimbulkan kesulitan belajar. Minat terhadap suatu pelajaran dapat dilihat dari cara anak mengikuti pelajaran, lengkap tidaknya catatan dan lain-lain.

b) Motivasi

Motivasi sebagai faktor batin berfungsi menimbulkan, mendasari, mengarahkan perbuatan belajar. Seseorang anak yang besar motivasinya akan giat berusaha, tampak gigih tidak mau menyerah, giat membaca buku-buku untuk meningkatkan prestasinya. Sebaliknya anak yang mempunyai motivasi rendah tampak acuh tak acuh, perhatiannya tidak tertuju pada pelajaran, sehingga banyak mengalami kesulitan belajar.

c) Bakat

Bakat adalah “potensi/kecakapan dasar yang dibawa sejak lahir”.¹³ Menurut Syah, bakat merupakan “kemampuan potensial yang dimiliki seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa yang akan datang”.¹⁴ Sehingga seseorang

¹² Moh. Uzer Usman, *Menjadi Guru Professional*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2005), h. 27.

¹³ Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), h. 234.

¹⁴ Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2003), h. 125.

akan mudah mempelajari sesuatu yang sesuai dengan bakatnya. Seorang anak yang harus mempelajari bahan yang lain yang tidak sesuai dengan bakatnya akan mudah bosan, mudah putus asa dan cenderung tidak senang. Hal-hal tersebut akan tampak pada anak yang tidak suka mengikuti pelajaran sehingga nilainya rendah.

d) Inteligensi

Inteligensi merupakan “suatu kemampuan dasar yang bersifat umum untuk memperoleh suatu kecakapan yang mengandung berbagai komponen”.¹⁵ Semakin tinggi tingkat intelegensi seorang siswa, semakin besar peluang siswa tersebut meraih sukses dalam belajar. Sebaliknya, semakin rendah tingkat intelegensi seorang siswa, semakin sulit siswa tersebut mencapai kesuksesan belajar.

2.2. Faktor ekstern (faktor dari luar manusia)

a) Faktor Keluarga

Keluarga merupakan tempat pertama seseorang memperoleh pendidikan dan dalam keluarga pula seseorang dididik dan dibesarkan, maka dapat dikatakan bahwa keluarga merupakan sumber pendidikan utama. Pengetahuan yang dimiliki seorang anak tergantung pada keluarga atau orang tua yang mendidiknya, karena orang tua mempunyai pengaruh yang sangat besar. Hubungan antara anggota keluarga, orang tua, anak, kakak, atau adik yang harmonis akan membantu siswa melakukan aktivitas belajar dengan baik.

¹⁵ Dewa Ketut Sukardi, *Analisis Tes Psikologi. Cet II*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1997), h. 16.

b) Faktor Sekolah

1) Guru

Guru adalah orang yang sangat berpengaruh dalam proses belajar mengajar. Keadaan guru dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Menurut Dalyono: “guru dapat menjadi penyebab kesulitan belajar apabila:

- a. Guru tidak berkualitas, baik dalam pengambilan metode yang digunakan atau dalam mata pelajaran yang dipegangnya.
- b. Hubungan guru dengan murid kurang baik.
- c. Guru-guru menuntut standar pelajaran diatas kemampuan anak.
- d. Guru tidak memiliki kecakapan dalam usaha diagnosis kesulitan belajar siswa.
- e. Metode mengajar guru yang dapat menimbulkan kesulitan belajar”.¹⁶

Oleh karena itu perlu diperhatikan keadaan guru berkaitan dengan kepribadian, kemampuan dan kondisi fisik maupun mental, sehingga belajar akan dapat berlangsung dengan baik dan sampai pada tujuan yang ingin dicapai.

2) Sarana dan Prasarana

Sarana adalah segala sesuatu yang mendukung secara langsung terhadap kelancaran proses pembelajaran, misalnya media pembelajaran, alat-alat pembelajaran, perlengkapan sekolah, dan lain sebagainya. Sedangkan prasarana adalah segala sesuatu yang secara tidak langsung dapat mendukung keberhasilan proses pembelajaran, misalnya jalan menuju sekolah, penerangan sekolah, kamar kecil dan sebagainya.¹⁷ Kelengkapan sarana dan prasarana akan membantu guru dalam penyelenggaraan proses pembelajaran, dengan demikian sarana dan

¹⁶ Dalyono, *Psikologi Pendidikan...*, h. 242.

¹⁷Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2006), h. 55.

prasarana merupakan komponen penting yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran.

3. Diagnosis kesulitan belajar

Sebelum menetapkan alternatif pemecahan masalah kesulitan belajar siswa, guru terlebih dahulu melakukan identifikasi terhadap fenomena yang menunjukkan kemungkinan adanya kesulitan belajar yang melanda siswa tersebut. Noer Rahmah mengatakan bahwa “Upaya mengenali gejala kesulitan belajar yang dialami siswa disebut diagnosis yang bertujuan menetapkan “jenis penyakit” yakni jenis kesulitan belajar siswa.¹⁸ Apabila telah diketahui jenis kesulitan belajar yang dialami siswa, guru akan lebih mudah untuk menetapkan langkah-langkah pemecahan kesulitan belajar siswa.

Banyak langkah-langkah untuk menetapkan jenis kesulitan siswa yang dapat ditempuh guru, seperti yang dikemukakan oleh Noer Rahmah sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi kelas untuk melihat perilaku menyimpang siswa ketika mengikuti pelajaran.
- b. Memeriksa penglihatan dan pendengaran siswa khususnya yang diduga mengalami kesulitan belajar.
- c. Mewawancarai wali atau orang tua siswa untuk mengetahui hal ihwal keluarga yang menimbulkan kesulitan belajar.
- d. Memberikan tes diagnostik bidang kecakapan tertentu untuk mengetahui hakikat kesulitan belajar yang dialami siswa.
- e. Memberikan tes kemampuan inteligensi (IQ) khususnya kepada siswa yang diduga mengalami kesulitan belajar.¹⁹

¹⁸Noer Rohmah, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: Teras, 2012), h. 294.

¹⁹Noer Rohmah, *Psikologi Pendidikan...*, h. 294-295.

Secara umum, langkah-langkah tersebut di atas dapat dilakukan dengan mudah oleh guru, dan apabila langkah-langkah diatas telah ditempuh, maka guru lebih mudah mendiagnosis kesulitan belajar siswa.

4. Alternatif pemecahan kesulitan belajar

Banyak alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesulitan. Akan tetapi, sebelum pilihan diambil diharapkan terlebih dahulu peneliti melakukan beberapa langkah penting yang meliputi:

- a. Menganalisis hasil diagnosis, yakni menelaah bagian-bagian masalah dan hubungan antarbagian tersebut untuk memperoleh pengertian yang benar mengenai kesulitan belajar yang dihadapi siswa. (Diagnosis adalah upaya mengidentifikasi fenomena yang menunjukkan kesulitan belajar siswa yang pertama kali harus dilakukan apabila menemukan anak yang mengalami kesulitan belajar, sedang diagnostik berarti langkah-langkah prosedural dalam rangka diagnosis yaitu penentuan jenis penyakit atau kesulitan belajar).
- b. Mengidentifikasi dan menentukan bidang kecakapan tertentu yang perlu perbaikan.
- c. Penyusunan program pengajaran perbaikan (*remedial teaching*) khususnya.²⁰

Setelah langkah-langkah diatas selesai, barulah guru melaksanakan program perbaikan, yaitu melakukan remedial materi pelajaran.

A. Soal-Soal Fisika

Masalah dalam fisika pada umumnya adalah berupa soal-soal. Soal-soal fisika dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu soal rutin dan nonrutin.

Aisyah mengatakan bahwa “soal rutin adalah soal latihan biasa yang dapat diselesaikan dengan prosedur yang dipelajari dikelas. Sedangkan soal nonrutin adalah soal yang untuk menyelesaikannya diperlukan pemikiran lebih lanjut karena prosedurnya tidak jelas atau tidak sama dengan prosedur yang dipelajari dikelas”.²¹

²⁰ Muhibbin Syah, Psikologi Belajar, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2012). h. 188

²¹ Aisyah, *Pengembangan Pembelajaran Matematika*, (Jakarta: Dirjen Dikti. 2007), h. 4

Soal nonrutin menyajikan situasi baru yang belum pernah dijumpai oleh siswa sebelumnya. Dalam situasi baru itu, ada tujuan yang jelas yang ingin dicapai, tetapi cara mencapainya tidak segera muncul dalam benak siswa. Memberikan soal-soal nonrutin kepada siswa berarti melatih mereka menerapkan berbagai konsep ilmu yang telah mereka pelajari untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Jadi soal nonrutin inilah yang dapat digunakan sebagai soal pemecahan masalah.

Aisyah juga mengatakan bahwa “pemecahan masalah pada dasarnya adalah proses yang ditempuh oleh seseorang untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya sampai masalah itu tidak lagi menjadi masalah baginya”.²² Menyelesaikan suatu masalah merupakan proses untuk menerima tantangan dalam menjawab masalah. Suatu masalah memuat tantangan yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin yang telah diketahui oleh pelaku sehingga untuk menyelesaikan masalah tersebut dibutuhkan waktu yang relatif lebih lama dari proses pemecahan masalah rutin biasa.

B. Teori Polya

1. Menyelesaikan Soal Fisika Berdasarkan Teori Polya

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

²² Aisyah, *Pengembangan Pembelajaran Matematika...*, h. 5

karakteristik masalah yang diselesaikan, sehingga untuk menyelesaikan suatu masalah harus melalui langkah-langkah tertentu.

Dalam menyelesaikan permasalahan soal-soal fisika sangat dibutuhkan kemampuan matematis siswa. Pemecahan masalah pada dasarnya adalah proses yang ditempuh seseorang untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Pemecahan masalah tidak bisa dilepaskan dari tokoh utamanya yaitu George Polya.²³

Herman mengemukakan bahwa ada empat langkah pemecahan suatu masalah berdasarkan teori polya, yaitu: memahami masalah, merencanakan pemecahannya, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh.²⁴

Sebuah kerangka kerja untuk memecahkan masalah telah dijelaskan Polya dalam sebuah buku "*How to Solve IT!*" (Edisi ke 2, Princeton University Press, 1957). Walaupun Polya berfokus pada teknik pemecahan masalah dalam bidang matematika, tetapi prinsip-prinsip yang dikemukakannya dapat digunakan pada masalah-masalah umum. Empat tahap pemecahan masalah dari Polya tersebut merupakan satu kesatuan yang sangat penting untuk dikembangkan.²⁵

²³ Eka Sugiantara " Pengaruh Strategi Pemecahan Masalah Berbasis Teori Polya Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V", *Jurnal mimbar PGSD*, vol.2, no.1, 2014.

²⁴ Herman Hujodo, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2005), H. 138.

²⁵ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer...*, h. 63.

2. Langkah-langkah dalam Menyelesaikan Soal Fisika Berdasarkan Polya

Dalam pemecahan soal fisika dengan menggunakan langkah-langkah Polya dapat diuraikan sebagai berikut:

a) Langkah 1 pemecahan soal (*Understanding*)

Yang dimaksud tahap pemahaman soal menurut Polya ialah bahwa siswa harus dapat memahami kondisi soal atau masalah yang ada pada soal tersebut. Adapun ciri bahwa siswa paham terhadap isi soal ialah siswa dapat mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan beserta jawabannya seperti berikut:

1. Data atau informasi apa yang dapat diketahui dari soal?
2. Apa inti permasalahan dari soal yang memerlukan pemecahan?
3. Adakah syarat-syarat penting yang perlu diperhatikan dalam soal?

Sasaran penilaian pada tahap pemahaman soal meliputi:

- a. Siswa mampu menganalisis soal. Hal ini dapat terlihat apakah siswa tersebut paham dan mengerti terhadap apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.
- b. Siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam bentuk rumus, simbol, atau kata-kata sederhana.

b) Langkah 2 pemikiran suatu rencana (*Planning*)

Pada tahap pemikiran suatu rencana, siswa harus dapat memikirkan langkah-langkah apa saja yang penting dan saling menunjang untuk dapat memecahkan masalah yang dihadapinya. Kemampuan berpikir yang tepat hanya dapat dilakukan jika siswa telah dibekali sebelumnya dengan pengetahuan-

pengetahuan yang cukup memadai dalam arti masalah yang dihadapi siswa bukan hal yang baru sama sekali tetapi sejenis atau mendekati. Yang harus dilakukan siswa pada tahap ini adalah siswa dapat:

1. Mencari konsep-konsep atau teori-teori yang saling menunjang.
2. Mencari rumus-rumus yang diperlukan.

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

c) Langkah 3 Pelaksanaan suatu rencana (*Solving*)

Yang dimaksud tahap pelaksanaan rencana adalah 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 membentuk sistematika soal yang lebih baku, dalam arti rumus-rumus yang akan digunakan sudah merupakan rumus yang siap untuk digunakan 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 akan diharapkan dari soal dapat dibuktikan atau diselesaikan.

Tahap pelaksanaan rencana ini mempunyai bobot lebih tinggi lagi dari tahap pemahaman soal namun lebih rendah dari tahap pemikiran suatu rencana. Pertimbangan yang diambil berkenaan dengan pernyataan tersebut bahwa pada tahap ini siswa melaksanakan proses perhitungan sesuai dengan rencana yang telah disusunnya, dilengkapi pula dengan segala macam data dan informasi yang

diperlukan, hingga siswa dapat menyelesaikan soal yang dihadapinya dengan baik dan benar.

d) Langkah 4 Peninjauan kembali (*Checking*)

Tahap peninjauan kembali ini mempunyai bobot paling rendah dalam klasifikasi tingkat berpikir siswa. Yang diharapkan dari keterampilan siswa dalam memecahkan masalah untuk tahap ini adalah siswa harus berusaha mengecek ulang dan menelaah kembali dengan teliti setiap langkah pemecahan yang dilakukannya, mengecek kebenaran dari hasil perhitungan yang telah dikerjakannya, serta mengecek sistematika dan tahap-tahap penyelesaiannya apakah sudah baik dan benar atau belum.

4. Kelebihan dan Kekurangan Teori Polya dalam menyelesaikan masalah Fisika

Kelebihan dari teori Polya dalam menyelesaikan masalah fisika adalah sebagai berikut:

1. Merupakan pemecahan masalah yang bagus untuk memahami penyelesaian soal.
2. Dapat meningkatkan aktifitas siswa dalam penyelesaian soal.
3. Proses pemecahan masalah dapat membiasakan para siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil.
4. Dapat merangsang pengembangan kemampuan berpikir siswa secara kreatif, menyeluruh.
5. Memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia kehidupan sehari.

Sedangkan kekurangan dari teori Polya dalam penyelesaian masalah fisika adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya kesiapan guru dalam proses untuk berkolaborasi memecahkan masalah.
2. Proses belajar mengajar dengan menggunakan metode ini membutuhkan waktu yang lama dan sering terpaksa mengambil waktu pelajaran lain.
3. Menentukan suatu masalah yang tingkat kesulitannya tidak sesuai dengan tingkat berpikir siswa, tingkat sekolah dan kelasnya.
4. Mengubah kebiasaan siswa belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari guru menjadi berakar dengan banyak berfikir memecahkan permasalahan sendiri atau kelompok yang kadang-kadang memerlukan berbagai sumber belajar, merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa.²⁶

C. Konsep Kalor

1. Pengertian kalor

Kalor adalah sesuatu yang dipindahkan diantara sebuah sistem dan sekelilingnya sebagai akibat dari hanya perbedaan temperatur. Satuan kalor yaitu kalori. Satu kalori adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 gram air sebesar 1°C. Karena kalor adalah energi yang berpindah, maka satuan kalor dalam sistem internasional (SI) adalah joule (J). Hubungan antara joule dan kalori adalah 1 kalori = 4,2 joule atau 1 joule = 0,24 kalori.

²⁶ Sarjanaku.com, *Metode Pemecahan Masalah Menurut Para Ahli*, 2012. Diakses pada tanggal 31 maret 2017 dari situs: <http://www.sarjanaku.com/2012/09/metode-pemecah-masalah-menurut-para-ahli.html>.

Energi kalor sering kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk memasak air kita menggunakan energi kalor dan api, mengubah wujud es menjadi air dengan cara memasaknya (memberi energi kalor).²⁷

2. Hubungan kalor dengan suhu benda

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

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

Keterangan:

Q = kalor yang diserap / dilepas benda (J)

m = massa benda (kg)

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

T = perubahan suhu ($^\circ C$).²⁸

a. Kalor Jenis

Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg zat $1^\circ C$ atau K . Berdasarkan pernyataan di atas, maka kalor jenis dapat dirumuskan menjadi :

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

²⁷ David haliday, *Fisika Edisi ke 3 Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 1985), h. 725.

²⁸Setya Nurachmandani, *Fisika 1 Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Graha, 2009), h. 157.

Keterangan :

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

m = massa benda (kg)

ΔT = perubahan suhu (K)

b. Kapasitas kalor

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

Secara sistematis kapasitor kalor dirumuskan

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } C = m.c$$

Keterangan :

Q = jumlah kalor yang diserapkan atau dilepaskan (J)

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

ΔT = kenaikan suhu ($^\circ C / K$)

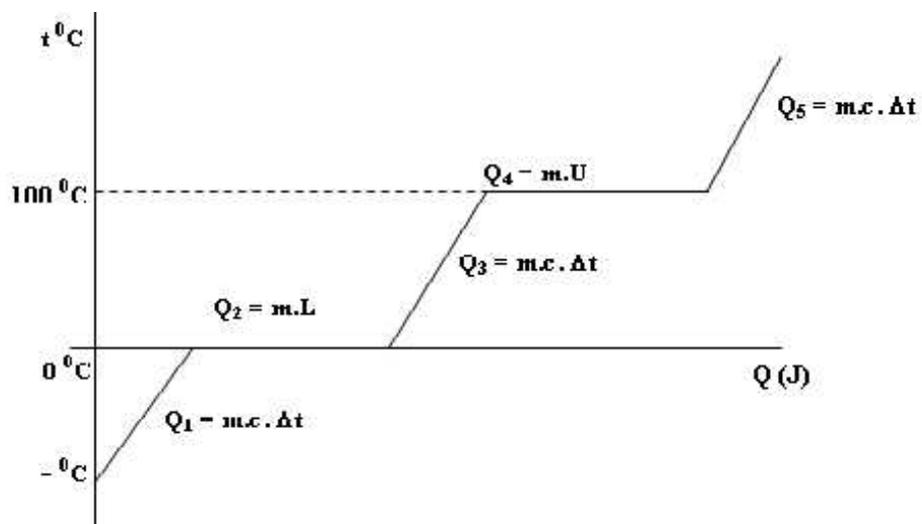
m = massa benda (kg)

c = kalor jenis ($J / kg ^\circ C$ atau $J / kg K$)²⁹

²⁹ David Halliday *Fisika Edisi ke 3 Jilid 1...*, hal.727

3. Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat

Apabila suatu benda dipanaskan, molekul-molekul mendapat tambahan energi sehingga molekul-molekul bergetar lebih cepat dan jarak antara molekul menjadi lebih jauh. Jika terus dipanaskan, maka suatu ketika jarak antara molekul menjadi terlalu jauh dan lepas dari ikatannya. Dalam hal ini terjadi gaya ikat antar molekul menjadi lebih kecil dari pada gaya kinetik molekul, maka terjadilah perubahan wujud.³⁰ Ketika suatu zat berubah wujud dari padat ke cair, atau dari cair ke gas, sejumlah energi terlibat pada perubahan wujud zat tersebut. Perubahan wujud zat dapat berupa dari wujud yang satu ke wujud yang lain, berikut perubahan wujud yang terjadi pada zat, yaitu:



Gambar: 2.1. Grafik perubahan wujud zat (Sumber: <https://fendya.wordpress.com/tag/grafik-kalor/>)

³⁰ Paul Suparno, *Pengantar Termodinamika*, (Yogyakarta: Universitas Samata Darma, 2009), h. 47.

Kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat dari padat menjadi cair disebut kalor lebur (L_B). Kalor lebur air dalam SI adalah sebesar 333 kJ/kg ($3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$), nilai ini setara dengan $79,7 \text{ kkal/kg}$. Sementara itu, kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suatu zat dari wujud cair menjadi uap disebut kalor penguapan (L_U). Kalor penguapan air dalam satuan SI adalah $2,260 \text{ kJ/kg}$ ($2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$), nilai ini sama dengan 539 kkal/kg . Kalor yang diberikan kesuatu zat untuk peleburan atau penguapan disebut kalor laten.

Kalor lebur secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q = m \times Q_L \quad \text{atau} \quad Q_L = \frac{Q}{m}$$

Keterangan:

Q = kalor yang diperlukan (J)

m = massa zat (kg)

Q_L = kalor lebur zat (J/kg)³¹

Sedangkan kalor didih atau kalor uap, secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q = m Q_U$$

Keterangan:

Q = kalor yang diperlukan (J)

m = massa zat (kg)

Q_U = kalor didih/uap zat (J/kg)

³¹ Douglas C, Giancoli, *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 497.

4. Azas Black

Banyaknya kalor yang diterima oleh benda yang bersuhu lebih rendah sama dengan banyaknya kalor yang dilepas oleh benda yang bersuhu lebih tinggi. Pernyataan tersebut dikenal sebagai Azas Black dan secara matematis dinyatakan dengan rumus:

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

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

$$m_1 c_1 (t_a - t_1) = m_2 c_2 (t_2 - t_a)$$

keterangan :

Q_{terima} = kalor yang diterima oleh benda 1 (J)

Q_{lepas} = kalor yang dilepas oleh benda 2 (J)

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

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

t_1, t_2 dan t_a = suhu awal benda 1, suhu awal benda 2, dan suhu campuran ($^\circ C$)³².

5. Perpindahan kalor

Kalor berpindah dari suatu tempat atau benda ke benda yang lain dengan tiga cara yaitu:

1. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan partikelnya. Perpindahan kalor dengan cara konduksi disebabkan karena partikel-partikel penyusun ujung zat yang bersentuhan dengan sumber

³² Douglas C, Giancoli, *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1...*,h. 497.

kalor bergetar. Makin besar getarannya, maka energi kinetiknya juga makin besar. Energi kinetik yang besar menyebabkan partikel tersebut menyentuh partikel yang didekatnya, demikian seterusnya sampai akhirnya terasa panas partikel yang didekatnya.

Besarnya aliran kalor secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q = \frac{k \times t \times A(\Delta T)}{d} \text{ atau } \frac{Q}{t} = \frac{k \times A(\Delta T)}{d}$$

Jika $\frac{Q}{t}$ merupakan kelajuan hantaran kalor (banyaknya kalor yang mengalir persatuan waktu) dan $\Delta T = T_1 - T_2$, maka persamaan diatas menjadi seperti berikut:

$$H = k \times A \times \frac{\Delta T}{d}$$

Keterangan:

Q = banyaknya kalor yang mengalir (J)

A = luas permukaan (m^2)

ΔT = perbedaan suhu dua permukaan (K)

d = tebal lapisan (m)

k = konduktivitas termal daya hantar panas ($J/ms K$)

t = lamanya kalor mengalir (s)

H = kelajuan hantaran kalor (J/s)³³

Setiap zat memiliki konduktivitas termal yang berbeda-beda. Ditinjau dari konduktivitas termal (daya hantar kalor), benda dibedakan menjadi dua macam,

³³Yusrizal, *Fisika Dasar I*, (Darussalam: Universitas Syiah Kuala, 2010), h. 154.

yaitu konduktor (benda yang mudah menghantarkan kalor) dan isolator (zat yang sulit menghantarkan kalor).

2. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor dari suatu tempat ketempat lain di sebabkan karena bahannya sendiri yang berpindah. Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat cair dan gas. Perpindahan kalor secara konveksi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H = h \cdot A$$

Keterangan:

H = laju perpindahan kalor (W)

A = luas permukaan benda (m^2)

h = koefisien konveksi ($Wm^{-2}K^{-4}$ atau $Wm^2(^{\circ}C)^4$)³⁴

3. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor yang tidak memerlukan zat perantara (medium), seperti matahari. Laju radiasi dari permukaan suatu benda berbanding lurus dengan luas penampang, berbanding lurus dengan pangkat empat suhu mutlaknya, dan tergantung sifat permukaan benda tersebut. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$H = Ae \uparrow T^4$$

Keterangan:

H = laju radiasi (W)

³⁴Yusrizal, *Fisika Dasar 1...*, h. 158.

A = luas penampang benda (m^2)

T = suhu mutlak (K)

e = emisivitas bahan

\dagger = tetapan Stefan-Boltzmann ($5,6705119 \times 10^{-8} W / mK^4$)³⁵

³⁵Douglas C, Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1...*, h. 507.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kesulitan-kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi Kalor, dan faktor-faktor yang menyebabkan siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut, maka rancangan penelitian yang dilakukan ini adalah dengan menggunakan metode penelitian kualitatif rancangan deskriptif.

Metode penelitian kualitatif digunakan untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi kalor. Dengan rancangan penelitian ini, diharapkan berbagai data dan informasi yang berhubungan dengan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi kalor di SMAN 2 Teluk Dalam dapat dikumpulkan. Menurut Sukardi “penelitian deskriptif yaitu metode penelitian yang berusaha menggambarkan secara sistematis karakteristik objek yang akan diteliti secara tepat”.³³

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah orang yang dijadikan sampel dalam suatu penelitian yang diikuti sertakan dalam penelitian. Dalam penelitian kualitatif tidak menggunakan istilah populasi, tetapi dinamakan situasi sosial yang terdiri atas tiga elemen yaitu tempat (*place*), pelaku (*actors*), dan aktivitas (*aktivity*) yang

³³ Sukardi, *Metode Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2003), h. 162-163.

berinteraksi secara sinergis. Pada penelitian kualitatif, penentuan sumber data pada siswa yang diteliti dilakukan secara *purposive*, yaitu dipilih dengan pertimbangan dan tujuan tertentu. Menurut Sugiyono mengatakan :

Purposive sampling adalah “teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tertentu ini misalnya orang tersebut yang dianggap tahu tentang apa yang kita harapkan atau mungkin dia sebagai penguasa sehingga akan memudahkan peneliti menjelajahi obyek atau situasi yang diteliti. Atau dengan kata lain pengambilan sampel diambil berdasarkan kebutuhan penelitian”.³⁴

Adapun yang dijadikan subjek penelitian dalam skripsi ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 2 Teluk Dalam. Agar penelitian yang dilakukan lebih efektif maka pada penelitian ini, peneliti mengambil satu kelas yaitu kelas X₁. Dari observasi penelitian pada kelas X₁ yang memiliki jumlah 20 orang siswa, penulis mengambil 5 orang untuk dijadikan sebagai subjek penelitian. Alasan memilih kelas tersebut karena kemampuan siswa dalam kelas X₁ yang bervariasi. Hal ini berdasarkan atas informasi dan atas pertimbangan dari guru yang mengajar fisika dikelas tersebut.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Peneliti berindak sebagai pengumpul data yang mengembangkan tes soal *essay* pada materi kalor dengan jumlah 5 soal, serta mengembangkan angket sebanyak 20 pertanyaan. Instrumen penelitian dikembangkan oleh peneliti kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Untuk menentukan

³⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2008), h. 300.

validitas instrumen dilakukan dengan cara *Expert Judgement*, yaitu mengkonsultasikan instrumen yang telah dibuat kepada beberapa ahli.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik-teknik yang digunakan dalam pengumpulan data ini adalah sebagai berikut:

1. Soal Tes Tentang Kalor

Tes yang dirancang untuk keperluan menganalisis kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi Kalor. Adapun tes yang akan dilakukan adalah dengan memberikan soal-soal tentang materi Kalor yang disesuaikan dengan kurikulum di Sekolah. Soal tersebut diberikan dalam bentuk essay dengan jumlah 5 soal. Soal tersebut diberi skor maksimal 100, dengan waktu yang digunakan dalam menyelesaikan soal adalah 1 x 90 menit (2 jam pelajaran).

Sebelum soal ini diberikan kepada siswa, terlebih dahulu soal ini dikonsultasikan dengan guru bidang studi fisika yang terdapat di SMAN 2 Teluk Dalam.

Berikut kisi-kisi penelitian yang dipergunakan (aspek penelitian):

- a. Memahami pemecahan masalah dalam soal.
- b. Merencanakan langkah-langkah pemecahan masalah.
- c. Menyelesaikan langka-langkah pemecahan masalah sesuai rencana.
- d. Memeriksa kembali hasil yang diperoleh.

Dari tes tertulis dianalisis berdasarkan dari setiap tahapan-tahapan Polya sehingga dapat diketahui sejauhmana tingkat kesulitan siswa tersebut berdasarkan tahapan Polya.

2. Angket.

Angket atau sering disebut kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan pertanyaan atau pernyataan tertulis dan jawaban yang diberikan juga dalam bentuk tertulis, yaitu dalam bentuk isian atau simbol/tanda.

Lembar angket yang penulis gunakan dalam penelitian ini berupa pertanyaan-pertanyaan yang disesuaikan dengan materi kalor. Setelah penulis melakukan tes soal terhadap siswa, penulis membagikan angket kepada setiap siswa dikelas tersebut. Setiap siswa diberikan kebebasan untuk memilih alternatif jawaban sesuai dengan pendapat mereka masing-masing.

Angket digunakan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi Kalor.

E. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif, maka analisis datanya adalah non statistik. Data yang muncul berupa kata-kata dan bukan merupakan rangkaian angka. Menurut Sugiyono, analisis data kualitatif terdiri dari tiga langkah kegiatan, yaitu reduksi data, penyajian data, serta verifikasi data atau penarikan kesimpulan.³⁵ Dalam penelitian ini, data diambil dari hasil tes. Berdasarkan jawaban siswa, kemudian dianalisis tahap-tahap atau langkah-

³⁵Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2005), h. 45.

langkah yang dilakukan oleh siswa. Dalam menganalisis data, peneliti menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Reduksi Data

Data yang didapat dari lapangan masih berupa atau berbentuk uraian atau laporan yang terperinci yang akan terasa sulit untuk dicerna apabila tidak direduksi, Sugiyono mengatakan bahwa “mereduksi berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya dan membuang yang tidak perlu”.³⁶

Data hasil tes dan dari angket dibandingkan untuk mendapatkan data yang valid, kemudian dilakukan reduksi data. Reduksi data yang peneliti lakukan adalah menganalisis tahap-tahap atau langkah-langkah yang dilakukan oleh siswa lalu peneliti rangkum, memilih hal-hal yang penting, membuang data-data yang tidak diperlukan. Dengan demikian data yang sudah direduksi bisa memberika gambaran yang jelas tentang penelitian yang dilakukan peneliti, sehingga bisa mempermudah peneliti melakukan pengumpulan data selanjutnya.

2. Data Display (penyajian data)

Setelah data direduksi, maka langkah selanjutnya adalah mendisplaykan data. Menurut Sugiyono mengatakan:

“Dalam penelitian kualitatif penyajian data ini dapat dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, dan hubungan antar kategori, *flowchart* dan sejenisnya, Menurut Miles dan Huberman “ yang paling sering digunakan untuk menyajikan data dalam penelitian kualitatif dengan teks yang bersifat naratif”. Dengan mendisplaykan data, maka akan memudahkan untuk memahami apa yang terjadi, merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah dipahami tersebut”.³⁷

³⁶ Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 92.

³⁷ Sugiyono, *Metodelogi Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D...*,341.

Penyajian data yang akan peneliti lakukan adalah menyajikan data-data yang telah direduksi dengan cara menguraikan data yang telah di olah kedalam bentuk teks yang bersifat naratif yaitu menjelaskan suatu masalah kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya di kelas X SMAN 2 Teluk Dalam

3. Verifikasi /Penarikan Kesimpulan

Langkah ketiga dari aktivitas analisa adalah Penarikan kesimpulan atau verifikasi. Sugiyono mengatakan:

“Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara, dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti yang kuat yang mendukung pada tahap pengumpulan data berikutnya. Tetapi apa bila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal, didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten saat peneliti kembali kelapangan mengumpulkan data, maka kesimpulan yang dikemukakan merupakan kesimpulan yang kredibel”.³⁸

Pengambilan kesimpulan dan verifikasi, dilakukan dengan cara menarik kesimpulan atas rangkuman data yang tampak dalam display data sehingga data tersebut mempunyai makna. Verifikasi atau kesimpulan yang akan peneliti lakukan adalah mengambil kesimpulan-kesimpulan dari hasil data yang telah di dapatkan di lapangan baik itu data dari penelitian awal peneliti maupun data yang sudah peneliti dapatkan ketika melakukan penelitian yang sudah di sajikan dalam bentuk teks dalam display data.

³⁸ Sugiyono, *Metodelogi Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D...*,345.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Lokasi Penelitian

1. Gambaran Umum SMAN 2 Teluk Dalam

SMAN 2 Teluk Dalam merupakan sebuah lembaga pendidikan formal yang beralamat di Jl. Nyak Ali Km 01, tepatnya di Desa Kuala Baru, Kec. Teluk Dalam, Kab. Simeulue. Setiap sekolah pasti mempunyai bentuk dan struktur yang berbeda dengan sekolah lainnya. Bentuk dan struktur lingkungan SMAN 2 Teluk Dalam secara terperinci dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Keadaan Fisik Sekolah

Jenis	Luas
Luas Tanah	9.105 m ²
Bangunan	Jumlah Ruang
Ruang Belajar	5
Pespustakaan	1
Tata Usaha	1
Ruang Dewan Guru	1
Ruang Kepala Sekolah	1
Lab. IPA	1
Kamar mandi/WC	6
Lapangan Volly	1

Sumber: Dokumentasi SMAN 2 Teluk Dalam (2016/2017)

2. Keadaan Guru dan Karyawan

Tenaga guru dan karyawan yang dimiliki oleh SMAN 2 Teluk Dalam berasal dari perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya, guru-guru tersebut berstatus tetap dan tidak tetap. Keadaan Guru dan Karyawan secara terperinci dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.2 Keadaan Karyawan

No	Jenis	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1.	Guru tetap	2 orang	-	2 orang
2.	Guru tidak tetap	5 orang	13 orang	18 orang
3.	Guru SM3T	1 orang	-	1 orang
4.	Pegawai tetap	-	1 orang	1 orang
5.	Pegawai kontrak	1 orang	1 orang	2 orang
6.	Penjaga sekolah	1 orang		1 orang
	Jumlah	10 orang	15 orang	25 orang

Sumber: Dokumentasi SMAN 2 Teluk Dalam (2016/2017).

3. Keadaan siswa

Keadaan siswa/siswi per kelas dengan rincian pada tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3 Jumlah Siswa

No	Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1.	Kelas X	20 orang	20 orang	40 orang
2.	Kelas XI	15 orang	34 orang	49 orang
3.	Kelas XII	7 orang	6 orang	13 orang
	Jumlah keseluruhan			102 orang

Sumber: Dokumentasi MAN Teluk Dalam (2016/2017).

4. Visi dan Misi Sekolah

a. Visi

Unggul Dalam Prestasi, Mandiri, Berakhlak Mulia, Berkarakter Bangsa, dan Peduli Lingkungan.

b. Misi

1. Mewujudkan perkembangan kurikulum yang adaptif dan proaktif.
2. Mengembangkan pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif dan variatif dengan mendayagunakan iptek dan lingkungan sehingga mampu meningkatkan potensi secara optimal.
3. Melaksanakan pembelajaran pendidikan lingkungan hidup.

4. Menumbuhkembangkan karakter warga sekolah yang religius, cerdas, disiplin, dan cinta tanah air.
5. Membangun kehidupan sekolah yang demokratis, dan berbudaya nasional.
6. Mewujudkan lulusan yang cerdas dan kompetitif.

5. Tujuan.

- a. Terciptanya proses pembelajaran secara aktif, kreatif, dan inovatif dengan Pendidikan Lingkungan Hidup.
- b. Berkembangnya potensi peserta didik secara optimal.
- c. Meningkatnya pelaksanaan kegiatan pengamalan beragama.
- d. Terbentuknya karakter warga sekolah yang jujur, disiplin, mandiri, bertanggung jawab, dan mencintai budaya lokal.
- e. Meningkatnya potensi warga sekolah dalam pengelolaan dan pemanfaatan lingkungan hidup serta pencegahan terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan.
- f. Terbangunnya warga sekolah yang mencintai, memelihara dan melestarikan lingkungan hidup.
- g. Berkembangnya sikap saling menghargai dan menghormati kepada seluruh warga sekolah.

6. Motto: “Unggul Dalam Mutu, Teladan Berperilaku”.

B. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 15-16 Mei 2017 di SMAN 2 Teluk Dalam.

C. Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui kesulitan-kesulitan apa saja yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi kalor yang ditinjau berdasarkan teori Polya, serta faktor-faktor penyebab kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi kalor.

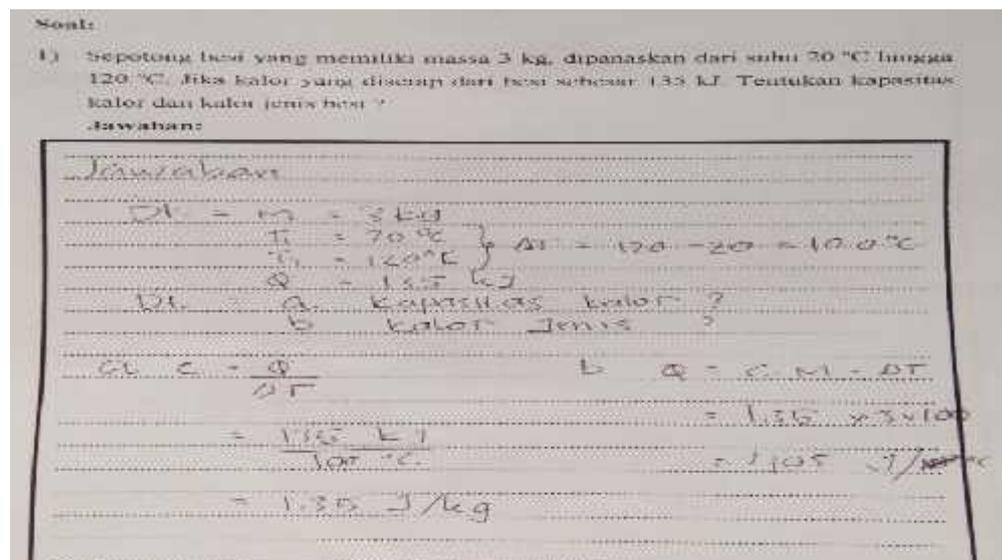
Data yang diperoleh selama penelitian berupa hasil pemberian tes dan angket. Data-data yang diperoleh kemudian dianalisa untuk menunjukkan kemungkinan adanya kesulitan menyelesaikan soal yang dialami siswa yang dapat dilihat pada perolehan hasil tes dan angket. Hasil jawaban tersebut dianalisis dengan cara memeriksa lembar jawaban siswa masing-masing setiap soal. Setelah siswa selesai mengerjakan soal, peneliti membagikan angket kepada siswa untuk mengetahui tentang faktor-faktor penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal.

Setelah instrumen selesai dikerjakan oleh siswa, peneliti mengumpulkan kembali instrumen dan melakukan analisis terhadap data tersebut. Hal ini bertujuan agar data tersebut lebih bermakna, sehingga memberikan gambaran mengenai permasalahan yang diteliti. Berdasarkan jawaban siswa kemudian dianalisis tahap-tahap atau langkah-langkah yang dilakukan oleh siswa. Dalam menganalisis data, peneliti menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

Gambaran dan analisis yang diperoleh dari hasil jawaban siswa, yaitu sebagai berikut:

1. Lembar jawaban siswa pertama

Jawaban soal no 1

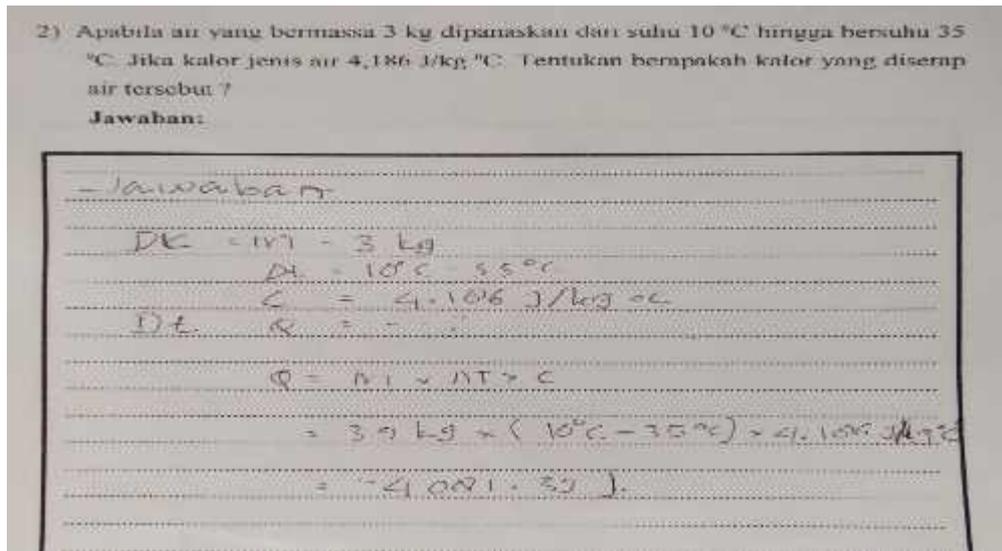


Gambar 4.1 Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 1

Pada gambar di atas terlihat bahwa siswa telah memahami masalah, hal itu terlihat ketika menuliskan langkah-langkah apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Akan tetapi pada penulisan apa yang ditanyakan, siswa tidak langsung menulis pensimbolan, dikarenakan siswa lupa simbol apa yang harus digunakan pada pertanyaan soal tersebut. Kemudian pada tahap merencanakan pemecahan masalah, dalam soal ditanyakan menentukan kapasitas kalor dan kalor jenis. Dalam penggunaan rumus kapaitas kalor dan kalor jenis sudah benar, akan tetapi penggunaan sibol dalam rumus sering terbalik dan masih bingung dalam mengkonversikan rumus. Siswa masih kurang paham dalam mengkonversikan nilai kilo Joule (kJ) ke Joule (J) . Karena dari awal salah

menggunakan rumus dan salah nilai data maka hasil yang diperolehpun salah dan juga satuan yang dituliskan belum benar.

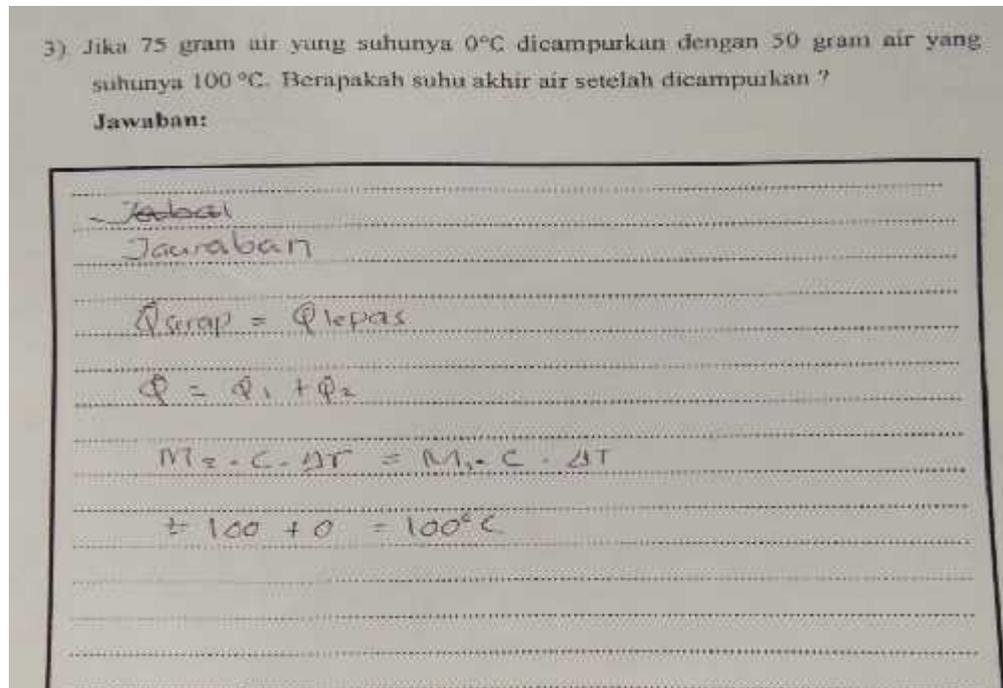
Jawaban soal no 2



Gambar 4.2 Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 2

Pada gambar di atas terlihat siswa kurang memahami maksud dari soal, hal tersebut terlihat dari jawaban yang ditulis siswa. Penulisan langkah-langkah yang diketahui dalam soal belum benar, hal ini terlihat ketika siswa menuliskan nilai perubahan suhu masih salah. Kesalahan yang dilakukan siswa disebabkan kesulitan dalam menentukan suhu awal dan suhu akhir, sehingga sering terbalik dalam penulisan perubahan suhu. Sedangkan rumus yang digunakan dalam penyelesaian soal sudah benar. Akan tetapi pada saat memasukkan data siswa bingung dalam menjumlahkan nilai kenaikan suhu (ΔT), kurang paham cara mendapatkan suhu akhir yang akan diperoleh, sehingga data yang diperoleh dari awal sudah salah maka sampai pada hasil yang diperolehpun salah, sedangkan penggunaan satuan dari kalor sudah benar.

Jawaban siswa no 3



Gambar 4.3 Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 3

Pada gambar di atas terlihat siswa juga bingung dan tidak memahami maksud soal. Sehingga siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan akibatnya siswa sulit memasukkan data kedalam rumus, dan menyebabkan siswa berhenti pada tahap penyelesaian sedangkan rumus yang digunakan sudah benar.

Jawaban soal no 4

4) Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100°C? ($c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$, $Q_L = 336 \text{ J/kg}$, dan $Q_U = 2.260 \text{ J/kg}$)

Jawaban:

Jawaban

Dik : $m = 2 \text{ g} = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}$
 $\Delta T = 100^\circ - 0^\circ = 100^\circ\text{C}$
 $K_L = 336 \text{ J/kg}$
 $K_U = 2260 \text{ J/kg}$
 $c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$

Dit : $Q_{\text{ua}} = ?$

$Q_L = m \cdot K_L$
 $= 2 \cdot 336$
 $= 672 \text{ J}$

Gambar 4.4 Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 4

Pada gambar di atas terlihat bahwa siswa kurang memahami masalah dengan baik, penulisan langkah-langkah diketahui dan ditanyakan belum benar, hal tersebut terlihat pada saat menuliskan simbol kalor uap dan kalor lebur. Siswa menuliskan simbol kalor uap (K_U) dan kalor lebur (K_L), sedangkan yang benar adalah kalor uap (Q_U) dan kalor lebur (Q_L). Sedangkan pada tahap merencanakan siswa bingung rumus mana yang harus digunakan sehingga menyebabkan siswa sulit menyelesaikan soal tersebut.

Jawaban soal no 5

5) Sebatang baja luas permukaannya 200 cm^2 dan tebalnya 10 cm , beda suhu antara kedua permukaan baja 2°C . Jika koefisien konduksi termal baja $50 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Berapakah banyak kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik?

Jawaban:

Jawaban

Dik = $A = 200 \text{ cm}^2$
 $s = 10 \text{ cm}$
 $\Delta T = 2^\circ\text{C}$
 $k = 50 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 Dit = $H = \dots ?$

$H = \frac{Q}{t} = k \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{s}$

$= 50 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 200 \text{ cm}^2 \cdot \frac{2^\circ\text{C}}{10 \text{ cm}}$
 $= 100 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 20 \text{ cm}^2$
 $= 2000 = 200$

Gambar 4.5 Lembar jawaban siswa pertama soal nomor 5

Pada gambar di atas terlihat siswa juga sudah memahami masalah dengan baik, hal itu terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan benar dan rumus yang digunakanpun benar. Akan tetapi seperti halnya pada jawaban soal nomor satu, siswa belum paham mengkonversikan satuan, akhirnya data dan hasil yang diperoleh salah dan penulisan satuan juga masih salah.

Berdasarkan angket yang telah diisi oleh siswa pertama, dapat dilihat faktor-faktor penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Setelah dilihat jawaban angket siswa pertama, faktor kesulitannya adalah kurang memahami materi kalor disebabkan materi kalor banyak menggunakan

penyelesaian soal dengan rumus dan rumus dalam materi kalor hampir mirip antara satu dengan yang lain, sehingga siswa bingung menentukan rumus yang tepat ketika menyelesaikan soal. Siswa kurang memahami materi, kurang paham dalam mengkonversikan satuan, kemudian siswa takut bertanya kepada guru ketika ada materi atau ada rumus yang belum dimengerti. Siswa sering bertanya kepada teman sekelasnya dari pada bertanya kepada guru, alasan tidak berani dan takut dimarahi guru. Siswa juga mudah menyerah ketika ada masalah yang sulit bagi dirinya dan juga siswa sering tidak memeriksa kembali hasil jawaban yang diperolehnya.

2. Lembar jawaban siswa kedua

Jawaban soal no 1

Soal:

1) Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20 °C hingga 120 °C. Jika kalor yang diserap dari besi sebesar 135 kJ. Tentukan kapasitas kalor dan kalor jenis besi ?

Jawaban:

$dik = 3 \text{ kg}$
 $m = 3 \text{ kg}$
 $T_1 = 20^\circ\text{C}$
 $T_2 = 120^\circ\text{C}$
 $Q = 135 \text{ kJ}$
 $dit: C = ?$
 $c = ?$

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

$$= \frac{135 \text{ kJ}}{120 - 20}$$

$$= \frac{135 \text{ kJ}}{100^\circ\text{C}}$$

$$= 1,35 \text{ kJ/}^\circ\text{C}$$

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

$$= \frac{135 \text{ kJ}}{3 \text{ kg} \cdot (120^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}$$

$$= \frac{135 \text{ kJ}}{3 \text{ kg} \cdot 100^\circ\text{C}}$$

$$= \frac{135 \text{ kJ}}{300 \text{ kg}^\circ\text{C}} \rightarrow = 0,45 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

Gambar 4.6 Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 1

Pada jawaban soal nomor 1 siswa juga belum memahami soal dengan baik, hal itu terlihat dari langkah-langkah yang dituliskan, seperti diketahui dalam soal yaitu kalor yang diserap dari besi sebesar 135 kJ, siswa menuliskan simbol kalor yaitu C, sedangkan simbol kalor yang benar yaitu Q. Penggunaan rumus, penyelesaian soal serta penempatan satuan juga sudah benar.

Jawaban soal no 2

2) Apabila air yang bermassa 3 kg dipanaskan dari suhu 10 °C hingga bersuhu 35 °C. Jika kalor jenis air 4,186 J/kg °C. Tentukan berapakah kalor yang diserap air tersebut ?

Jawaban:

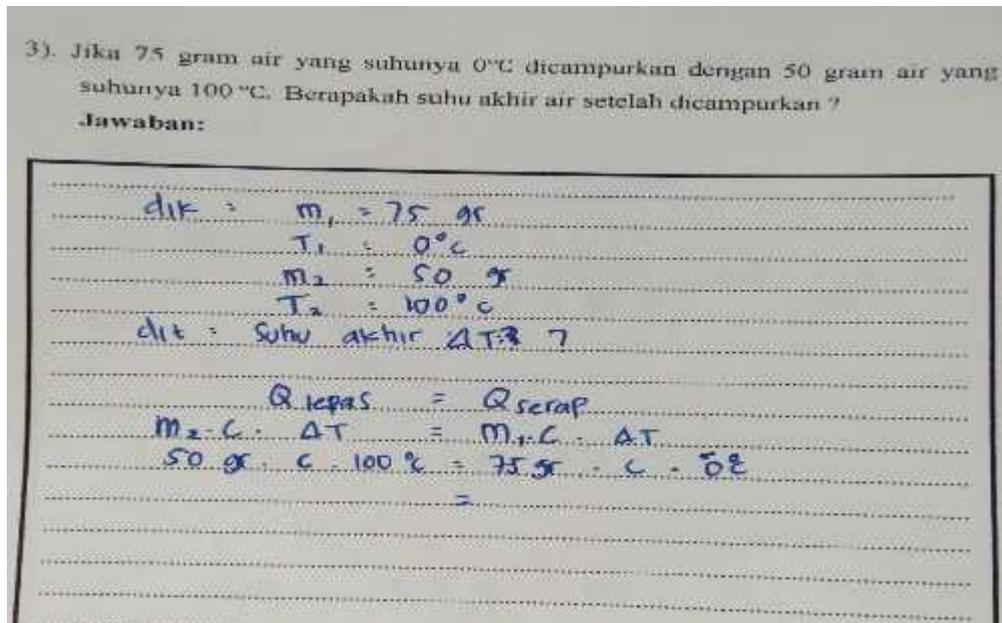
dik : $m = 3 \text{ kg}$
 $T = 10^\circ\text{C}$
 $T = 35^\circ\text{C}$
 $c = 4,186 \text{ J/kg }^\circ\text{C}$
 dit $Q = \dots ?$

$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $= 3 \text{ kg} \cdot 4,186 \text{ J/kg }^\circ\text{C} \cdot (35^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})$
 $= 3 \text{ kg} \cdot 4,186 \text{ J/kg }^\circ\text{C} \cdot 25^\circ\text{C}$
 $= 313,95 \text{ J}$

Gambar 4.7 Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 2

Jawaban soal nomor 2 yang terlihat pada gambar di atas bahwa siswa sudah memahami soal dengan sangat baik. Penulisan langkah-langkah apa yang diketahui dan yang ditanyakan sudah benar, penggunaan rumus serta penyelesaiannya dan juga penempatan satuanpun juga sudah benar.

Jawanan soal no 3



Gamabar 4.8 Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 3

Pada gambar di atas terlihat bahwa siswa belum memahami soal dengan baik. Dalam soal tidak dituliskan kalor jenis air tetapi dalam penyelesaian soal sangat dibutuhkan nilai kalor jenis air. Sehingga pada saat penulisan langkah-langkah data yang diketahui siswa tidak menuliskan nilai kalor jenis, dikarenakan kurang memahami masalah yang ada dalam soal dan mungkin juga siswa lupa nilai kalor jenis air. Sedangkan penulisan yang ditanyakan serta penggunaan rumus sudah benar. Pada soal nomor 3 ini siswa terhenti pada tahap penyelesaian soal, disebabkan siswa bingung mengetahui yang mana kalor lepas dan yang mana kalor serap.

Jawaban soal no 4

4) Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100°C? ($c_{air} = 4.200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$, $Q_f = 336 \text{ J/g}$, dan $Q_u = 2.260 \text{ J/g}$)

Jawaban:

dik : $c_{air} = 4.200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$
 $Q_f = 336 \text{ J/g} \rightarrow \text{kg}$
 $Q_u = 2.260 \text{ J/kg}$
 $m = 2 \text{ gr}$
 dit : $Q_{tot} = ?$

$Q_1 = m \cdot L$
 $= 2 \text{ gr} \cdot 336 \text{ J/g}$
 $= 672$

$Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $= 2 \text{ gr} \cdot 4.200 \text{ J/kg} \cdot 100^\circ\text{C}$
 $= 840$

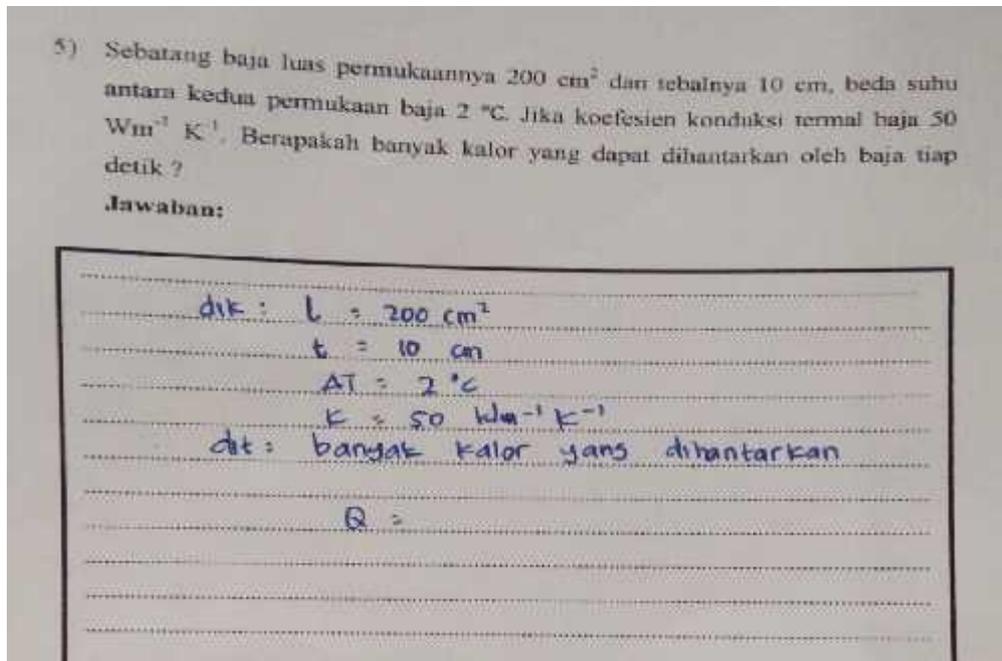
$Q_3 = m \cdot u$
 $= 2 \text{ gr} \cdot 2.260 \text{ J/g}$
 $= 4.52$

$Q_{tot} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
 $= 672 + 840 + 4.52$
 $= 1516.52$

Gambar 4.9 Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 4

Pada gambar di atas terlihat bahwa siswa kedua ini juga telah memahami soal dengan baik, terlihat dari langkah-langkah menentukan diketahui dan ditanyakan serta penggunaan rumus dalam perencanaanpun sudah benar. Akan tetapi siswa kedua ini juga sulit dalam mengkonversikan satuan. Misalkan pada soal diketahui massa es dalam satuan gram (gr), dikarenakan kalor jenis memiliki satuan $\text{J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ maka untuk memudahkan penjumlahan data dalam penyelesaian soal nilai satuan gr diubah ke kg dan diakhir nilai yang diperolehpun siswa tidak menuliskan satuan.

Jawaban soal no 5



Gambar 4.10 Lembar jawaban siswa kedua soal nomor 5

Pada gambar di atas terlihat bahwa siswa kedua ini tidak memahami maksud soal, sehingga siswa merasa kesulitan dan tidak tahu menuliskan langkah-langkah awal seperti apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam simbol secara matematis. Seperti yang dituliskan siswa dalam lembaran jawabannya, dalam soal diketahui luas permukaan dan ketebalan sebatang baja. Siswa menuliskan simbol luas permukaan dengan simbol (L), yang benar adalah (A) dan simbol dari ketebalan siswa menulis dengan simbol (t) yang benar adalah (d). Siswa juga lupa rumus apa yang harus digunakan sehingga siswa tidak bisa lagi melanjutkan penyelesaian dari soal tersebut.

Berdasarkan angket yang telah diisi oleh siswa kedua, dapat dilihat faktor-faktor penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Setelah dilihat jawaban angket siswa kedua, faktor kesulitannya adalah siswa sulit

memahami konsep, kurang paham dalam mengkonversikan satuan, kurang paham dalam perhitungan matematis sehingga sulit dalam menyelesaikan soal. Siswa tidak mengingat rumus-rumus sehingga bingung menggunakan rumus mana yang harus digunakan, karena rumus-rumus dalam materi kalor hampir mirip/sama. Siswa kedua ini merasa sulit pada sub judul Perpindahan Kalor dan Azas Black.

3. Lembar jawaban siswa ketiga

Jawaban soal no 1

Soal:

1) Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20°C hingga 120°C . Jika kalor yang diserap dari besi sebesar 135 kJ. Tentukan kapasitas kalor dan kalor jenis besi?

Jawaban:

$m = m_1 = 3 \text{ kg}$
 $T_1 = 20^{\circ}\text{C}$
 $T_2 = 120^{\circ}\text{C}$
 $Q = 135 \text{ kJ} \rightarrow 135000 \text{ J}$
 Dit - kapasitas kalor ?
 - kalor jenis ?

Penyelesaian:

Kapasitas Kalor
 $C = \frac{Q}{\Delta T}$
 $= \frac{135000 \text{ J}}{(120^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})} = \frac{135000 \text{ J}}{100^{\circ}\text{C}}$
 $= 1350 \text{ J}/^{\circ}\text{C}$

Kalor Jenis
 $c = \frac{Q}{m \Delta T}$
 $= \frac{135000 \text{ J}}{3 \text{ kg} (120^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})} = \frac{135000 \text{ J}}{300 \text{ kg} \cdot 100^{\circ}\text{C}}$
 $= \frac{135000 \text{ J}}{30000 \text{ kg}^{\circ}\text{C}} = 450 \text{ J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$

Gambar 4.11 Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 1

Pada jawaban soal nomor 1 siswa belum memahami soal dengan baik, hal ini terlihat dari cara penulisan langkah-langkah awal, pada penulisan langkah diketahui sudah benar akan tetapi pada penulisan langkah yang tanyakan siswa

langsung menulis dengan kata-kata tidak menuliskan dengan pensimbolan. Sedangkan penggunaan rumus, pengkonversian satuan dan juga dalam memasukkan data serta penempatan satuan pada jawaban sudah benar

Jawaban soal no 2

2) Apabila air yang bermassa 3 kg dipanaskan dari suhu 10 °C hingga bersuhu 35 °C. Jika kalor jenis air 4,186 J/kg °C. Tentukan berapakah kalor yang diserap air tersebut ?

Jawaban:

dik = $m = 3 \text{ kg}$
 $T_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
 $T_2 = 35 \text{ }^\circ\text{C}$
 $c = 4,186 \text{ J/kg }^\circ\text{C}$
 dit $Q = \dots ?$

$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $= 3 \text{ kg} \cdot 4,186 \text{ J/kg }^\circ\text{C} \cdot (35 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C})$
 $= 3 \text{ kg} \cdot 4,186 \text{ J/kg }^\circ\text{C} \cdot 25 \text{ }^\circ\text{C}$
 $= 313,95 \text{ J}$

Gambar 4.12 Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 2

Pada gambar di atas terlihat bahwa siswa juga sudah memahami soal dengan baik. Penyelesaian langkah-langkah memahami, merencanakan, mengerjakan serta meninjau kembali semuanya sudah benar.

Jawaban soal no 3

3). Jika 75 gram air yang suhunya 0°C dicampurkan dengan 50 gram air yang suhunya 100°C . Berapakah suhu akhir air setelah dicampurkan ?

Jawaban:

Dik: $m_1 = 75 \text{ gr}$ $c = 1 \text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$
 $m_2 = 50 \text{ gr}$
 $T_1 = 0^{\circ}\text{C}$ $\Delta T = 100^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}$
 $T_2 = 100^{\circ}\text{C}$ $= 100^{\circ}\text{C}$

Dit: Suhu akhir = ... ?

Penyelesaian :

$Q_{lepas} = Q_{serap}$
 $m_2 \cdot c \cdot \Delta T = m_1 \cdot c \cdot \Delta T$
 $50 \text{ gr} \cdot 1 \cdot 100^{\circ}\text{C} = 75 \text{ gr} \cdot 1 \cdot 100^{\circ}\text{C}$
 $5000 \text{ gr}^{\circ}\text{C} = 7500 \text{ gr}^{\circ}\text{C}$

Gambar 4.13 Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 3

Pada gambar di atas terlihat bahwa siswa telah memahami soal dengan baik. Hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang tanyakan serta rumus yang akan digunakan sudah benar. Tetapi siswa ini masih kurang paham dalam tahap penyelesaian, dikarenakan siswa tersebut lemah dalam masalah penjumlahan secara matematis. Sehingga proses penyelesaian soal tidak terselesaikan.

Jawaban soal no 4

4) Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100°C ? ($c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$, $Q_L = 336 \text{ J/g}$, dan $Q_U = 2.260 \text{ J/g}$)

Jawaban:

dik. $m = 2 \text{ gr}$
 $T_1 = 0^{\circ}\text{C}$
 $T_2 = 100^{\circ}\text{C}$
 $c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$
 $Q_L = 336 \text{ J/g}$
 $Q_U = 2.260 \text{ J/g}$
dik. : $Q_{\text{tot}} = \dots ?$

$Q_1 = m \cdot L$
 $= 2 \text{ gr} \cdot 336 \text{ J/g}$
 $= 672 \text{ J}$

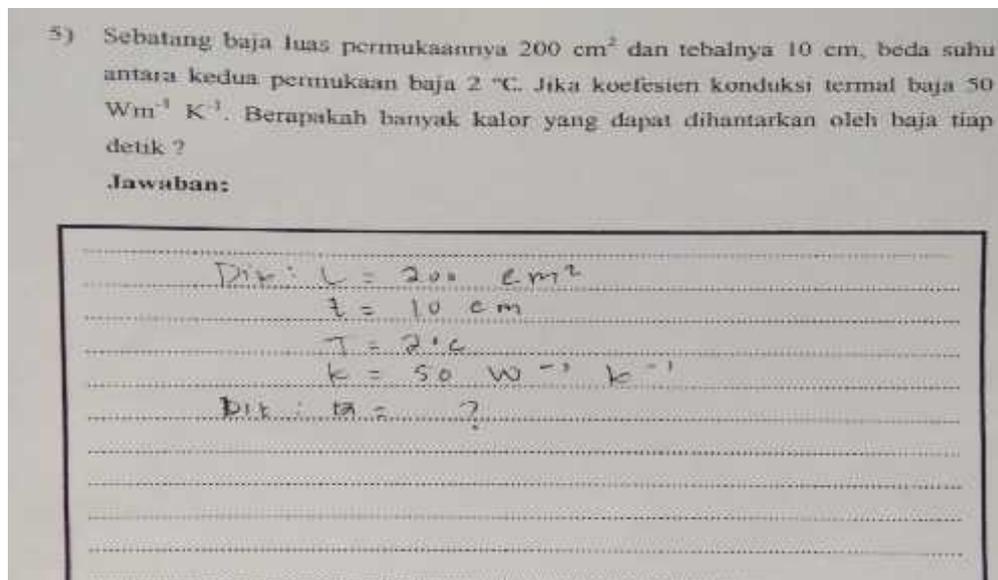
$Q_2 = m \cdot V$
 $= 2 \text{ gr} \cdot 2.260 \text{ J/g}$
 $= 4.52 \text{ J}$

$Q_{\text{tot}} = Q_1 + Q_2$
 $= 672 \text{ J} + 4.52 \text{ J}$
 $= 676,52 \text{ J}$

Gambar 4.14 Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 4

Pada jawaban soal nomor 4 seperti gambar di atas terlihat bahwa, siswa telah memahami soal dengan baik, hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah diketahui dan yang ditanyakan sudah benar. Akan tetapi penggunaan rumus yang harus digunakan masih belum lengkap, dikarenakan siswa tidak mengilustrasikan masalah kedalam gambar sehingga siswa sulit menetapkan rumus apa-apa saja yang harus digunakan. Selain itu juga siswa belum memahami mengkonversikan satuan.

Jawaban soal no 5



Gambar 4.15 Lembar jawaban siswa ketiga soal nomor 5

Pada jawaban soal nomor 5 yang terlihat pada gambar, siswa ketiga ini sama kasusnya dengan jawaban soal nomor 5 siswa kedua, yaitu tidak memahami soal dan tidak mengetahui rumus apa yang akan digunakan dalam penyelesaian soal.

Berdasarkan angket yang telah diisi oleh siswa ketiga, dapat dilihat faktor-faktor penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Setelah dilihat jawaban angket siswa ketiga, faktor kesulitannya adalah sering mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan soal dikarenakan kurang memahami maksud soal, sering lupa rumus yang akan digunakan. Kurang mengerjakan soal pada saat waktu luang, tidak memperhatikan guru ketika menjelaskan materi kalor. Kurang paham dalam perhitungan secara matematika.

4. Lembar jawaban siswa keempat

Jawaban soal no 1

Soal:

1) Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20°C hingga 120°C . Jika kalor yang diserap dari besi sebesar 135 kJ. Tentukan kapasitas kalor dan kalor jenis besi ?

Jawaban:

$m = 3 \text{ kg}$
 $T_1 = 20^{\circ}\text{C} \rightarrow \Delta T = 120^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 100^{\circ}\text{C}$
 $T_2 = 120^{\circ}\text{C}$
 $Q = 135 \text{ kJ} \rightarrow 135 \times 1000 = 13.500 \text{ J}$
 Dit = $c = \dots?$
 $c = \dots?$

Kapasitas Kalor

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

$$= \frac{13.500 \text{ J}}{100^{\circ}\text{C}}$$

$$= 1350$$

Kalor Jenis

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

$$= \frac{13.500 \text{ J}}{3 \cdot 100^{\circ}\text{C}}$$

$$= 450$$

Gambar 4.16 Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 1

Pada jawaban soal nomor 1 seperti terlihat pada gambar di atas bahwa siswa keempat ini telah memahami soal dengan baik, hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan sudah benar, serta penggunaan rumus, dan penyelesaian soalpun benar. Akan tetapi siswa keempat ini tidak menuliskan satuan diakhir jawaban.

Jawaban soal no 2

2) Apabila air yang bermassa 3 kg dipanaskan dari suhu 10 °C hingga bersuhu 35 °C. Jika kalor jenis air 4.186 J/kg °C. Tentukan berapakah kalor yang diserap air tersebut ?

Jawaban:

Dik :

$$m = 3 \text{ kg}$$

$$T_1 = 10^\circ\text{C} \qquad \Delta T = 35^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 35^\circ\text{C} \qquad \qquad \qquad = 25^\circ\text{C}$$

$$c = 4.186 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Dit :

$$Q = \dots ?$$

Jawab :

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

$$Q = 3 \text{ kg} \times 4.186 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \times 25^\circ\text{C}$$

$$= 313.95 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Gambar 4.17 Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 2

Pada jawaban soal nomor 2 siswa sudah memahami soal dengan sangat baik. Penulisan langkah-langkah apa yang diketahui dan yang ditanyakan sudah benar, penggunaan rumus serta penyelesaian juga benar, hanya saja penempatan satuan yang belum tepat.

Jawaban soal no 3

3) Jika 75 gram air yang suhunya 0°C dicampurkan dengan 50 gram air yang suhunya 100°C. Berapakah suhu akhir air setelah dicampurkan ?

Jawaban:

Dik :

$$m_1 = 75 \text{ gr}$$

$$T_1 = 0^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 50 \text{ gr}$$

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

$$c = 1$$

Dit : $\Delta T = \dots ?$

Jawab :

$$Q_{lepas} = Q_{serap}$$

$$m_2 \cdot c_{air} \cdot \Delta T = m_1 \cdot c_{air} \cdot \Delta T$$

$$= 50 \text{ gr} \cdot 1 \cdot 100^\circ\text{C} = 75 \text{ gr} \cdot 1 \cdot 100^\circ\text{C}$$

$$= 5000 \text{ gr}^\circ\text{C}$$

$$= 7500 \text{ gr}^\circ\text{C}$$

Gambar 4.18 Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 3

Pada jawaban soal nomor 3 siswa keempat ini juga sama kasusnya dengan jawaban soal nomor 3 dari siswa ketiga, seperti terlihat pada gambar di atas. Siswa ini juga telah memahami soal dengan baik, dilihat dari langkah-langkah yang telah diketahui dan yang ditanyakan serta rumus yang akan digunakan sudah benar. Tetapi siswa ini masih kurang paham dalam masalah perhitungan matematis.

Jawaban soal no 4

4) Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100°C ? ($c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$, $Q_{\text{L}} = 336 \text{ J/g}$, dan $Q_{\text{U}} = 2.260 \text{ J/g}$)

Jawaban:

Dik = $m = 2 \text{ gr}$
 $T_1 = 0^{\circ}\text{C}$ $\Delta T = 100^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}$
 $T_2 = 100^{\circ}\text{C}$ $= 100^{\circ}\text{C}$

($c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$, $Q_{\text{L}} = 336 \text{ J/g}$ dan $Q_{\text{U}} = 2.260 \text{ J/g}$)

Dit = $Q_{\text{tot}} ?$

$Q_1 = m \cdot L$
 $Q_1 = 2 \text{ gr} \cdot 336 \text{ J/g}$
 $= 672 \text{ J/g}$

$Q_2 = m \cdot c_{\text{air}} \cdot \Delta T$
 $Q_2 = 2 \text{ gr} \cdot 4.200 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C} \cdot 100^{\circ}\text{C}$
 $= 1.680.000 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$

$Q_3 = m \cdot u$
 $Q_3 = 2 \text{ gr} \cdot 2.260 \text{ J/g}$
 $= 4.52 \text{ J/g}$

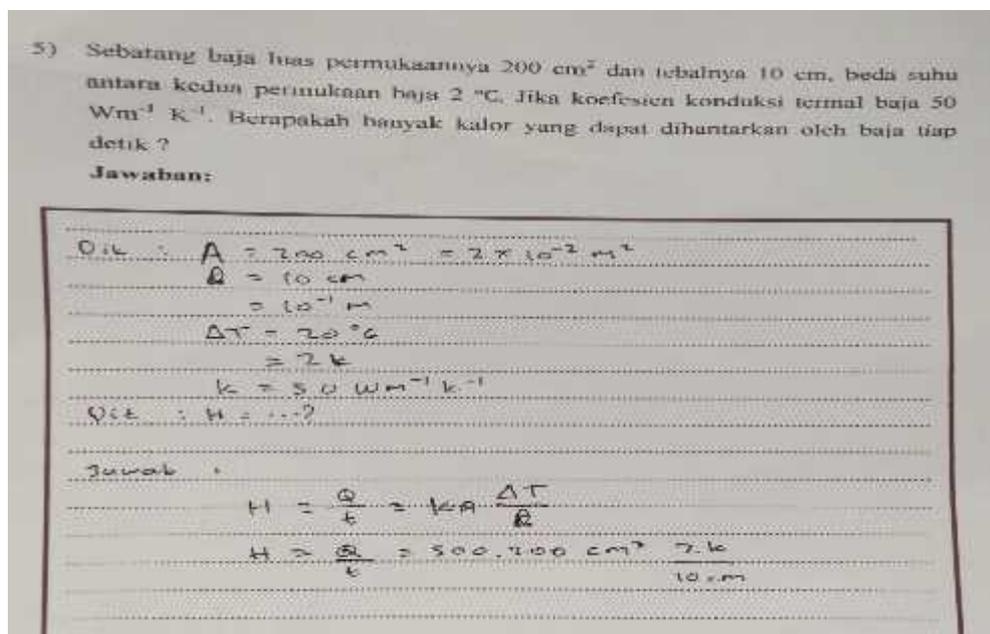
$Q_{\text{tot}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
 $= 672 + 1.680.000 + 4.52$
 $= 2.356.52 \text{ J/g}$

Gambar 4.19 Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 4

Pada gambar di atas terlihat bahwa siswa keempat ini telah memahami soal dengan baik. Penentuan diketahui dan yang ditanyakan sudah benar, penggunaan rumus yang akan digunakan dalam penyelesaian soalpun benar, akan

tetapi siswa ini tidak mengkonversikan nilai satuan gram (gr) diubah ke kilogram (kg). Sehingga hasil yang akan didapatkan kurang tepat. Siswa keempat ini telah memahami dalam memasukkan data kedalam rumus, akan tetapi siswa ini kesulitan dalam penjumlahan matematis dan satuan yang digunakan pada hasil jawaban kurang tepat.

Jawaban soal no 5



Gambar 4.20 Lembar jawaban siswa keempat soal nomor 5

Jawaban soal nomor 5 seperti terlihat pada gambar di atas, bahwa siswa telah memahami soal dengan baik dilihat dari langkah-langkah diketahui dan ditanyakan serta penggunaan rumus yang ditulis dalam lembar jawaban sudah benar. Kesulitan yang dialami siswa ini terletak pada penyelesaian soal, yaitu kurang paham dalam penjumlahan matematis dan pengkonversian satuan.

Berdasarkan angket yang telah diisi oleh siswa keempat, dapat dilihat faktor-faktor penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal.

Setelah dilihat jawaban angket siswa keempat, faktor kesulitannya adalah kurang paham mengkonversikan satuan, sering lupa satuan, kurang paham perhitungan matematika dan juga bingung dengan rumus-rumus. Siswa keempat ini juga sulit memahami materi Azas Black.

5. Lembar jawaban siswa kelima

Jawaban soal no 1

Soal:

1) Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20 °C hingga 120 °C. Jika kalor yang diserap dari besi sebesar 135 kJ. Tentukan kapasitas kalor dan kalor jenis besi ?

Jawaban:

1) Dik : $m = 3 \text{ kg}$
 $t_1 = 20^\circ\text{C}$
 $t_2 = 120^\circ\text{C}$
 $\Delta t = 120^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 100^\circ\text{C}$
 $Q = 135 \text{ kJ} \times 1000 \text{ kJ} = 135.000 \text{ J}$

Dit : $C = ?$
 $c = ?$

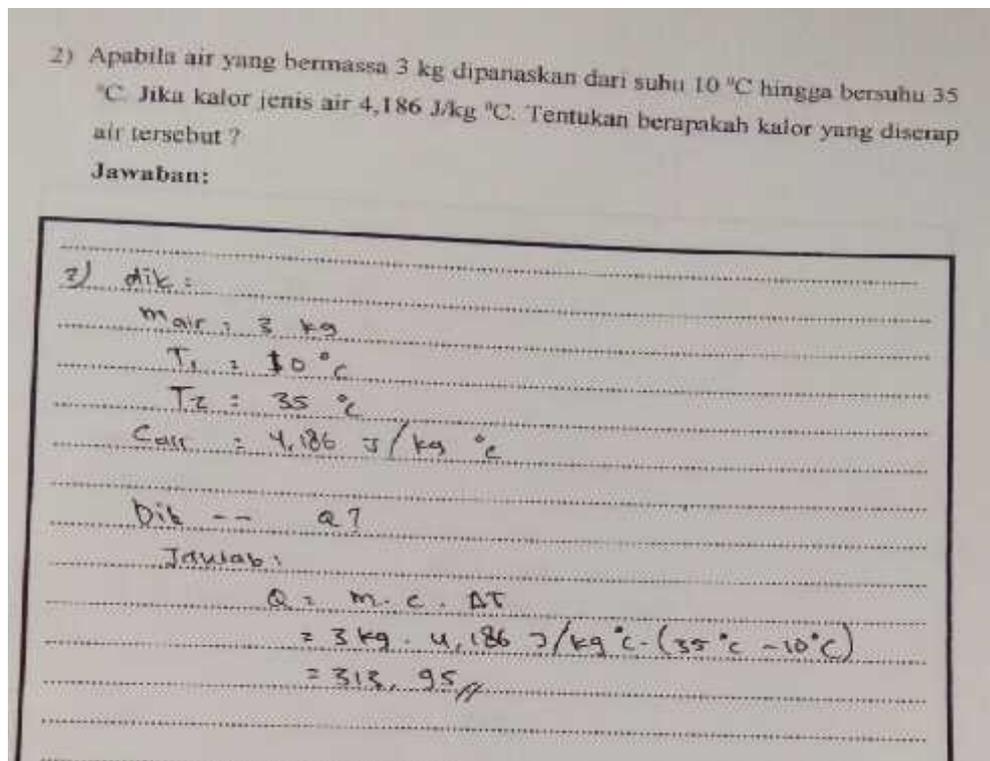
Jawab: $C = \frac{Q}{\Delta t}$
 $C = \frac{135.000 \text{ J}}{100^\circ\text{C}}$
 $C = 1350 \text{ J/}^\circ\text{C}$

$c = \frac{Q}{m \Delta t}$
 $c = \frac{135.000 \text{ J}}{3 \text{ kg} \cdot 100^\circ\text{C}}$
 $c = \frac{135.000 \text{ J}}{300 \text{ kg}^\circ\text{C}}$
 $c = 450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

Gambar 4.21 Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 1

Pada jawaban soal nomor 1 siswa telah memahami masalah dengan baik, dilihat dari gambar di atas penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan sudah benar, serta penggunaan rumus, dan penyelesaian soal juga sudah benar. Akan tetapi siswa kelima ini menuliskan satuan kalor jenis belum tepat, siswa menuliskan satuan kalor jenis adalah $\text{kg}/^\circ\text{C}$, sedangkan yang benar adalah $\text{J/kg } ^\circ\text{C}$ atau J/kg K .

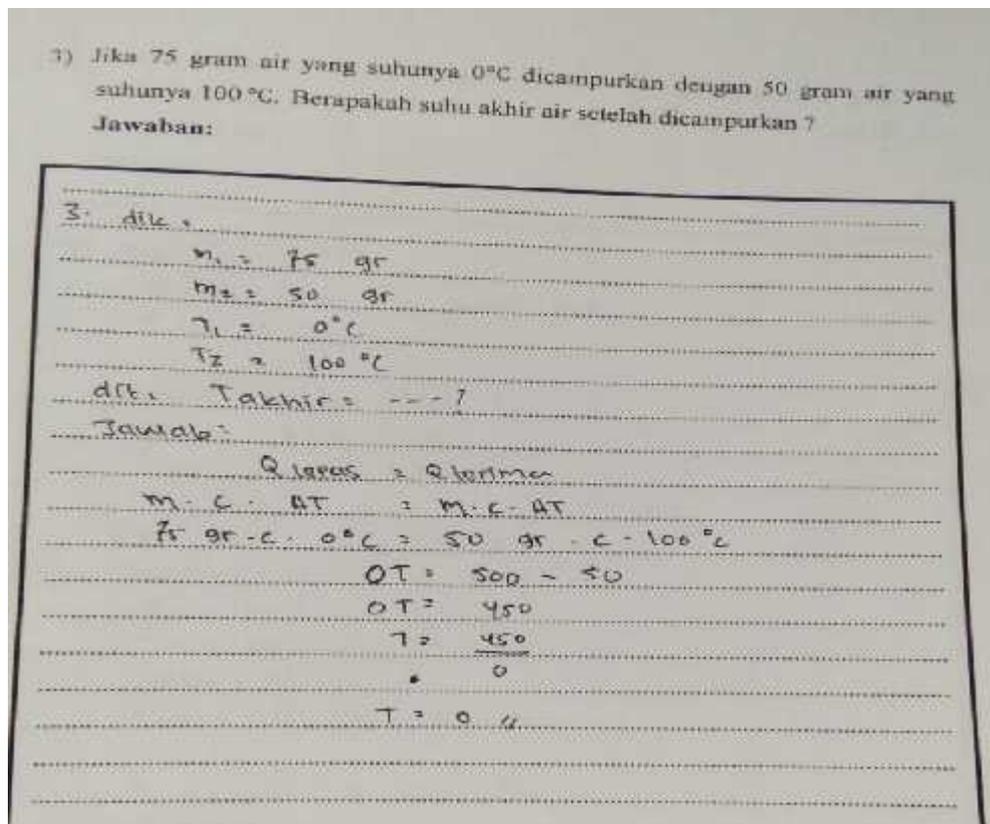
Jawaban soal no 2



Gambar 4.22 Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 2

Pada jawaban soal nomor 2 siswa telah memahami soal dengan baik, hal itu terlihat pada gambar di atas. Siswa telah menulis berdasarkan langkah-langkah penyelesaian soal. Siswa menuliskan data yang diketahui dan yang tidak diketahui dengan benar, menggunakan rumus yang tepat, memasukkan data dengan benar dan hasil yang diperoleh juga benar, tetapi siswa lupa menuliskan satuan dari hasil yang diperoleh.

Jawaban soal no 3



Gambar 4.23 Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 3

Jawaban soal nomor 3 seperti yang terlihat pada gambar diatas, sama kasusnya dengan jawaban siswa kedua, yaitu belum memahami soal dengan baik. Sedangkan penulisan yang ditanyakan serta penggunaan rumus sudah benar. Siswa juga belum dapat membedakan mana kalor yang dilepas dan mana kalor yang diserap, sehingga siswa sulit memasukkan data kedalam rumus dan juga siswa masih sulit dalam masalah perhitungan secara matematis. Sehingga hasil yang diperoleh salah.

Jawaban soal no 4

4) Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100°C ? ($c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, $Q_1 = 336 \text{ J/g}$, dan $Q_2 = 2.260 \text{ J/g}$)

Jawaban:

4) Dik:

$$m = 2 \text{ gram} \rightarrow 0,002 \text{ kg}$$

$$T_1 = 0^{\circ}\text{C}$$

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

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

$$Q_1 = 336 \text{ J/g}$$

$$Q_2 = 2.260 \text{ J/g}$$

Dit. Q?

Jawab:

$$Q_1 = m \cdot L$$

$$Q_2 = m \cdot c_{\text{air}} \cdot \Delta T$$

$$Q_3 = m \cdot U$$

$$Q_{\text{tot}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_1 = 0,002 \text{ kg} \cdot 336 \text{ J/g}$$

$$= 0,672 \text{ J}$$

~~Q₂ = 0,002 kg · 2.260 J/g~~

$$Q_2 = 0,002 \text{ kg} \cdot 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (100^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C})$$

$$= 840$$

$$Q_3 = 0,0025 \text{ kg} \cdot 2.260 \text{ J/g}$$

$$= 0,00452$$

$$Q_{\text{tot}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

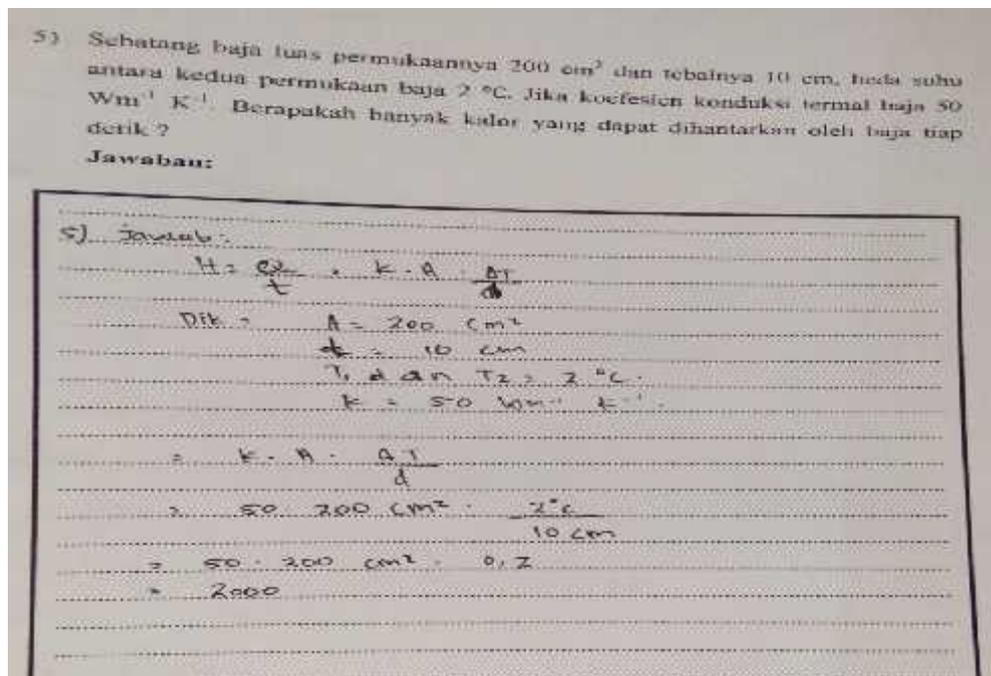
$$= 0,672 + 840 + 0,00452$$

$$= 840,67652 //$$

Gambar 4.24 Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 4

Pada jawaban soal nomor 4 yang terlihat gambar di atas, siswa telah memahami makna soal dan cara penulisan langkah-langkah diketahui dan yang ditanyakan serta rumus yang akan digunakan sudah banar. Dalam tahap penyelesaian soal hingga hasil yang diperoleh juga benar, akan tetapi penggunaan satuan pada jawaban yang peroleh tidak dituliskan.

Jawaban soal no 5



Gambar 4.25 Lembar jawaban siswa kelima soal nomor 5

Jawaban soal nomor 5 seperti yang terlihat di atas, siswa juga telah memahami makna dari soal dengan baik. Dalam lembaran jawaban siswa dapat dilihat bahwa siswa telah menuliskan langkah-langkah sesuai dengan yang diharapkan, rumus yang digunakan juga sudah tepat, akan tetapi satuan dari hasil jawaban tidak dituliskan.

Berdasarkan angket yang telah diisi oleh siswa kelima, dapat dilihat faktor-faktor penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Setelah dilihat jawaban angket siswa kelima, faktor kesulitannya adalah tidak mengerti ketika guru menjelaskan materi kalor, sehingga siswa sulit memahami konsep-konsep kalor. Siswa juga sulit memahami rumus-rumus yang ada pada materi kalor, sering lupa satuan dari kalor. Siswa mengerjakan soal pada saat

ulangan atau latihan saja, dan sering menunggu jawaban dari teman, dengan alasan tidak menyukai materi kalor, dan sulit dikerjakan.

Berdasarkan analisis data dari jawaban soal dan angket yang telah diperoleh maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal adalah:

a. Soal nomor 1

Pada jawaban soal pertama hampir seluruh siswa telah memahami masalah, hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Pada tahap memahami, 4 orang siswa tidak mengalami kesulitan dan 1 orang siswa mengalami kesulitan. Pada tahap perencanaan seluruh siswa telah merencanakan penyelesaian soal dengan baik. Selanjutnya pada tahap penyelesaian soal hampir seluruh siswa tidak mengalami kesulitan, hanya 1 orang siswa yang mengalami kesulitan, karena siswa tidak memahami konsep dengan baik sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pertama. Sedangkan tahap meninjau kembali, hampir seluruh siswa mengalami kesulitan dalam meninjau kembali langkah-langkah penyelesaian dan hasil jawaban yang diperoleh, hanya 2 orang yang dapat meninjau kembali proses penyelesaian soal. Seperti penulisan satuan pada hasil jawaban, hal ini terlihat dari hasil jawaban siswa, yaitu 2 orang siswa tidak menuliskan satuan pada akhir jawaban, 1 orang siswa belum tepat dalam menuliskan satuan dan 2 orang siswa lainnya tidak mengalami kesulitan pada tahap meninjau kembali.

b. Soal nomor 2

Pada jawaban soal kedua hampir seluruh siswa telah memahami masalah dengan baik. Hal ini terlihat dari penulisan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Pada tahap memahami, hanya 1 orang siswa kurang memahami soal dengan baik. Pada tahap perencanaan seluruh siswa juga telah merencanakan penyelesaian soal dengan baik, seperti penggunaan rumus yang tepat untuk digunakan dalam penyelesaian soal. Selanjutnya pada tahap penyelesaian soal hanya sedikit siswa yang mengalami kesulitan dalam penyelesaian, yaitu dari 5 orang siswa hanya 1 orang yang mengalami kesulitan dikarenakan siswa tersebut kesulitan dalam perhitungan matematika. Sedangkan pada tahap meninjau kembali sebagian siswa mengalami kesulitan dan sebagiannya lagi siswa telah meninjau kembali langkah-langkah dan penyelesaian soal dengan baik.

c. Soal nomor 3

Pada jawaban soal ketiga sebagian besar siswa telah memahami soal dengan baik, hanya sedikit siswa yang tidak memahami soal, dari 5 orang siswa hanya 3 orang tidak memahami soal dikarenakan siswa tersebut tidak memahami konsep sehingga siswa tersebut tidak menuliskan langkah-langkah yang diketahui dan yang ditanyakan dengan benar. Pada tahap perencanaan siswa telah merencanakan penyelesaian soal dengan baik, hal ini terlihat dari jawaban siswa dalam gambar diatas. Siswa telah menuliskan rumus yang akan digunakan dalam penyelesaian soal dengan tepat. Selanjutnya pada tahap penyelesaian soal seluruh siswa mengalami kesulitan, dari 5 orang siswa diketahui 1 orang siswa kesulitan dalam

memasukkan data kedalam rumus, 1 orang tidak bisa membedakan kalor lepas dan kalor serap yang ada dalam soal, 3 orang tidak bisa memahami makna soal seperti dalam soal tidak dituliskan nilai kalor jenis air, akan tetapi dalam penyelesaian soal diperlukan nilai kalor jenis air yang ada dalam rumus dan seluruh siswa mengalami kesulitan dalam perhitungan matematis. Sedangkan pada tahap meninjau kembali seluruh siswa mengalami kesulitan.

d. Soal nomor 4

Pada jawaban soal keempat hampir seluruh siswa telah memahami soal dengan baik, hanya 1 orang yang mengalami kesulitan pada tahap memahami. Pada tahap perencanaan sebagian siswa mengalami kesulitan, yaitu dari 5 orang siswa 2 orang siswa yang mengalami kesulitan dalam merencanakan penyelesaian soal. Kesulitan yang dialami siswa tersebut, yaitu bingung menggunakan rumus apa saja yang akan diperlukan dalam penyelesaian soal. Selanjutnya pada tahap penyelesaian soal, dari seluruh siswa hanya sedikit siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan baik. Dari semua siswa hampir seluruhnya mengalami kesulitan dalam perhitungan matematis dan kesulitan dalam pengkonversian satuan. Sedangkan pada tahap meninjau kembali sedikit siswa yang dapat meninjau kembali dan hampir seluruh siswa kesulitan dalam meninjau kembali pada langkah-langkah penyelesaian soal nomor 4.

e. Soal nomor 5

Pada jawaban soal kelima sebagian siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal. Dari 5 orang siswa, 2 orang mengalami kesulitan dalam memahami soal, yaitu penulisan simbol nilai yang diketahui ada beberapa simbol yang belum tepat. Pada tahap perencanaan sebagian besar telah merencanakan langkah-langkah penyelesaian dengan baik, hanya 2 orang siswa tidak dapat merencanakan penyelesaian soal, seperti tidak menuliskan rumus pada jawaban sehingga siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal. Selanjutnya tahap penyelesaian soal sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam tahap penyelesaian terutama pada proses perhitungan matematis dan pengkonversian nilai satuan. Hanya 1 orang yang dapat menyelesaikan soal sampai akhir meskipun hasil jawaban belum tepat. Sedangkan pada tahap meninjau kembali seluruh siswa mengalami kesulitan, dilihat dari hasil jawaban soal nomor 5 seluruh siswa tidak memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian soal hingga akhir jawaban yang diperoleh.

D. Pembahasan

Kesulitan adalah sesuatu yang susah atau sukar dipahami. Kesulitan dapat diartikan sebagai keadaan dimana siswa tidak dapat belajar sebagaimana mestinya. Kesulitan dalam menyelesaikan soal merupakan hal yang lumrah dialami oleh siswa, sering ditemukan adanya siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal khususnya soal perhitungan yang berbentuk *essay*.

Oleh sebab itu perlu diupayakan pemecahan masalahnya salah satunya dengan teori pemecahan masalah menurut Polya. Melalui teori ini akan lebih

mudah untuk mengetahui tingkat kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi kalor. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya, serta faktor-faktor penyebab kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi kalor.

1. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi kalor berdasarkan teori Polya di kelas X SMAN 2 Teluk Dalam

1.1 Kesulitan aspek I (memahami masalah)

Kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal pada aspek memahami masalah hanya sedikit dari seluruh siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami semua soal. Kesulitan pada aspek ini terjadi karena siswa kurang memahami konsep soal sehingga dalam mengubah kalimat soal menjadi model matematika tidak tepat dan sebagiannya lagi tidak mampu mengubah kalimat soal menjadi model matematika, sehingga siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal tersebut. Seperti siswa tidak menuliskan sama sekali informasi langkah-langkah penyelesaian masalah. Sebagian siswa tidak menuliskan dengan benar dan lengkap apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal tersebut. Sebagiannya lagi siswa telah memahami soal dan dapat menuliskan informasi langkah-langkah penyelesaian dalam soal.

1.2 Kesulitan aspek II (merencanakan masalah)

Kesulitan yang dialami siswa pada aspek perencanaan, sebagian dari seluruh siswa mengalami kesulitan dalam merencanakan penyelesaian semua soal. Kesulitan pada aspek ini terjadi karena siswa lupa rumus, dan juga siswa merasa bingung menggunakan rumus yang tepat digunakan untuk penyelesaian soal tersebut. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Sri Purwanti, yang mengatakan bahwa “kesulitan yang dialami siswa pada aspek perencanaan dikarenakan siswa sulit dalam menentukan dan menggunakan rumus”.¹ Sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan soal dengan tuntas.

1.3 Kesulitan aspek III (menyelesaikan masalah)

Kesulitan yang dialami siswa pada aspek menyelesaikan masalah, hampir seluruh siswa mengalami kesulitan melakukan penyelesaian dari semua soal, terutama pada soal tentang Azas Black dan soal perpindahan kalor. Sedangkan soal tentang kalor dan perubahan wujud hampir seluruh siswa tidak mengalami kesulitan. Pada aspek ini, siswa yang mengalami kesulitan karena kesulitan mengaplikasikan rumus terhadap penyelesaian soal serta kesulitan memasukkan data kedalam rumus. Kesulitan lain yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal adalah kesulitan ketika menyelesaikan soal yang membutuhkan perhitungan matematis dikarenakan kemampuan berhitung siswa rendah.

1.4 Kesulitan aspek IV (meninjau kembali masalah yang telah diselesaikan)

¹ Sri Purwanti, Skripsi: *Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah (Problem Solving) Pada Konsep Gerak Di Kelas X Man Rukoh Darussalam*, (Darussalam: UIN Ar-Raniry, 2016), h. 48

Kesulitan yang dialami siswa pada aspek meninjau kembali langkah-langkah dan penyelesaian soal yang telah dikerjakan, yaitu seluruh siswa mengalami kesulitan di beberapa soal. Kesulitan pada aspek ini adalah siswa sering kali tidak mengecek ulang dan menelaah kembali dengan teliti setiap langkah penyelesaian soal yang dilakukannya, serta tidak mengecek kebenaran dari hasil perhitungan yang telah dikerjakannya, dan tidak mengecek kembali tahap-tahap penyelesaiannya apakah sudah baik dan benar atau belum.

2. Faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal materi kalor di kelas X SMAN 2 Teluk Dalam

Adapun Faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal materi kalor yaitu karena siswa tidak terbiasa untuk menyelesaikan soal yang berhubungan dengan materi kalor. Siswa tidak mengerjakan sendiri soal mengenai materi kalor dan siswa sering bertanya kepada teman. Siswa tidak berusaha bertanya kepada guru ketika ada materi yang tidak dimengerti. Siswa kurang tertarik dalam mempelajari materi kalor, karena ketika menjelaskan materi kalor guru tidak menggunakan alat peraga sehingga siswa merasa sulit untuk memahami.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Agustin Baya Sari, yang menyatakan bahwa “faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal antara lain adalah siswa tidak paham mengenai materi

yang guru jelaskan, siswa tidak paham menggunakan rumus, siswa jarang membaca soal dengan teliti sebelum menjawab soal”.²

Faktor lain yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal adalah masalah perhitungan matematis, dikarenakan kemampuan berhitung siswa rendah. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Sri Purwanti, yang menyatakan bahwa “faktor kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal adalah kurang paham dalam perhitungan matematika sehingga sulit menyelesaikan rumus pada soal fisika, sangat sulit memahami soal fisika apabila soal yang diberikan dalam bentuk essay sehingga tidak ada pilihan jawaban sebagai patokan, kurang memahami untuk membedakan rumus-rumus, dan lupa untuk mengecek kembali hasil jawaban yang telah didapatkan”.³

Siswa juga hanya mengandalkan buku paket yang dipinjamkan dari sekolah, sehingga siswa sering mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal karena soal yang diberikan guru tidak ada contohnya di buku tersebut. Siswa tidak mengerjakan sendiri tugas dari guru yang berkaitan dengan soal hitungan materi kalor.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Lusi Mirawati, yang menyatakan bahwa “faktor penyebab kesulitan yang dialami siswa adalah disebabkan oleh kurangnya penguasaan konsep, kurangnya kemampuan matematis, kurangnya kemampuan dalam mengkonversi satuan, dan kurang

²Agustin Baya Sari, Skripsi: *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Kalor di Kelas X SMAN Lubuklinggau*, (Lubuklinggau: STKIP-PGRI, 2015), h. 8

³Sri Purwanti, Skripsi: *Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah (Problem Solving) Pada Konsep Gerak Di Kelas X Man Rukoh Darussalam...*, h. 59.

pahaminya dalam membuat strategi pemecahan masalah”.⁴ Siswa juga jarang melakukan latihan-latihan soal perhitungan materi kalor ketika di rumah atau pada waktu luang, siswa akan belajar hanya apabila guru memberi pekerjaan rumah. Siswa juga hanya menerima apa yang guru jelaskan dan tidak ingin mempelajari lebih jauh. Siswa tidak berusaha bertanya kepada guru mengenai materi yang belum mereka pahami.

⁴Lusi Mirawati, Skripsi: *Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kalor Siswa Kelas X MAN 3 Malang*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2013), h. 8

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, pengolahan dan analisis data yang terkumpul tentang Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-soal Fisika Materi Kalor Berdasarkan Teori Polya di Kelas X SMAN 2 Teluk Dalam, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika materi kalor berdasarkan teori Polya, yaitu:
 - a. Kesulitan memahami masalah, kesulitan pada aspek ini hampir seluruh siswa dapat menguasai hanya 1 orang yang mengalami kesulitan dalam memahami soal, dikarenakan siswa kurang memahami konsep pada soal sehingga siswa sulit menuliskan informasi yang ada pada soal seperti sulit menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal.
 - b. Kesulitan merencanakan penyelesaian masalah, kesulitan pada aspek ini sebagian siswa mengalami kesulitan, seperti siswa lupa rumus, bingung rumus apa yang harus digunakan dalam penyelesaian soal.
 - c. Kesulitan dalam menyelesaikan soal, kesulitan pada aspek ini hampir seluruh siswa mengalami kesulitan dalam aspek penyelesaian terutama pada soal tentang Azas Black dan soal perpindahan kalor. Seperti siswa kesulitan dalam mengaplikasikan rumus terhadap penyelesaian soal serta kesulitan memasukkan data kedalam rumus, kesulitan ketika

menyelesaikan soal yang membutuhkan perhitungan matematis dikarenakan kemampuan berhitung siswa rendah.

- d. Kesulitan meninjau kembali masalah, kesulitan pada aspek ini seluruh siswa mengalami kesulitan di beberapa soal. Kesulitan pada aspek ini adalah siswa sering kali tidak mengecek ulang dan menelaah kembali dengan teliti setiap langkah penyelesaian soal yang dilakukannya, serta tidak mengecek kebenaran dari hasil perhitungan yang telah dikerjakannya, dan tidak mengecek kembali tahap-tahap penyelesaiannya apakah sudah baik dan benar atau belum.
2. Faktor-faktor penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal adalah:
 - a. Dikarenakan siswa kurang terbiasa mengerjakan soal dengan langkah terperinci dan urut sehingga mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal tersebut.
 - b. Kesulitan disebabkan karena siswa kurang ketertarikan dalam mempelajari materi kalor.
 - c. Kesulitan disebabkan karena siswa kurang teliti dalam perhitungan, kadang siswa salah memasukkan angka ke rumus yang digunakan.
 - d. Jarang melakukan latihan soal perhitungan pada waktu luang.

A. Saran

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

1. Guru hendaknya lebih menekankan/memperhatikan (membimbing) dalam memecahkan soal-soal dalam bentuk *essay* sehingga penyelesaiannya lebih sistematis.
2. Siswa hendaknya rutin belajar; siswa diharapkan untuk sering mempelajari kembali konsep-konsep materi kalor yang telah diajarkan guru di sekolah. Siswa harus meluangkan sedikit waktunya untuk belajar di rumah ketika waktu luang, sering berlatih dalam menyelesaikan soal *essay* untuk lebih memahami soal dan penyelesaiannya secara sistematis.
3. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan pada pembuatan soal hendaknya perintah soal harus jelas, sehingga tidak membuat siswa bingung dalam menyelesaikan soal.
4. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan agar dapat melakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari upaya mengatasi dan mencegah kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan teori Polya pada pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abin Syamsuddin Makmun. 2005. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Abu Ahmadi dan Widodo Supriono. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Agustin Baya Sari, 2015, Skripsi: *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Kalor di Kelas X SMAN Lubuklinggau*, Lubuklinggau: STKIP-PGRI.
- Ahmad Zaelani.2006. *Fisika untuk SMA/MAN*. Bandung: Yrama Widya.
- Aisyah. 2007. *Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Alisuf Sabri. 2007. *Psikologi Pendidikan Cetakan Ketiga*. Jakarta: Pedomian Ilmu Jaya.
- David haliday. 1985. *Fisika Edisi ke 3 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Standar kompetensi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Douglas C, Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- E. Mulyasa. 2005. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Karakteristik, Implementasi dan Inovasi*. Bandung: Remaja Rosdakrya.
- Eka Sugiantara. *Pengaruh Strategi Pemecahan Masalah Berbasis Teori Polya Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V*. Jurnal mimbar PGSD. Vol. 2, No.1, Tahun 2014.
- Evendi. 1999. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SLTP Bahasan Cahaya Berorientasi Model Pembelajaran Langsung*. Surabaya: Universitas Negeri.
- Herman Hujodo. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Ketut Sukardi. 1997. *Analisis Tes Psikologi. Cet II*, Jakarta: Rineka Cipta.

- Lusi Mirawati, 2013, Skripsi: *Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kalor Siswa Kelas X MAN 3 Malang*, Malang: Universitas Negeri Malang.
- Made Wena. 2013. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Masbied.files.wordpress.com. 2011. *Teori Pemecahan Masalah Polya Dalam Pembelajaran Matematika*. (Online). Diakses melalui situs: <https://masbied.files.wordpress.com/2011/05/modul-matematika-teori-belajar-polya.pdf>. 20 Februari 2017
- Mastur Faizi. 2013. *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta Pada Murid*. Yogyakarta : Diva Press.
- Moh. Uzer Usman. 2005. *Menjadi Guru Professional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Muhibbin Syah. 2003. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. Dewa
- , 2012. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Mulyadi. 2010. *Diagnosis Kesulitan Belajar*. Yogyakarta : Nuha Litera.
- Mulyono Abdurrahman. 2009. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar Cetakan Kedua*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Noer Rohmah. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Teras.
- Paul Suparno, *Pengantar Termodinamika*, (Yogyakarta: Universitas Samata Darma, 2009), h. 47.
- Poerwandarminta, W.J.S. 2005. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Sarjanaku.com. 2012. *Metode Pemecahan Masalah Menurut Para Ahli*, (Online), Diakses melalui situs: <http://www.sarjanaku.com/2012/09/metode-pemecah-masalah-menurut-para-ahli.html>. 31 Maret 2017.
- Setya Nurachmandani.2009. *Fisika 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Grahadi.
- Sri Purwanti, 2016, Skripsi: *Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah (Problem Solving) Pada Konsep Gerak Di Kelas X Man Rukoh Darussalam*, (Darussalam: UIN Ar-Raniry

- Sugiyono. 2005. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- , 2013. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- , 2008. *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2003. *Metode Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wina Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Yusrizal. 2010. *Fisika Dasar 1*. Darussalam: Universitas Syiah Kuala.

LAMPIRAN 1

KISI-KISI PENULISAN SOAL

Nama Sekolah : SMAN 2 Teluk Dalam Alokasi Waktu : 2 x 54 menit

Mata Pelajaran : Fisika Jumlah Soal : 5

Kelas/ Semester : X / II

No	SK	KD	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	No Soal
1	Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energy	Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat dan cara perpindahan kalor	Kalor dan perubahan wujud	Soal cerita hubungan kalor dan suhu benda menentukan kapasitas kalor	Essay	1
				Soal cerita menentukan banyaknya kalor diperlukan untuk perubahan wujud zat	Essay	4
				Soal cerita menentukan besarnya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu	Essay	2
			Asas Black	Soal cerita menentukan suhu akhir campuran suatu benda	Essay	3

			Perpindahan kalor	Soal cerita menentukan banyaknya kalor yang dihantarkan suatu benda	Essay	5
--	--	--	----------------------	--	-------	---

LAMPIRAN 2

KETERANGAN SOAL FISIKA TENTANG KALOR

No	Indikator Soal	Aspek Kognitif						Keterangan
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
1	Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20 °C hingga 120 °C. Jika kalor yang diserap dari besi sebesar 135 kJ. Tentukan kapasitas kalor dan kalor jenis besi ?			√				Menentukan kapasitas kalor dan kalor jenis
2	Apabila air yang bermassa 3 kg dipanaskan dari suhu 10 °C hingga bersuhu 35 °C. Jika kalor jenis air 4,186 J/kg °C. Tentukan berapakah kalor yang diserap air tersebut ?							Mencari besar kalor yang diserap suatu benda

3	Jika 75 gram air yang suhunya 0°C dicampurkan dengan air 50 gram air yang suhunya 100 °C berapakah suhu akhir air setelah dicampurkan ?				√			Menentukan suhu akhir ketika dicampurkan dengan dua suhu berbeda
4	Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100 °C ? ($c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$ $K_L = 336 \text{ J/g}$, dan $K_U = 2,260 \text{ J/g}$)				√			Menghitung banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud suatu benda
5	Sebuah batang baja luas permukaannya 200 cm ² dan tebalnya 10 cm. beda suhu antara kedua permukaan baja 2 °C. Jika koefisien konduksi termal baja 50 Wm ⁻¹ K ⁻¹ . Berapakah banyak kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik ?						√	Menghitung banyaknya kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik

LAMPIRAN 3

SOAL TES ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL- SOAL FISIKA PADA MATERI KALOR BERDASARKAN TEORI POLYA DI KELAS X SMAN 2 TELUK DALAM

Petunjuk

- ✓ Berdo'alah sebelum memulai mengerjakan soal.
- ✓ Tulislah terlebih dahulu Nama dan Nis.
- ✓ Perhatikan dan ikuti petunjuk pengisian pada lembar jawaban yang disediakan.
- ✓ Periksa dan bacalah setiap soal dengan seksama sebelum menjawab.
- ✓ Tidak diperkenankan bekerjasama dengan siswa lain dalam mengerjakan soal ini.
- ✓ Apabila ingin memperbaiki atau mengganti jawaban, coret jawaban semula, kemudian tulis kembali jawaban yang benar.
- ✓ Harap diperhatikan:
 1. Tidak diperkenankan mencoret-coret soal
 2. Soal dan lembar jawaban serta lembar coret-coret dikumpulkan.

Selamat mengerjakan, semoga sukses !!

Nama :

Nis :

Kelas :

Soal:

- 1) Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20 °C hingga 120 °C. Jika kalor yang diserap dari besi sebesar 135 kJ. Tentukan kapasitas kalor dan kalor jenis besi ?

Jawaban:

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

- 2) Apabila air yang bermassa 3 kg dipanaskan dari suhu 10 °C hingga bersuhu 35 °C. Jika kalor jenis air 4,186 J/kg °C. Tentukan berapakah kalor yang diserap air tersebut ?

Jawaban:

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

- 3) Jika 75 gram air yang suhunya 0°C dicampurkan dengan 50 gram air yang suhunya 100°C . Berapakah suhu akhir air setelah dicampurkan ?

Jawaban:

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

- 4) Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100°C ? ($c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$ $Q_{\text{L}} = 336 \text{ J/kg}$, dan $Q_{\text{U}} = 2,260 \text{ J/kg}$)

Jawaban:

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

- 5) Sebatang baja luas permukaannya 200 cm^2 dan tebalnya 10 cm, beda suhu antara kedua permukaan baja 2°C . Jika koefesien konduksi termal baja $50 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Berapakah banyak kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik ?

Jawaban:

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

LAMPIRAN 4

DAFTAR ANGKET SISWA

Nama Sekolah : SMAN 2 Teluk Dalam

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pembelajaran : Kalor

Petunjuk Pengisian :

- a. Jawablah pertanyaan sesuai dengan pendapatmu sendiri tanpa dipengaruhi oleh siapapun.
- b. Pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai fisika, sehingga kamu tidak perlu takut mengungkapkan pendapatmu yang sebenarnya.

c.

1. Apakah anda menyukai materi kalor ?

- a. Suka
- b. Biasa saja
- c. Tidak suka

Alasannya,.....

2. Apakah anda pernah mengalami kesulitan dalam mempelajari materi kalor?

- a. Pernah
- b. Tidak pernah
- c. Kadang-kadang

Alasannya,

3. Jika pernah, dimana letak kesulitan yang anda hadapi dalam mempelajari materi kalor ?

- a. Kesulitan dalam mengkonversikan satuan
- b. Kesulitan dalam mengerjakan soal perhitungan

- c. Kesulitan dalam memahami materi yang berhubungan dengan rumus-rumus

Alasannya,.....

- 4. Dalam mempelajari materi kalor, sub judul manakah yang anda merasa paling sulit ?
 - a. Hubungan kalor dengan suhu benda
 - b. Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
 - c. Perpindahan kalor

Alasannya,.....

- 5. Apakah anda sering mengerjakan soal pada saat jam materi kalor ?
 - a. Sering
 - b. Kadang-kadang
 - c. Tidak sering

Alasannya,.....

- 6. Pada saat apa saja anda mengerjakan soal materi kalor ?
 - a. Pada saat waktu luang jam materi kalor
 - b. Pada saat ujian yang menyangkut materi kalor
 - c. Hanya mengerjakan soal apabila guru memberi latihan dan pekerjaan rumah

Alasannya,

- 7. Mengapa anda tidak sering mengerjakan soal pada saat jam materi kalor ?
 - a. Kurang tertarik dalam mempelajari materi mengenai konsep kalor
 - b. Karena kurang paham dalam perhitungan matematika sehingga sulit menyelesaikan rumus pada soal kalor
 - c. Sangat sulit dan kurang paham menggunakan rumus-rumus dalam mengerjakan soal pada materi kalor, karena banyak variabel yang harus dianalisis

Alasannya,

8. Apabila guru memberi soal latihan, apakah anda bisa menjawabnya sampai tuntas ?
- Tidak, karena terlalu sulit
 - Bisa, tapi tidak tuntas
 - Bisa, tapi sedikit-sedikit
- Alasannya,
9. Pada saat menyelesaikan soal latihan, apakah anda mengerjakan berdasarkan langkah-langkah yang diajarkan oleh guru ?
- Ia
 - Tidak
 - Sebagian
- Alasannya,.....
10. Langkah-langkah apa saja yang anda lakukan ketika menyelesaikan soal materi kalor ?
- Menunggu jawaban dari teman
 - Langsung menuliskan rumus dan menyelesaikannya
 - Menuliskan data yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal
- Alasannya,.....
11. Apabila anda menyelesaikan soal latihan, apakah anda menjawab dengan benar ?
- Ia, saya selalu menjawab soal dengan benar
 - Ia, tapi kurang yakin
 - Tidak, karena kurang paham maksud soal
- Alasannya,
12. Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda peroleh ?
- Sangat yakin
 - Kurang yakin
 - Tidak yakin
- Alasannya,.....

13. Mengapa anda tidak yakin dengan jawaban soal yang anda kerjakan ?
- Kurang percaya diri
 - Karena tidak mengerjakan sendiri soal mengenai kalor yang diberikan guru
 - Sering bertanya kepada teman dibanding kepada guru
- Alasannya,
14. Pada saat menyelesaikan soal materi kalor, apakah anda mudah menyerah jika menemukan kesulitan ?
- Ia
 - Tidak
 - Biasa saja
- Alasannya,.....
15. Apa saja kesulitan yang anda alami dalam menyelesaikan soal materi kalor?
- Tidak memahami maksud dari soal
 - Tidak mengetahui teknik menyelesaikan soal
 - Kurang paham dalam perhitungan matematika sehingga sulit menyelesaikan rumus pada soal
- Alasannya,
16. Ketika anda mengalami kesulitan, apa solusi yang anda ambil ?
- Bertanya kepada guru
 - Bertanya kepada teman
 - Mengulang kembali pelajaran yang telah diberikan oleh guru
- Alasannya,
17. Apakah faktor penyebab kesulitan dalam menyelesaikan soal materi kalor?
- Lupa rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal
 - Kurang teliti dalam menjawab soal
 - Salah memasukkan data
- Alasannya.....

18. Hal-hal apa saja yang menjadikan soal materi kalor sulit dikerjakan ?
- a. Tingkat kemampuan berfikir rendah dan kurang memahami kalimat dan kata-kata dalam soal materi kalor
 - b. Kurang memahami atau kurang mengerti materi yang diajarkan
 - c. Kemampuan dan keterampilan matematis yang kurang dalam menyelesaikan soal materi kalor

Alasannya,

19. Apa yang anda lakukan setelah menyelesaikan soal latihan materi kalor ?
- a. Langsung mengumpulkan kepada guru
 - b. Mengecek kembali jawaban yang diperoleh
 - c. Menunggu teman untuk mengumpulkan jawaban bersama-sama

Alasannya,.....

20. Dari semua soal dalam materi kalor, soal tentang apakah yang anda merasa paling sulit diselesaikan ?
- a. Soal tentang hubungan kalor dengan suhu benda
 - b. Soal tentang pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
 - c. Soal tentang perpindahan kalor dan asas black

Alasannya,.....

LAMPIRAN 5

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES

MATERI KALOR

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika:

Skor 2 : Apabila soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi materi yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi materi yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila soal/tes sudah komunikatif dan tidak sesuai dengan isi materi yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0

Banda Aceh, April 2017
Penilai

Rusydi, ST
Nip. 196611111999031002

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES

MATERI KALOR

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika:

Skor 2 : Apabila soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi materi yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi materi yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila soal/tes sudah komunikatif dan tidak sesuai dengan isi materi yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0

Banda Aceh, April 2017
Penilai

Jufprisal, M.Pd
Nip. 198307042014111001

LAMPIRAN 6

LEMBAR VALIDASI ANGKET SISWA

Mata Pelajaran : FISIKA
Materi : Kalor
Kelas/Semester : X/Genap
Penulis : Musdalifah
Nama Validator :
Pekerjaan Validator :

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada nomor yang ada dalam kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat bapak/ibu.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian
1.	FORMAT	
	1. System penomoran jelas	1. Penomoran tidak jelas 2. Sebagian besar sudah jelas 3. Seluruh penomorannya sudah jelas
	2. Pengamatan tata letak	1. Letaknya tidak teratur 2. Sebagian besat sudah teratur 3. Tata letak seluruhnya sudah teratur

	3. Jenis dan ukuran huruf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seluruhnya berbeda-beda 2. Sebagian ada yang sama 3. Seluruhnya sama
	4. Kesesuaian antara fisik angket dengan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak sesuai 2. Sebagian sesuai 3. Seluruhnya sesuai
	5. Memiliki daya Tarik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menarik 2. Hanya beberapa yang menarik 3. Menarik
II	ISI	
	1. Kebenaran isi soal angket dengan dengan permasalahan yang dialami	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seluruhnya tidak benar 2. Sebagian kecil yang benar 3. Seluruhnya benar
	2. Dikelompokkan dalam bagian yang logis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak logis 2. Hanya beberapa yang logis 3. Seluruhnya logis
	3. Peranannya untuk mendorong siswa dalam memberikan informasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak berperan 2. Hanya beberapa yang berperan 3. Seluruhnya berperan
	4. Kelayakan sebagai alat pengumpul informasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak layak 2. Cukup layak 3. Layak
III	BAHASA	
	1. Kebenaran tata bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak dapat dipahami 2. Sebagian dapat dipahami 3. Dapat dipahami

	2. Kesederhanaan struktur kalimat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak terstruktur 2. Sebagian terstruktur 3. Seluruhnya terstruktur
	3. Kejelasan petunjuk dan arah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak jelas 2. Ada sebagian yang jelas 3. Seluruhnya jelas
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak baik 2. Cukup baik 3. Baik
	5. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak sesuai 2. Hanya beberapa yang sesuai 3. Seluruhnya sesuai

C. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum

a. Angket ini

1: Tidak baik

2: Kurang baik

3: Cukup baik

4: Baik

5: Baik sekali

b. Angket ini

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2. Dapat digunakan dengan banyak revisi

3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) Lingkari nomor/angka sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu

D. Komentardan Saran Perbaikan

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

Banda Aceh, April 2017
Vaalidator,

Rusydi, ST
Nip. 196611111999031002

LEMBAR VALIDASI
ANGKET SISWA

Mata Pelajaran : FISIKA
 Materi : Kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penulis : Musdalifah
 Nama Validator :
 Pekerjaan Validator :

D. Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada nomor yang ada dalam kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat bapak/ibu.

E. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian
1.	FORMAT	
	2. System penomoran jelas	4. Penomoran tidak jelas 5. Sebagian besar sudah jelas 6. Seluruh penomorannya sudah jelas
	4. Pengamatan tata letak	4. Letaknya tidak teratur 5. Sebagian besat sudah teratur 6. Tata letak seluruhnya sudah teratur
	5. Jenis dan ukuran huruf	6. Seluruhnya berbeda-beda 7. Sebagian ada yang sama

		8. Seluruhnya sama
	9. Kesesuaian antara fisik angket dengan siswa	4. Tidak sesuai 5. Sebagian sesuai 6. Seluruhnya sesuai
	10. Memiliki daya Tarik	4. Tidak menarik 5. Hanya beberapa yang menarik 6. Menarik
II	ISI	
	2. Kebenaran isi soal angket dengan dengan permasalahan yang dialami	4. Seluruhnya tidak benar 5. Sebagian kecil yang benar 6. Seluruhnya benar
	4. Dikelompokkan dalam bagian yang logis	4. Tidak logis 5. Hanya beberapa yang logis 6. Seluruhnya logis
	5. Peranannya untuk mendorong siswa dalam memberikan informasi	5. Tidak berperan 6. Hanya beberapa yang berperan 7. Seluruhnya berperan
	8. Kelayakan sebagai alat pengumpul informasi	4. Tidak layak 5. Cukup layak 6. Layak
III	BAHASA	
	2. Kebenaran tata bahasa	4. Tidak dapat dipahami 5. Sebagian dapat dipahami 6. Dapat dipahami

6. Kesederhanaan struktur kalimat	4. Tidak terstruktur 5. Sebagian terstruktur 6. Seluruhnya terstruktur
7. Kejelasan petunjuk dan arah	4. Tidak jelas 5. Ada sebagian yang jelas 6. Seluruhnya jelas
8. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4. Tidak baik 5. Cukup baik 6. Baik
9. Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir siswa	4. Tidak sesuai 5. Hanya beberapa yang sesuai 6. Seluruhnya sesuai

F. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum

b. Angket ini

- 1: Tidak baik
- 2: Kurang baik
- 3: Cukup baik
- 4: Baik
- 5: Baik sekali

b. Angket ini

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) Lingkari nomor/angka sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu

D. Komentardan Saran Perbaikan

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

Banda Aceh, April 2017
Vaalidator,

Jufprisal, M.Pd
Nip.
198307042014111001

LAMPIRAN 7

FOTO LAMPIRAN



LAMPIRAN 8

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Musdalifah
2. Tempat/Tanggal Lahir : Kuala Baru, 12 Juli 1992
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Status : Belum Menikah
6. Kebangsaan : Indonesia
7. Pekerjaan : Mahasiswi
8. Alamat : Kopelma Darussalam, Kec. Syah Kuala
9. NIM : 251 121 391
10. Nama Ayah : Hasnawi (alm)
- Pekerjaan : -
11. Nama Ibu : Warni
- Pekerjaan : IRT
12. Alamat Orang Tua : Desa Kuala Baru, Kec.Teluk Dalam, Kab.
Simeulue
13. Pendidikan
 - a. SD : SDN Kuala Baru Tahun 2005
 - b. SLTP : SMPN 1 Teluk Dalam, Lulus Tahun 2008
 - c. SLTA : SMAN 2 Simeulue Timur, Lulus Tahun 2011
 - d. PT : FTK Prodi Pendidikan Fisika UIN
Ar-Raniry masuk tahun 2011

Banda Aceh, 20 Juli 2017
Penulis,

Musdalifah