

ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI POKOK KALOR PADA SISWA KELAS X SMA

Isnani Hastuti¹, Surantoro², Dwi Teguh Rahardjo³
Program Studi Pendidikan Fisika PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 57126, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok Kalor. (2) Faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal pada materi pokok Kalor. (3) Cara mengatasi penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok Kalor. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif terhadap siswa kelas X.1 SMA Negeri 1 Karanganyar. Analisis data dilakukan terhadap 10 siswa dari 34 siswa kelas X.1. Teknik pengumpulan data dengan metode observasi, metode tes, dan metode wawancara. Analisis data melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan analisis data dan pembahasan disimpulkan : (1) Jenis kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah: Kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan strategi, kesalahan sistematis, kesalahan hitung, dan soal tidak direspon oleh siswa. (2) Penyebab kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah: (a) Penyebab kesalahan konsep: Siswa tidak memahami materi yang disampaikan oleh guru, siswa tidak mempelajari kembali materi yang belum dipahaminya, siswa tidak berani bertanya kepada guru apabila belum memahami materi, siswa hanya belajar dari buku catatan yang kurang lengkap, kesiapan siswa yang kurang maksimal, siswa kurang latihan soal yang bervariasi, dan siswa tidak mengikuti pelajaran. (b) Penyebab kesalahan menggunakan data: Siswa kurang teliti dalam membaca soal, siswa tidak tahu lambang/ simbol besaran Fisika, dan siswa kurang latihan soal. (c) Penyebab kesalahan strategi: Siswa tidak membaca petunjuk mengerjakan soal, siswa kurang paham dengan apa yang ditanyakan dari soal, dan siswa kurang latihan soal yang bervariasi. (d) Penyebab kesalahan sistematis: Siswa lupa rumus luas permukaan bola. (e) Penyebab kesalahan hitung: Kurangnya pemahaman konsep siswa dalam menghitung dan kurangnya ketelitian siswa dalam menghitung. (e) Penyebab soal tidak direspon oleh siswa: Siswa tidak memahami materi, siswa tidak paham dengan apa yang diketahui dari soal, siswa kurang latihan soal, dan kesiapan siswa yang kurang maksimal. (3) Cara mengatasi penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok Kalor: (a) Bagi guru diharapkan untuk memperbaiki cara mengajarnya agar siswa dapat memahami dan mengerti materi yang sedang diajarkan. (b) Bagi guru Fisika diharapkan dapat bekerjasama dengan guru mata pelajaran Matematika untuk dapat memberikan dasar-dasar matematis yaitu mengenai persamaan, pembagian, maupun perkalian. (c) Bagi guru diharapkan lebih kreatif dalam membuat bentuk-bentuk soal sehingga membuat siswa menjadi lebih terampil dalam menyelesaikan soal-soal Fisika. (d) Bagi siswa hendaknya aktif dengan selalu menanyakan kepada guru materi yang belum dipahaminya. (e) Bagi siswa hendaknya dalam mengerjakan soal lebih meningkatkan konsentrasi dan ketelitian.

Kata kunci: analisis kesalahan, mengerjakan soal, kalor.

I. Pendahuluan

Tujuan pembelajaran Fisika adalah membentuk kemampuan bernalar pada diri siswa yang tercermin melalui kemampuan berfikir kritis, logis, sistematis, dan memiliki sifat objektif, jujur, disiplin dalam memecahkan suatu permasalahan baik

dalam bidang Fisika, bidang ilmu lain, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Pencapaian tujuan pembelajaran Fisika dapat dinilai dari keberhasilan siswa dalam memahami Fisika dan memanfaatkan pemahaman ini untuk menyelesaikan persoalan Fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Banyak siswa yang belum dapat memahami konsep Fisika dengan baik, terutama pada jenjang sekolah menengah. Banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal bisa menjadi petunjuk sejauh mana penguasaan siswa terhadap materi. Dari kesalahan yang dilakukan siswa dapat diteliti dan dikaji lebih lanjut mengenai penyebab kesalahan siswa.

Penyebab kesalahan siswa harus segera mendapat pemecahan yang tuntas. Pemecahan ini ditempuh dengan cara menganalisis akar permasalahan yang menjadi penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal. Selanjutnya, diupayakan alternatif pemecahannya, sehingga kesalahan yang sama tidak terulang lagi dan dapat meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran siswa.

Salah satu materi pembelajaran Fisika di kelas X SMA adalah Kalor. Berdasarkan pengalaman guru SMA Negeri 1 Karanganyar dalam mengajar di kelas pada materi Kalor, masih banyak dijumpai berbagai macam kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal. Banyak siswa yang merasa sulit dalam menyelesaikan soal tersebut.

Kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok Kalor belum diketahui secara pasti di mana letak kesalahannya, apakah terletak pada kesalahan penguasaan konsep, kurangnya penguasaan materi pendukung, kurangnya pemahaman tentang teknik penyelesaian soal ataukah kesalahan yang lain.

Penelitian ini dilakukan untuk mengungkap jenis-jenis kesalahan serta penyebab kesalahan yang dilakukan siswa SMA kelas X dalam menyelesaikan soal pada materi pokok Kalor, sehingga dengan diperolehnya informasi tersebut, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar Fisika terutama pada materi Kalor.

Slameto (1995:2) menyatakan bahwa: "Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi

dengan lingkungannya". Menurut Gino dkk (1999:6) perubahan-perubahan itu, berbentuk kemampuan-kemampuan baru yang dimiliki dalam waktu yang relatif lama (konstan) yang terjadi karena usaha sadar yang dilakukan oleh individu yang sedang belajar. Sedangkan menurut Sardiman (1990:22) belajar merupakan perubahan tingkah laku/penampilan melalui serangkaian kegiatan seperti membaca, mengamati, mendengarkan, meniru, dan lain sebagainya.

Untuk mendapatkan hasil belajar maksimal, seorang siswa harus mampu memodifikasi perilaku melalui pengalaman yang dapat dikembangkan melalui penciptaan situasi belajar yang bertujuan, mampu mereaksi suatu aspek dari lingkungan sampai mampu mengarahkan ke tujuan-tujuan lain. Sehingga siswa menjadi lebih baik dan kreatif.

Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika dapat disebabkan oleh siswa tidak memahami dan tidak melakukan cara belajar yang baik.

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berkaitan dengan ketidakmampuan belajar atau kemampuan belajar yang tidak sempurna. Menurut Woolfolk dan Mc. Cune-Nicolith (1984): "karakteristik ketidakmampuan belajar antara lain: kekacauan dalam bahasa dan pemahaman, kekacauan dalam perhitungan matematik, kesulitan dalam pembentukan konsep, dan kekacauan dalam perhatian serta konsentrasi." (Arti Sriati, 1994: 3)

Pendapat Sleeman yang dikutip oleh Arti Sriati (1994:5): "Kesalahan dikelompokkan atas kesalahan tetap, kesalahan yang berkaitan dengan perhatian, kesalahan dalam aturan, kesalahan mengingat, kesalahan hitung, serta kesalahan tulis.

Lebih lanjut Artti Sriati (1994:8) menyatakan: jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika antara lain: (1) kesalahan strategi, (2) kesalahan, (3) terjemahan, (4) kesalahan konsep, (5) kesalahan sistematik, (5) kesalahan hitung. Menurut Heri Siswaya dalam penelitian yang dilakukannya,

menyatakan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor antara lain: salah konsep, salah operasi, salah karena kecerobohan, dan tidak direspon. (<http://jurnal.dikti.go.id/jurnal/detil/id/6:3544/q/pengarang:%20HERI%20/offset/120/limit/15>).

Berdasarkan jenis-jenis kesalahan menurut kriteria Watson pada Tabel 1, Arti Sriati maupun Heri Siswaya, dapat diduga bahwa kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah: (1) kesalahan konsep adalah kesalahan menentukan prinsip atau rumus untuk menjawab soal, (2) kesalahan menggunakan data: tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai, kesalahan

memasukkan data ke simbol Fisika, dan menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu soal, (3) Kesalahan hitung, kesalahan hitung merupakan kesalahan dalam menghitung, seperti menjumlahkan, mengurangi, mengalikan, dan membagi, (4) Kesalahan strategi, kesalahan strategi yang dimaksud adalah kesalahan dalam mengambil langkah penyelesaian soal sehingga menimbulkan kesulitan bagi siswa sendiri dan tidak bermanfaat dalam penyelesaian soal, (5) Soal tidak direspon, Siswa tidak memberikan jawaban dari soal yang diberikan.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Karanganyar kelas X.1 Semester II Tahun Ajaran 2010/2011.

Tabel 1 Tinjauan Klasifikasi Kesalahan Berdasarkan Kriteria Watson (Siti Masruroh; 2007: 23-24):

No	Jenis Kesalahan	Istilah Latin	Singkatan	Keterangan
1	Data Tidak Tepat	<i>inappropriate data</i>	<i>id</i>	Siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat, tetapi memilih sebuah informasi atau data tidak tepat.
2	Prosedur Tidak Tepat	<i>inappropriate procedure</i>	<i>ip</i>	Siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat tetapi dia menggunakan prosedur atau cara yang tidak tepat (menggunakan prinsip atau rumus dengan cara tidak tepat).
3	Data Hilang	<i>omitted data</i>	<i>od</i>	Siswa kehilangan satu data atau lebih, tidak menemukan informasi yang tepat, namun masih berusaha mengoperasikan pada level yang tepat.
4	Kesimpulan Hilang	<i>omitted conclusion</i>	<i>oc</i>	Siswa menunjukkan alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan.
5	Konflik Level Respon	<i>response level conflict</i>	<i>rlc</i>	Siswa menunjukkan suatu kompetisi operasi pada level tertentu dan kemudian menurunkan ke operasi yang lebih rendah untuk kesimpulan.
6	Manipulasi Tidak Langsung	<i>undered manipulation</i>	<i>um</i>	Siswa merespon dengan benar tetapi alasan atau cara yang digunakan tidak logis atau acak.
7	Masalah Hierarchy Keterampilan	<i>skill hierarchy problem</i>	<i>shp</i>	Siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilannya.
8	Selain ke-7 kategori di atas	<i>above other</i>	<i>ao</i>	Kesalahan selain ketujuh kategori ini, di antaranya pengopian data yang salah dan tidak merespon.

Dengan Langkah-langkah yang dilakukan peneliti adalah: (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan, (3) tahap penyelesaian.

Bentuk penelitian ini mengikuti paradigma penelitian kualitatif. Menurut Lexy J. Moleong (2009:8-13): Penelitian kualitatif adalah penelitian yang mempunyai ciri-ciri yaitu mempunyai latar alamiah (konteks dari suatu keutuhan), manusia sebagai alat/instrumen, menggunakan metode kualitatif, analisis data secara induktif, penyusunan teori substantif berasal dari data, bersifat deskriptif, lebih

mementingkan proses dari pada hasil, adanya kriteria khusus untuk keabsahan data, desain bersifat sementara dan hasil penelitian merupakan kesepakatan bersama.

II. Metode Penelitian

Strategi yang digunakan dalam penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk mendiskripsikan data, fakta dan keadaan yang ada sesuai kenyataan di lapangan. "Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dirancang untuk memperoleh informasi tentang status gejala

saat penelitian dilakukan dan diarahkan untuk menetapkan sifat suatu situasi pada waktu penelitian itu dilakukan.” (Arief Furchan, 2005:447).

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) siswa kelas X.1 SMA Negeri I Karanganyar yang dipilih sebagai subjek penelitian, (2) lembar jawaban soal tes, (3) suasana kelas (proses belajar-mengajar dalam kelas).

Dalam penelitian ini sebagai sampel penelitian adalah siswa yang diberi soal tes. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor. Pemilihan sampel siswa ditentukan berdasarkan hasil tes siswa yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal.

Dalam penelitian ini, sampel dipilih atas dasar fokus penelitian yaitu siswa yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal. Sampel diambil dari siswa yang mewakili jenis kesalahan dari tiap-tiap soal. Tiap satu jenis kesalahan dalam masing-masing soal diambil satu siswa. Dalam pemilihan sampel diperoleh 10 siswa yang dapat mewakili siswa lain dalam melakukan kesalahan yang sejenis.

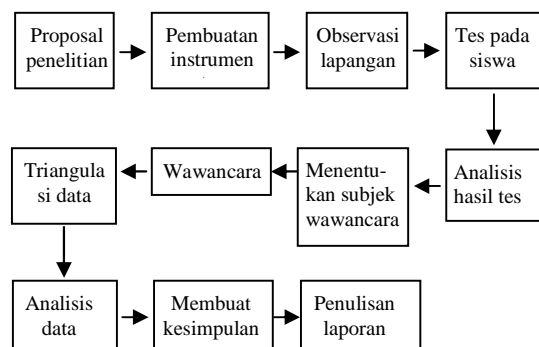
Teknik tes dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data tentang kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor, yang akan digunakan dalam menentukan sampel yang akan diwawancarai.

Langkah-langkah dalam penyusunan tes adalah sebagai berikut: (1) melakukan spesifikasi materi yang diajarkan, (2) menyusun kisi-kisi, (3) menyusun soal tes, (4) melakukan penelaahan soal tes, (5) melakukan analisis soal, (6) melakukan revisi soal

Teknik observasi pada penelitian ini untuk mengamati kegiatan pembelajaran Fisika pada materi pokok Kalor. Hal-hal yang dicatat selama observasi adalah kegiatan guru dan kegiatan siswa selama proses belajar-mengajar berlangsung. Pada observasi tersebut dapat dilihat suasana kelas yang mungkin menjadi penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi pokok Kalor.

Teknik wawancara pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui beberapa hal yang berkaitan dengan kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal materi pokok Kalor. Pedoman wawancara untuk penelitian ini dibuat setelah data hasil tes diperoleh. Dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan tes, akan dibuat materi wawancara yang berguna untuk memperoleh informasi tentang kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa dan apa saja yang menjadi penyebab siswa melakukan kesalahan.

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah:



Gambar 1. Prosedur Penelitian.

Validitas data dilakukan untuk menguji keabsahan data. Validasi dalam penelitian ini dilakukan dengan triangulasi. “Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain. Di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembandingan terhadap data itu.” (Lexy J. Moleong, 2009:330)

Penelitian ini menggunakan triangulasi sumber. Menurut Patton dalam Lexy J. Moleong, 2009:330), “Triangulasi sumber berarti membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda dalam metode kualitatif.” Penelitian ini membandingkan data hasil tes, data hasil observasi, dan data hasil wawancara.

Teknis analisis data, Menurut Patton: “Analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian dasar.” (Lexy J. Moleong, 2009:280). “Analisis terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan yaitu: reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan/verifikasi.” (Matthew B. Miles, 1992:16). **Reduksi data** mencakup proses pemilihan, pemfokusan, penyederhanaan, dan abstraksi data (kasar) yang didapat di lapangan. **Penyajian data** mencakup kegiatan melukiskan kumpulan informasi yang terorganisir sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dan memberikan gambaran yang jelas tentang hasil penelitian.

Dari hasil analisis data dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan yang dapat disajikan kepada orang lain.

III. Hasil Penelitian

Dari kegiatan penelitian ini diperoleh data penelitian:

1. Data Hasil Observasi

Kegiatan observasi yang dilakukan mencakup observasi terhadap guru dan siswa.

a. Observasi Guru Mengajar.

Observasi terhadap guru dilakukan saat guru mengajarkan materi pokok Kalor. Adapun hasil observasi terhadap guru mengajar adalah sebagai berikut:

- 1) Metode yang digunakan guru dalam menyampaikan materi adalah metode ceramah dan tanya jawab.
- 2) Alat yang digunakan guru dalam mengajar hanya *white board* dan *board marker*. Guru menuliskan materi di papan tulis.
- 3) Guru memberikan umpan balik terhadap apa yang telah disampaikan kepada siswa dengan cara menanyakan kepada siswa apakah materi telah dimengerti oleh siswa.
- 4) Guru memberikan contoh soal dan mengajak siswa untuk menyelesaikan soal secara bersama-sama. Kemudian salah satu siswa mengerjakan soal di depan kelas

sementara guru berkeliling kelas untuk memantau siswa yang lain.

5) Pada akhir pembelajaran guru memberikan pekerjaan rumah (PR) pada siswa.

b. Observasi Kegiatan Belajar Siswa.

Observasi terhadap siswa dilakukan saat siswa menerima pelajaran pada materi pokok Kalor.

1) Setiap siswa memiliki modul Fisika SMA kelas X yang diterbitkan oleh Tim MGMP Fisika Kabupaten Karanganyar. Sebagian siswa sudah mengerjakan soal-soal dalam modul tersebut.

2) Pada saat proses belajar-mengajar berlangsung, sebagian siswa memperhatikan penjelasan dari guru, sebagian yang lain tidak.

3) Ketika guru bertanya apakah sudah jelas dengan materi yang telah disampaikan, tidak ada siswa yang menjawab pertanyaan dari guru sehingga guru melanjutkan dengan memberikan contoh soal berikutnya.

4) Pada saat mengerjakan soal bersama-sama, sebagian siswa aktif menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru dan sebagian yang lain hanya mendengarkan saja.

5) Aktivitas siswa dengan siswa yang lain cukup baik, terutama dengan teman semeja.

2. Data Hasil Tes

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dalam mengerjakan soal materi pokok Kalor, ditemukan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa. Berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dan untuk mengetahui penyebabnya, dipilih 10 siswa yang akan dianalisis jawabannya. Siswa tersebut dipilih dengan pertimbangan, kesalahan yang dilakukan mewakili secara umum kesalahan yang dilakukan oleh siswa yang lain. Siswa-siswa yang dipilih adalah:

1. Siswa 1 (siswa dengan nomor 3)
2. Siswa 2 (siswa dengan nomor 6)
3. Siswa 3 (siswa dengan nomor 8)

4. Siswa 4 (siswa dengan nomor 14)
5. Siswa 5 (siswa dengan nomor 15)
6. Siswa 6 (siswa dengan nomor 17)
7. Siswa 7 (siswa dengan nomor 20)
8. Siswa 8 (siswa dengan nomor 22)
9. Siswa 9 (siswa dengan nomor 23)
10. Siswa 10 (siswa dengan nomor 25)

3. Analisis Data Penelitian.

Pengamatan terhadap siswa yang dilakukan peneliti tidak selamanya memiliki kebenaran yang mutlak, artinya bisa saja terjadi ketidakcocokan antara jenis kesalahan dengan faktor penyebab kesalahan dari pengamatan peneliti terhadap jawaban siswa, dengan kesalahan dan penyebab yang nyata dirasakan oleh siswa. Oleh karena itu, dilakukan wawancara untuk mengetahui kesalahan dan penyebab kesalahan menurut siswa. Hasil wawancara untuk melengkapi informasi data yang diperoleh dari hasil observasi dan tes. Jumlah siswa yang diwawancarai adalah 10 orang sesuai dengan analisis hasil tes yang sudah dilakukan.

Data hasil observasi dan tes dicocokkan dengan data hasil analisis terhadap jawaban siswa. Analisis dilakukan terhadap kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal materi pokok Kalor disertai kemungkinan penyebab kesalahan dan analisis data hasil wawancara dengan siswa.

4. Pembahasan Hasil Analisis Data

Untuk mendapatkan data yang valid mengenai jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan penyebabnya, maka dilakukan triangulasi data yaitu menyelaraskan data hasil observasi, analisis kesalahan jawaban siswa dalam mengerjakan soal tes, dan analisis hasil wawancara. Berikut ini adalah hasil validasi dari 10 siswa.

1. Siswa nomor 3

Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara dengan siswa ini, dapat diketahui bahwa siswa belum memahami konsep Kalor dengan benar. Contohnya pada soal nomor 1 siswa salah dalam menjelaskan pengertian Kalor. Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa cara belajar siswa

yang kurang tepat, yaitu ketika dijelaskan guru, apabila ada hal-hal yang belum dipahami siswa takut untuk bertanya kepada guru sehingga pemahaman konsep Kalor tersebut masih kurang, saat di rumah siswa juga tidak latihan mengerjakan soal-soal.

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

1) Siswa salah dalam menjelaskan pengertian Kalor, kapasitas kalor, kalor laten, penyebabnya adalah siswa tidak mempelajari kembali pengertian tersebut karena siswa berpikir soal ulangan hanya soal hitungan, jadi yang dipelajari hanya rumus-rumus Fisika dalam materi pokok Kalor, ketika dijelaskan oleh guru, siswa hanya fokus pada rumus-rumus yang diberikan oleh guru, siswa tidak berani bertanya kepada guru apabila belum memahami materi.

2) Siswa salah dalam menggunakan satuan, penyebabnya adalah kebiasaan siswa menghafalkan satuan, serta tidak mencantumkan satuan dalam perhitungan.

3) Siswa tidak memahami perubahan suhu pada Q_{lepas} maupun Q_{terima} . Penyebabnya adalah siswa tidak mengetahui benda yang melepaskan maupun menerima kalor, dan siswa kurang latihan soal yang bervariasi.

4) Siswa salah dalam menggunakan rumus kalor laten. Penyebabnya adalah siswa salah dalam membaca grafik hubungan antara Kalor dengan suhu.

b. Kesalahan strategi

Siswa tidak mencantumkan keterangan pada rumus. Penyebabnya adalah siswa tidak membaca petunjuk soal, jadi siswa hanya menyebutkan rumus tanpa disertai keterangannya. Selain itu, siswa tidak mengetahui keterangan untuk rumus laju perpindahan kalor secara konveksi.

c. Kesalahan menggunakan data

Siswa melakukan kesalahan dalam menentukan apa yang ditanyakan dari soal, dan siswa menggunakan data jari-jari sebagai luas penampang. Penyebabnya adalah siswa kurang teliti dalam membaca soal.

d. Soal tidak direspon

Siswa tidak menjawab soal dikarenakan tidak memahami materi.

2. Siswa nomor 6

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

1) Siswa salah dalam menjelaskan pengertian Kalor, kapasitas kalor, kalor jenis. Penyebabnya adalah siswa hanya belajar dari buku catatan yang kurang lengkap.

2) Siswa melakukan kesalahan dalam menggunakan rumus $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ dimana $c =$ massa jenis. Penyebabnya adalah siswa dalam mengerjakan soal kurang teliti dan konsentrasi.

b. Kesalahan menggunakan data

Siswa salah dalam menggunakan data ΔQ . Penyebabnya adalah siswa salah dalam membaca grafik dan kurang latihan soal.

c. Kesalahan hitung

Siswa salah dalam menghitung K . Penyebabnya adalah siswa kurang teliti dalam mengubah satuan meter menjadi centimeter.

d. Kesalahan sistematik

Siswa salah dalam menentukan luas permukaan (A). Penyebabnya adalah siswa lupa rumus luas permukaan bola.

3. Siswa nomor 8

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

1) Siswa salah dalam menjelaskan pengertian kalor, kalor

jenis. Penyebabnya adalah siswa tidak memahami pengertian tersebut, dan tidak bertanya pada guru.

2) Siswa salah dalam menggunakan satuan. Penyebabnya adalah siswa lupa dan kurang latihan soal. Siswa tidak mencantumkan satuan dalam setiap perhitungan yang mengakibatkan satuan pada jawaban akhir salah.

3) Siswa salah dalam menuliskan rumus kapasitas kalor dan kalor jenis. Selain itu, siswa salah menggunakan rumus untuk menyelesaikan soal Asas Black. Penyebabnya adalah siswa mendapatkan rumus ini dari tempat les. Apabila siswa tidak paham dengan penjelasan guru, siswa tidak mencatatnya.

b. Kesalahan menggunakan data

1) Siswa tidak mengetahui $Q_{\text{besi}} = Q_{\text{aluminium}}$ pada soal nomer 4. Penyebabnya adalah siswa kurang teliti dalam membaca soal.

2) Siswa salah dalam menggunakan data konduktivitas termal pada nomer 23. Penyebabnya adalah siswa menganggap konduktivitas termal (H) sedangkan laju hantaran kalor (K).

c. Kesalahan strategi

Siswa melakukan kesalahan dalam menentukan langkah penyelesaian soal. Penyebabnya adalah siswa kurang paham dengan apa yang ditanyakan dari soal.

d. Kesalahan hitung

Penyebabnya adalah siswa kurang teliti dan belum menyamakan satuan dalam perhitungan.

4. Siswa nomor 14

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

1) Siswa salah dalam menjelaskan pengertian kalor, kapasitas kalor, dan kalor jenis.

Penyebabnya adalah kesiapan siswa yang kurang maksimal.

2) Siswa salah menggunakan satuan. Penyebabnya adalah siswa tidak paham satuan yang digunakan dan siswa jarang latihan soal.

3) Siswa salah menentukan Q_{terima} pada soal asas Black. Siswa menghilangkan perhitungan Q_{terima} untuk aluminium. Penyebabnya adalah karena jawaban yang terlalu panjang menurut siswa, sehingga dia menghilangkannya. Siswa kurang latihan soal yang bervariasi.

b. Kesalahan menggunakan data

Siswa salah menggunakan data, penyebabnya adalah siswa keliru membaca yang diketahui dari soal dan siswa keliru membaca grafik yang diberikan soal.

c. Kesalahan strategi

Siswa tidak mampu menentukan langkah penyelesaian soal karena siswa kurang latihan soal yang bervariasi.

d. Kesalahan hitung

Siswa salah dalam menyelesaikan operasi hitung pembagian karena kurang teliti.

e. Kesalahan sistematis

Siswa salah dalam menentukan luas permukaan bola karena siswa tidak membaca bahwa benda dalam soal berupa bola. Selain itu, siswa tidak mengubah satuan untuk suhu karena kebiasaan siswa tidak menyamakan satuan.

5. Siswa nomor 15

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

1) Siswa salah dalam menjelaskan pengertian kalor, kalor jenis karena lupa.

2) Siswa salah menggunakan satuan karena kebiasaan siswa yang tidak mencantumkan satuan dalam perhitungan, siswa tidak mengetahui satuan untuk Kalor.

3) Siswa salah dalam menuliskan rumus kalor laten karena siswa tidak paham rumus kalor laten.

b. Kesalahan hitung

Siswa salah dalam menyelesaikan operasi hitung pembagian karena kurang teliti.

c. Soal tidak direspon

Penyebabnya adalah siswa tidak paham apa yang diketahui dari soal.

d. Kesalahan menggunakan data

Siswa menggunakan data jari-jari sebagai luas permukaan karena siswa tidak mengetahui kalau A merupakan luas permukaan.

6. Siswa nomor 17

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Soal tidak direspon

Penyebabnya adalah siswa tidak memahami penjelasan dari guru, siswa tidak bertanya kepada guru hal yang tidak dipahami, dan kesiapan siswa yang kurang maksimal.

b. Kesalahan hitung

Penyebabnya adalah siswa kurang teliti.

c. Kesalahan konsep

Siswa salah dalam menjelaskan pengertian kapasitas kalor, kalor laten, dan perpindahan kalor secara radiasi. Penyebabnya adalah siswa tidak mempelajari kembali materi tersebut.

7. Siswa nomor 20

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

Siswa salah dalam menjelaskan pengertian kalor, kapasitas kalor, kalor jenis, dan kalor laten. Penyebabnya adalah siswa tidak mempelajarinya kembali sehingga siswa lupa.

b. Kesalahan hitung

Penyebabnya adalah kurangnya pemahaman konsep siswa dalam

menghitung dan kurangnya ketelitian siswa dalam menghitung.

c. Soal tidak direspon

Penyebabnya adalah siswa tidak memahami apa yang diketahui dari soal, siswa tidak memahami materi, dan siswa kurang latihan soal.

8. Siswa nomor 22

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

1) Siswa salah dalam menjelaskan pengertian kalor, kalor jenis. Penyebabnya adalah siswa tergesa-gesa dalam mengerjakan soal, siswa kurang paham, dan siswa malas untuk mempelajarinya kembali.

2) Siswa salah menuliskan rumus kapasitas kalor karena siswa tidak paham rumus kapasitas kalor, siswa menganggap c kecil dan C besar itu sama.

3) Siswa salah menuliskan rumus kalor laten karena siswa tergesa-gesa mengerjakannya.

4) Siswa salah dalam menuliskan rumus energi yang dipancarkan oleh suatu zat pada perpindahan kalor secara radiasi karena siswa lupa rumus tersebut.

5) Siswa salah menggunakan satuan karena siswa tidak paham dalam menggunakan satuan, siswa kurang memahami penjelasan dari guru, dan siswa tidak pernah belajar di rumah.

6) Siswa salah menentukan Q_{terima} pada soal asas Black. Penyebabnya adalah siswa kurang latihan soal, siswa tidak paham dengan apa yang diketahui dari soal, dan siswa tergesa-gesa karena kurang waktu.

b. Kesalahan hitung

Penyebabnya adalah kurangnya pemahaman konsep siswa dalam menghitung.

c. Kesalahan strategi

Siswa salah dalam menentukan langkah penyelesaian soal. Penyebabnya adalah kesiapan siswa yang kurang dalam menghadapi tes.

d. Kesalahan menggunakan data

Penyebabnya adalah siswa kurang teliti dalam membaca soal.

9. Siswa nomor 23

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

1) Siswa salah menjelaskan pengertian kalor dan kalor jenis. Penyebabnya adalah siswa lupa dan siswa tidak mengikuti pelajaran karena sedang sakit.

2) Siswa salah menggunakan satuan. Penyebabnya adalah karena siswa tidak membaca petunjuk mengerjakan soal sehingga siswa tidak mencantumkan satuan dalam setiap perhitungan. Selain itu, siswa hanya menghafal satuan, siswa tidak memperhatikan satuan yang diketahui dari soal.

3) Pada soal yang berkaitan dengan asas Black, siswa salah dalam menentukan ΔT pada Q_{terima} maupun Q_{lepas} . Penyebabnya adalah siswa kurang paham materi asas Black dan siswa belum latihan soal pada materi tersebut.

4) Siswa salah menjelaskan perpindahan kalor secara konduksi. Penyebabnya adalah siswa tidak paham perpindahan partikel-partikel zat pada perpindahan kalor secara konduksi itu ikut berpindah atau tidak.

5) Siswa salah menuliskan rumus energi yang dipancarkan oleh suatu zat pada perpindahan kalor secara radiasi. Penyebabnya adalah siswa tidak mengikuti pelajaran waktu dijelaskan oleh guru.

b. Soal tidak direspon

Penyebabnya adalah kesiapan siswa yang kurang maksimal dan siswa tidak memahami materi.

c. Kesalahan hitung
Penyebabnya adalah siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal.

10. Siswa nomor 25

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah

a. Kesalahan konsep

1) Siswa salah menjelaskan pengertian kalor, kapasitas kalor, dan kalor jenis. Penyebabnya adalah siswa lupa pengertian-pengertian tersebut, siswa hanya belajar sekilas, siswa tidak memahami pengertian tersebut, dan siswa tidak bertanya kepada guru tentang hal yang tidak dipahami.

2) Siswa salah dalam menuliskan rumus kalor jenis karena lupa.

3) Siswa salah dalam menuliskan rumus kalor laten karena kurang memahami rumus tersebut.

4) Siswa salah menuliskan keterangan H, K, dan L pada rumus laju perpindahan kalor secara konduksi karena kurangnya kesiapan siswa dalam menghadapi tes.

5) Siswa salah dalam menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi karena tidak paham dan tidak bertanya kepada guru.

b. Kesalahan hitung

Penyebabnya adalah siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal.

c. Kesalahan menggunakan data

Penyebabnya adalah siswa kurang paham dengan apa yang diketahui dari soal, kurang teliti dalam membaca soal, dan kurangnya latihan soal.

Berdasarkan jenis kesalahan dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor, maka peneliti mengemukakan beberapa cara mengatasi penyebab kesalahan siswa tersebut adalah:

1. Bagi guru diharapkan untuk memperbaiki cara mengajarnya agar siswa dapat memahami dan mengerti materi yang sedang diajarkan.

2. Bagi guru Fisika diharapkan dapat bekerjasama dengan guru mata pelajaran Matematika untuk dapat memberikan dasar-dasar matematis yaitu mengenai persamaan, pembagian, maupun perkalian.

3. Bagi guru diharapkan lebih kreatif dalam membuat bentuk-bentuk soal sehingga membuat siswa menjadi lebih terampil dalam menyelesaikan soal-soal Fisika.

4. Bagi siswa hendaknya aktif dengan selalu menanyakan kepada guru materi yang belum dipahaminya.

5. Bagi siswa hendaknya dalam mengerjakan soal lebih meningkatkan konsentrasi dan ketelitian.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan: (1) Jenis kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah: (a) Kesalahan konsep, (b) Kesalahan menggunakan data, (c) Kesalahan strategi, (d) Kesalahan sistematik, (e) Kesalahan hitung, (f) Soal tidak direspon oleh siswa. (2) Penyebab kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok Kalor adalah: (a) Penyebab kesalahan konsep: siswa tidak memahami materi yang disampaikan oleh guru, siswa tidak mempelajari kembali materi yang belum dipahaminya, siswa tidak berani bertanya kepada guru apabila belum memahami materi, siswa hanya belajar dari buku catatan yang kurang lengkap, kesiapan siswa yang kurang maksimal, siswa kurang latihan soal yang bervariasi, siswa tidak mengikuti pelajaran, (b) Penyebab kesalahan menggunakan data: Siswa kurang teliti dalam membaca soal, siswa tidak tahu lambang/ simbol besaran Fisika, siswa kurang latihan soal, penyebab kesalahan strategi: siswa tidak membaca petunjuk mengerjakan soal, siswa kurang paham dengan apa yang ditanyakan dari soal, siswa kurang latihan soal yang bervariasi, (c) Penyebab kesalahan sistematik: Siswa lupa rumus luas permukaan bola. (d) Penyebab

kesalahan hitung: Kurangnya pemahaman konsep siswa dalam menghitung, kurangnya ketelitian siswa dalam menghitung. (e) Penyebab soal tidak direspon oleh siswa: siswa tidak memahami materi, siswa tidak paham dengan apa yang diketahui dari soal, siswa kurang latihan soal, kesiapan siswa yang kurang maksimal. (3) Cara mengatasi penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok Kalor: (a) Bagi guru diharapkan untuk memperbaiki cara mengajarnya agar siswa dapat memahami dan mengerti materi yang sedang diajarkan. (b) Bagi guru Fisika diharapkan dapat bekerjasama dengan guru mata pelajaran Matematika untuk dapat memberikan dasar-dasar matematis yaitu mengenai persamaan, pembagian, maupun perkalian. (c) Bagi guru diharapkan lebih kreatif dalam membuat bentuk-bentuk soal sehingga membuat siswa menjadi lebih terampil dalam menyelesaikan soal-soal Fisika. (d) Bagi siswa hendaknya aktif dengan selalu menanyakan kepada guru materi yang belum dipahaminya. (e) Bagi siswa hendaknya dalam mengerjakan soal lebih meningkatkan konsentrasi dan ketelitian.

V. Daftar Pustaka

Gino H.J., Suwarni, Suropto, Maryanto, & Sutijan. 1999. *Belajar dan Pembelajaran I*. Surakarta: UNS Press.

(<http://jurnal.dikti.go.id/jurnal/detil/id/6:3544/q/pengarang:%20HERI%20/offset/120/limit/15>). diakses pada tanggal 30 November 2010.

Lexy J. Moleong. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: P.T Remaja Rosdakarya.

Masruroh Siti. 2007. Analisis Taksonomi Solo (*The Structure of the Observed Learning Outcome*) Pada Soal Ujian Akhir Sekolah Mata Pelajaran Fisika Di SMA NEGERI Kutowinangun Kabupaten Kebumen Tahun Pelajaran 2006/2007. Semarang : Skripsi Strata 1 UNNES (Tak Diterbitkan).

Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif* (diterjemahkan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi). Jakarta: UI Press.

Sardiman. 1990. *Interaksi dan motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.

Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta

Sriati Arti. 1994. *Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa SMA: Pengkajian Diagnostik Jurnal Kependidikan*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian IKIP Yogyakarta.

Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1991. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi kedua*. Jakarta: Balai pustaka.