

**ANALISIS PROFIL KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL FISIKA PADA MATERI
POKOK SUHU DAN KALOR SISWA SMA KELAS X TAHUN AJARAN 2013/2014**

**Gilang Anindita, Drs. Jamzuri, M.Pd, Lita Rahmasari, M.Sc.
Prodi Pendidikan Fisika, Jurusan P. MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, Telp/ Fax (0271)648939
Email : gie.anindita@gmail.com**

ABSTRACT

The research was carried out to: (1) identify some mistakes that has been done by students in order to solve physics problems. The physics problems was focused only on Temperature and Heat subject. (2) describe the cause of the mistakes made by the students in solving physics question on the material of Temperature and The Heat. The research was used a qualitative descriptive method. This method was supported by percentage quantitative data. The research was conducted in Muhammadiyah 1 Karanganyar Senior High School. The subject of this research was the students of class X.ICT1, X8 and X9. Data analysis was conducted on 20 students of 99 students. Data collection techniques were used observational, test and interview methods. Data validation was conducted by triangulation of data. Triangulation of data would be compared from observations data, test data and interview data. Data analysis was conducted between data reduction, data presentation and conclusion. Based on data analysis and discussions it can be that concluded: (1) types of mistake experienced by students in solving Physics Temperature and Heat subject, namely: (a) misconceptions, (b) interpretation mistake, (c) strategy mistake, (d) the formula application mistake, and (d) calculation mistake. (2) The cause of mistakes experienced by students in solving Physics Temperature and Heat subject, namely: (a) at concept mistake is that students misunderstood the concept in questions and the statements provided in the questions. Further, student were actually able to understand the problem, yet they could not capture information or concepts contained in the question properly. As a result, they could not find solution of the problem in the questions. Students were able to understand the problem, but the students did not capture information or concept contained in the questions appropriately so that the students were not able to find the solution of the problem in questions, (b) at interpretation mistake is that students could not transform the data in the question into a true Physics sentence, so that they could not write which data are known and asked, (c) at the strategy mistake is that students were ignorance in selecting procedurs appropriate to solve the problems that were provided so they just did guessing to answer the question, (d) at the mistake in formula application is the students did not use the correct formulation in the calculation. Mistakes were also caused by misusing the symbols that should have been used in the formulation, and (e) at the mistake calculation is students being less conscientious or rush to doing the calculation to solve the question.

Keywords: *analysis, mistake in solving question, Physics question, Temperature and Heat*

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk: (1) Mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi Suhu dan Kalor. (2) Mendiskripsikan penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada materi Suhu dan Kalor. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode diskriptif kualitatif yang di dukung data kuantitatif berupa persentase. Penelitian dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar. Subjek penelitian yang dipilih adalah siswa kelas X.ICT1, X8 dan X9. Analisis data dilakukan terhadap 20 siswa dari 99 siswa. Teknik pengumpulan data dengan metode observasi, metode tes dan metode wawancara. Validasi data dilakukan dengan triangulasi data yaitu membandingkan data hasil observasi, data hasil tes dan data hasil wawancara. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan analisis data dan pembahasan diperoleh kesimpulan: (1) Jenis kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal Fisika materi pokok Suhu dan Kalor yaitu: (a) kesalahan konsep, (b) kesalahan interpretasi, (c) kesalahan strategi, (d) kesalahan penerapan rumus, (d) kesalahan perhitungan. (2) Penyebab kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal Fisika materi Suhu dan Kalor, yaitu: (a) Pada kesalahan konsep, siswa salah dalam memahami konsep pada soal dan beberapa pernyataan yang disediakan. Siswa sudah dapat memahami soal, tetapi belum menangkap informasi/konsep yang terkandung dalam soal secara tepat sehingga siswa tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari permasalahan pada soal. (b) Pada kesalahan interpretasi, siswa tidak dapat memahami data-data pada soal untuk diubah ke dalam kalimat Fisika yang benar, sehingga siswa salah dalam menuliskan data-data yang diketahui dan yang ditanyakan. (c) Pada kesalahan strategi, ketidaktahuan siswa dalam memilih prosedur/langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan soal-soal yang disediakan sehingga hanya asal dalam menjawab. (d) Pada kesalahan penerapan rumus, siswa tidak menggunakan

perumusan yang benar dalam melakukan perhitungan. Kesalahan juga dapat disebabkan siswa salah dalam menggunakan simbol atau lambang yang seharusnya digunakan dalam perumusan. (e) Pada kesalahan perhitungan, siswa kurang teliti atau terburu-buru dalam melakukan perhitungan untuk menyelesaikan soal.

Kata Kunci: analisis, kesalahan menyelesaikan soal, soal Fisika, Suhu dan Kalor

PENDAHULUAN

Fisika merupakan bidang ilmu yang perlu ditingkatkan dalam penguasaannya. Maharta (2010: 2) menyatakan bahwa: "Fisika juga menjadi ilmu fundamental dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi". Jika ingin berperan aktif dalam pengembangan teknologi, maka tidak ada pilihan kecuali memperkuat salah satu ilmu di antaranya Fisika. Selain turut menyumbang terciptanya teknologi baru, menurut Sutrisno (2009: 15-16): "Melalui pembelajaran Fisika juga mampu menumbuhkan nilai-nilai positif, di antaranya melatih berpikir logis dan analitis, melatih ketelitian dan berpikir kritis, melatih sikap hati-hati, teratur dan jujur dan sebagainya".

Pada makalah seminar yang disampaikan Hamidah (2006: 3), diungkapkan bahwa, "siswa/mahasiswa menganggap bahwa Fisika adalah suatu ilmu yang sulit dimengerti dan memerlukan banyak energi dan waktu untuk memahaminya. Mereka merasa lebih baik menghindari Fisika daripada menemui kesulitan jika belajar Fisika. Kalau mereka terpaksa belajar Fisika, sesungguhnya kebanyakan dari mereka hanya sekedar mengikuti untuk memenuhi kewajiban pelajaran di sekolah, bukan berusaha untuk memahaminya". Beberapa penyebab kesulitan belajar Fisika seperti dinyatakan oleh Funda Ornek (2008: 30), "para siswa memandang bahwa mata pelajaran mempengaruhi pemahaman dan pembelajaran mereka terhadap mata pelajaran yang diajarkan. Banyak siswa berpikir dan mengatakan, "Fisika sulit". Selanjutnya, diselidiki tentang pandangan siswa sekolah menengah dan guru Fisika mengenai Fisika. Ditemukan bahwa para siswa menemui kesulitan fisika karena penyajian fisika berbeda-beda, seperti eksperimen, perumusan dan kalkulasi, grafik, dan penjelasan konseptual pada waktu yang sama. Siswa harus membuat perubahan bentuk di antaranya. Sebagai contoh, siswa harus dapat mengubah dari bentuk penyajian grafik ke penyajian matematis, eksperimen, rumusan dan kalkulasi, grafik, dan penjelasan konseptual pada waktu yang sama".

Suhu dan Kalor merupakan salah satu materi Fisika yang dipelajari oleh siswa kelas X SMA. Materi pokok Suhu dan Kalor terdiri atas sub materi Suhu, Termometer, Pemuaian Benda, Kalor dan Perpindahan Kalor. Siswa dalam mempelajari materi Suhu dan Kalor masih sering melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan, sehingga banyak

ditemukan permasalahan-permasalahan yang perlu analisis. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah diungkapkan, terlihat jelas bahwa penelitian mengenai analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal begitu penting, sehingga perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut. Melalui penelitian yang dilakukan, diharapkan kesalahan-kesalahan yang terjadi dapat diminimalisir dengan memberikan perlakuan atau tindakan untuk mengantisipasi munculnya penyebab kesalahan terjadi kembali. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar Fisika pada siswa.

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi dan pembatasan masalah, maka dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut: (1) Bagaimanakah profil kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi Suhu dan Kalor? (2) Apa penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi Suhu dan Kalor?. Tujuan dari penelitian adalah (1) mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi Suhu dan Kalor, (2) mendeskripsikan penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika pada materi Suhu dan Kalor.

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada siswa kelas X8, X9 dan X.ICT1 di SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar pada Tahun Ajaran 2013/2014. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif.

Pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan teknik sampling purposive.

Jenis kesalahan dan penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Fisika pada materi pokok Suhu dan Kalor dapat diperoleh dengan menggunakan teknik observasi, pemberian tes dan wawancara, melalui tes dapat diketahui jenis kesalahan yang dilakukan, sedangkan observasi dan wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai penyebab terjadinya kesalahan. Dalam kegiatan wawancara diambil 20 subjek sebagai sampel, di mana sampel diambil dari siswa yang memiliki tingkat kesalahan berbeda sebagai wakil siswa lain yang melakukan kesalahan yang sama.

Validasi data dilakukan dengan triangulasi data, di mana data hasil observasi, hasil tes dan hasil wawancara dibandingkan. Analisis data

dilakukan dengan cara reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kegiatan belajar mengajar pada materi pokok Suhu dan Kalor kelas X SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar, hasil observasi digunakan sebagai data pendukung tes tertulis yang dikerjakan siswa. Kegiatan observasi yang dilakukan mencakup observasi terhadap guru dan siswa

Observasi terhadap guru dilakukan pada saat guru menyampaikan materi di kelas, dari kegiatan observasi yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

- 1) Guru menyampaikan materi ajar pada siswa dengan jelas, lancar dan sesuai konsep yang ada, suara guru bisa didengar seluruh siswa dengan jelas.
- 2) Guru mampu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, misalnya pada konsep tentang contoh perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Guru mengajar dengan cara menjelaskan materi (ceramah) kemudian memberikan contoh-contoh soal, cara mengajar sesuai dengan RPP yang dibuat.
- 4) Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan cukup sistematis, guru membuka pelajaran, kemudian menjelaskan materi disertai beberapa contoh soal latihan, dan penutup.
- 5) Interaksi guru dengan murid cukup baik, guru sering berkeliling di ruang kelas dan menanyakan kepada siswa tentang materi yang kiranya belum dimengerti.
- 6) Penguasaan kelas oleh guru cukup baik, tetapi masih ada siswa yang ribut, sehingga keadaan di dalam kelas terkadang kurang kondusif.
- 7) Guru bersama-sama dengan siswa menarik kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan dengan baik meskipun beberapa siswa tetap masih ribut sendiri.
- 8) Ketika akhir pembelajaran guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat peta konsep tentang materi Suhu dan Kalor yang telah diajarkan dari awal sampai akhir dan diberikan batas waktu 1 minggu.
- 9) Kegiatan evaluasi dilakukan jika materi pokok selesai disampaikan, untuk setiap pertemuan tidak diadakan evaluasi tersendiri.

Observasi terhadap siswa dilakukan pada saat siswa menerima pembelajaran di kelas. Dari kegiatan observasi yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

- 1) Pada saat pembelajaran berlangsung, sebagian siswa antusias mengikuti pembelajaran, dan sebagian siswa mengobrol dengan teman-temannya
- 2) Ketika diberikan soal atau pertanyaan oleh guru, hanya beberapa siswa saja yang berani

menjawab (hanya siswa yang sama yang biasanya menjawab).

- 3) Pada saat pembelajaran, guru biasanya memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya tentang materi yang dirasa masih bingung, tetapi jika ditanya siswa hanya diam, sehingga menurut guru siswa sudah tidak mengalami kesulitan.
- 4) Pada saat diberikan tugas mengerjakan soal secara berkelompok, interaksi antar siswa cukup baik, mereka saling bekerja sama, meskipun ada beberapa siswa yang tidak aktif dalam kelompok.
- 5) Respon siswa terhadap kegiatan evaluasi masih kurang, karena siswa acuh terhadap kegiatan evaluasi, siswa hanya belajar jika akan diadakan test saja.

Data mengenai jenis kesalahan yang dilakukan siswa diperoleh dari hasil jawaban tes tertulis yang dikerjakan siswa. Jumlah soal tes yang digunakan adalah 40 soal, 20 soal berupa soal pilihan ganda sebab-akibat dan 20 soal berupa soal pilihan ganda kompleks.

Kegiatan wawancara dilakukan untuk melengkapi informasi data yang diperoleh dari hasil observasi dan hasil jawaban tes tertulis yang dikerjakan siswa, dari hasil kegiatan wawancara diperoleh informasi mengenai faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan. Wawancara dilakukan terhadap 20 siswa sebagai subjek penelitian.

Berdasarkan hasil analisis data pada lembar jawab siswa, dapat diketahui mengenai jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok Suhu dan Kalor. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa berupa kesalahan konsep, kesalahan interpretasi, kesalahan strategi, kesalahan penerapan rumus, dan kesalahan hitung.

Kesalahan konsep berupa kesalahan memahami produk-produk yang berupa konsep, prinsip, teori dan hukum pada materi Suhu dan Kalor. Siswa salah dalam memahami konsep pada soal dan beberapa pernyataan yang disediakan. Siswa sudah dapat memahami soal, tetapi belum menangkap informasi/konsep yang terkandung dalam soal secara tepat sehingga tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari permasalahan pada soal.

Kesalahan interpretasi berupa kesalahan membaca kata-kata yang bermakna variabel pada pembahasan Suhu dan Kalor dalam hubungan tiap kata atau tiap kalimat soal. Siswa tidak dapat memahami data-data yang ada pada soal. Siswa tidak memahami simbol-simbol yang digunakan pada soal.

Kesalahan strategi berupa kesalahan menggunakan langkah-langkah menyusun variabel yang tepat dan cepat untuk menyelesaikan soal. Ketidaktahuan siswa dalam memilih prosedur/langkah-langkah yang tepat

untuk menyelesaikan soal-soal yang disediakan. Siswa hanya asal menjawab.

Kesalahan penerapan rumus berupa kesalahan menggunakan perumusan konsep, prinsip, teori dan hukum untuk melakukan perhitungan. Siswa tidak menggunakan perumusan yang benar dalam melakukan perhitungan.

Kesalahan perhitungan berupa kesalahan melakukan perhitungan dalam bentuk persamaan yang berlaku. Siswa kurang teliti atau terburu-buru dalam melakukan perhitungan untuk menyelesaikan soal.

Jenis kesalahan siswa yang telah diketahui selanjutnya ditabulasikan ke dalam tabel daftar jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Fisika materi pokok Suhu dan Kalor. Kemudian, dikelompokkan untuk setiap jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada tiap nomor soal, untuk jenis kesalahan yang tidak dilakukan dihilangkan, kemudian dihitung presentase kesalahan siswa.

Jenis dan presentase kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Fisika materi Suhu dan Kalor pada pada tiap indikator ditunjukkan dalam Tabel 1 sampai 14.

Tabel 1 Persentase Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 1 Indikator 1.

No	Jenis Kesalahan	Persentase
1	Kesalahan Konsep	62,63 %
2	Kesalahan Interpretasi	51,52 %
3	Kesalahan Strategi	2,02 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	31,31 %
5	Kesalahan Perhitungan	31,31 %

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1, kesalahan yang paling dominan yaitu kesalahan konsep sebesar 62,63 %, diikuti kesalahan interpretasi sebesar 51,52 %, kesalahan penerapan rumus dan perhitungan sama sebesar 31,31 %, yang terakhir kesalahan strategi sebesar 2,02 %.

Tabel 2 Persentase Kesalahan Siswa Tiap Kelas dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 1 dengan Indikator 1.

No	Jenis Kesalahan	Persentase		
		X.ICT1	X8	X9
1	Kesalahan Konsep	66,67 %	50 %	70,27 %
2	Kesalahan Interpretasi	56,67 %	53,13 %	45,95 %
3	Kesalahan Strategi	3,33 %	0 %	2,7 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	13,33 %	53,13 %	27,03 %
5	Kesalahan Perhitungan	13,33 %	53,13 %	27,03 %

Berdasarkan data yang telah disajikan pada Tabel 2, didapatkan informasi siswa-siswa di kelas X.ICT1 lebih banyak melakukan kesalahan konsep dan diikuti kelas X9 kemudian kelas X8.

Pada kesalahan interpretasi, persentase kesalahan tertinggi dilakukan oleh siswa-siswa pada kelas X9 dan diikuti kelas X8 yang terakhir adalah kelas X.ICT1. Pada kesalahan strategi, persentase kesalahan tertinggi pada kelas X.ICT1 kemudian kelas X9 dan untuk kelas X8 tidak ada. Pada kesalahan penerapan rumus, persentase kesalahan tertinggi dilakukan oleh siswa-siswa kelas X8 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X.ICT1.

Tabel 3 Persentase Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 1 Indikator 2.

No	Jenis Kesalahan	Persentase
1	Kesalahan Konsep	72,73 %
2	Kesalahan Interpretasi	49,49 %
3	Kesalahan Strategi	39,39 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	47,47 %
5	Kesalahan Perhitungan	34,34 %

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, diperoleh informasi kesalahan yang paling dominan yaitu kesalahan konsep sebesar 72,73 %, diikuti kesalahan interpretasi sebesar 49,49 %, kesalahan penerapan rumus sebesar 47,47 %, kesalahan strategi sebesar 39,39 % dan terakhir kesalahan perhitungan sebesar 34,34 %.

Tabel 4 Persentase Kesalahan Siswa Tiap Kelas dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 1 Indikator 2.

No	Jenis Kesalahan	Persentase		
		X.ICT1	X8	X9
1	Kesalahan Konsep	70 %	71,88 %	75,68 %
2	Kesalahan Interpretasi	50 %	53,13 %	45,95 %
3	Kesalahan Strategi	23,33 %	59,38 %	35,14 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	50 %	59,38 %	35,14 %
5	Kesalahan Perhitungan	20 %	50 %	32,34 %

Berdasarkan data yang telah disajikan pada Tabel 4, didapatkan informasi bahwa kesalahan konsep dengan persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan interpretasi persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X8 dan yang terakhir kelas X.ICT1. Pada kesalahan strategi persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X.ICT1. Pada kesalahan penerapan rumus, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X9. Pada kesalahan perhitungan, persentase kesalahan terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X.ICT1.

Tabel 5 Persentase Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 1 Indikator 3.

No	Jenis Kesalahan	Persentase
1	Kesalahan Konsep	57,58 %
2	Kesalahan Interpretasi	52,53 %
3	Kesalahan Strategi	50,51 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	56,57 %
5	Kesalahan Perhitungan	40,4 %

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 5, diperoleh informasi bahwa kesalahan yang paling dominan yaitu kesalahan konsep dengan persentase sebesar 57,58 %, diikuti kesalahan penerapan rumus sebesar 56,57 %, kesalahan interpretasi sebesar 52,53 %, kesalahan strategi sebesar 50,51 % dan terakhir kesalahan perhitungan sebesar 40,4 %.

Tabel 6 Persentase Kesalahan Siswa Tiap Kelas dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 1 Indikator 3.

No	Jenis Kesalahan	Persentase		
		X.ICT1	X8	X9
1	Kesalahan Konsep	56,67 %	46,88 %	67,57 %
2	Kesalahan Interpretasi	50 %	62,5 %	45,9 %
3	Kesalahan Strategi	46,67 %	53,13 %	51,3 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	56,67 %	65,63 %	48,6 %
5	Kesalahan Perhitungan	26,67 %	40,63 %	51,3 %

Berdasarkan data yang telah disajikan pada Tabel 6, didapatkan informasi bahwa pada kesalahan konsep persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan interpretasi persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X9. Pada kesalahan strategi persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X.ICT1. Pada kesalahan penerapan rumus, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X9. Pada kesalahan perhitungan, persentase kesalahan terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X8 dan yang terakhir kelas X.ICT1.

Tabel 7 Persentase Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 2 Indikator 1.

No	Jenis Kesalahan	Persentase
1	Kesalahan Konsep	38,38 %
2	Kesalahan Interpretasi	27,27 %
3	Kesalahan Strategi	37,37 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	27,27 %
5	Kesalahan Perhitungan	19,19 %

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 7, diperoleh informasi bahwa kesalahan yang paling dominan yaitu kesalahan konsep sebesar 38,38 %, diikuti kesalahan strategi sebesar 37,37 %, kesalahan interpretasi dan penerapan rumus sama sebesar 27,27 % dan terakhir kesalahan perhitungan sebesar 19,19 %.

Tabel 8 Persentase Kesalahan Siswa Tiap Kelas dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 2 Indikator 1.

No	Jenis Kesalahan	Persentase		
		X.ICT1	X8	X9
1	Kesalahan Konsep	33,33 %	31,25 %	48,65 %
2	Kesalahan Interpretasi	43,33 %	31,25 %	10,81 %
3	Kesalahan Strategi	23,33 %	37,5 %	48,65 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	16,67 %	18,75 %	43,24 %
5	Kesalahan Perhitungan	10 %	12,5 %	32,43 %

Berdasarkan data yang telah disajikan pada Tabel 8, didapatkan informasi bahwa pada kesalahan konsep persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan interpretasi persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X.ICT1 kemudian kelas X.8 dan yang terakhir kelas X9. Pada kesalahan strategi persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X8 dan yang terakhir kelas X.ICT1. Pada kesalahan penerapan rumus, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X8 dan yang terakhir kelas X.ICT1. Pada kesalahan perhitungan, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X8 dan yang terakhir kelas X.ICT1.

Tabel 9 Persentase Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 2 dengan Indikator 2.

No	Jenis Kesalahan	Persentase
1	Kesalahan Konsep	42,42 %
2	Kesalahan Interpretasi	27,27 %
3	Kesalahan Strategi	16,16 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	43,43 %
5	Kesalahan Perhitungan	10,1 %

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 9, diperoleh informasi bahwa kesalahan yang paling dominan yaitu kesalahan penerapan rumus sebesar 43,43 %, kemudian kesalahan konsep sebesar 42,42 %, kesalahan interpretasi sebesar 27,27 %, kesalahan strategi sebesar 16,16 % dan terakhir kesalahan perhitungan sebesar 10,1 %.

Tabel 10 Persentase Kesalahan Siswa Tiap Kelas dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 2 Indikator 2.

No	Jenis Kesalahan	Persentase		
		X.ICT 1	X8	X9
1	Kesalahan Konsep	53,33 %	25 %	48,65 %
2	Kesalahan Interpretasi	3,33 %	34,38 %	40,54 %
3	Kesalahan Strategi	0 %	25 %	5,41 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	33,33 %	37,5 %	56,76 %
5	Kesalahan Perhitungan	30 %	3,13 %	16,22 %

Berdasarkan data yang telah disajikan pada Tabel 10, didapatkan informasi bahwa pada kesalahan konsep persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X.ICT1 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan interpretasi persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X8 dan yang terakhir kelas X.ICT1. Pada kesalahan strategi persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X9 dan kelas X.ICT1 tidak ada yang melakukan kesalahan strategi. Pada kesalahan penerapan rumus, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X8 dan yang terakhir kelas X.ICT1.

Tabel 11 Persentase Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor KD 2 Indikator 3.

No	Jenis Kesalahan	Persentase
1	Kesalahan Konsep	65,66 %
2	Kesalahan Interpretasi	52,53 %
3	Kesalahan Strategi	55,56 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	35,35 %
5	Kesalahan Perhitungan	56,57 %

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 11, diperoleh informasi bahwa kesalahan yang paling dominan yaitu kesalahan konsep sebesar 65,66 %, kemudian kesalahan perhitungan sebesar 56,57 %, kesalahan strategi sebesar 55,56 %, kesalahan interpretasi sebesar 52,53 % dan terakhir kesalahan penerapan rumus sebesar 35,35 %.

Tabel 12 Persentase Kesalahan Siswa Tiap Kelas dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 2 Indikator 3.

No	Jenis Kesalahan	Persentase		
		X.ICT 1	X8	X9
1	Kesalahan Konsep	60 %	68,7 %	67,5 %
2	Kesalahan Interpretasi	46,67 %	43,7 %	64,8 %
3	Kesalahan Strategi	56,67 %	53,1 %	56,7 %

No	Jenis Kesalahan	Persentase		
		X.ICT 1	X8	X9
4	Kesalahan Penerapan Rumus	43,33 %	28,1 %	35,1 %
5	Kesalahan Perhitungan	66,67 %	34,3 %	67,5 %

Berdasarkan data yang telah disajikan pada Tabel 12, didapatkan informasi bahwa pada kesalahan konsep persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X.ICT1. Pada kesalahan interpretasi, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan strategi, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan penerapan rumus, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X.ICT1 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan perhitungan, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X8.

Tabel 13 Persentase Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor KD 3 Indikator 1.

No	Jenis Kesalahan	Persentase
1	Kesalahan Konsep	41,41 %
2	Kesalahan Interpretasi	30,3 %
3	Kesalahan Strategi	16,16 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	42,42 %
5	Kesalahan Perhitungan	5,05 %

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 13, diperoleh informasi bahwa kesalahan yang paling dominan yaitu kesalahan penerapan rumus sebesar 42,42 %, kemudian diikuti dengan kesalahan konsep sebesar 41,41 %, kesalahan interpretasi sebesar 30,3 %, kesalahan strategi sebesar 16,16 % dan yang terakhir kesalahan perhitungan sebesar 5,05 %.

Tabel 14 Persentase Kesalahan Siswa Tiap Kelas dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Suhu dan Kalor pada KD 3 Indikator 2.

No	Jenis Kesalahan	Persentase		
		X.ICT 1	X8	X9
1	Kesalahan Konsep	40 %	28,1 %	54,0 %
2	Kesalahan Interpretasi	33,33 %	28,1 %	29,7 %
3	Kesalahan Strategi	6,67 %	25 %	16,2 %
4	Kesalahan Penerapan Rumus	43,33 %	34,3 %	48,6 %
5	Kesalahan Perhitungan	0 %	3,13 %	10,8 %

Berdasarkan data yang telah disajikan pada Tabel 14, didapatkan informasi bahwa pada kesalahan konsep persentase terbanyak dilakukan

oleh kelas X9 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan interpretasi, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X.ICT1 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan strategi, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X8 kemudian kelas X9 dan yang terakhir kelas X.ICT1. Pada kesalahan penerapan rumus, persentase terbanyak dilakukan oleh kelas X9 kemudian kelas X.ICT1 dan yang terakhir kelas X8. Pada kesalahan perhitungan, persentase terbanyak dilakukan kelas X9 kemudian kelas X8 dan kelas X.ICT1 tidak ada siswa yang mengalami kesalahan perhitungan.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan diperoleh kesimpulan:

1. Jenis kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal Fisika materi pokok Suhu dan Kalor yaitu:
 - a. Pada KD 1 Indikator 1, kesalahan konsep sebesar 62,63 %, kesalahan interpretasi sebesar 51,52 %, kesalahan strategi sebesar 2,02 %, kesalahan penerapan rumus sebesar 31,31 %, dan kesalahan perhitungan sebesar 31,31 %.
 - b. Pada KD 1 Indikator 2, kesalahan konsep sebesar 72,73 %, kesalahan interpretasi sebesar 49,49 %, kesalahan strategi sebesar 39,39 %, kesalahan penerapan rumus sebesar 47,47 %, dan kesalahan perhitungan sebesar 34,34 %.
 - c. Pada KD 1 Indikator 3, kesalahan konsep sebesar 57,58 %, kesalahan interpretasi sebesar 52,53 %, kesalahan strategi sebesar 50,51 %, kesalahan penerapan rumus sebesar 56,57 %, dan kesalahan perhitungan sebesar 40,4 %.
 - d. Pada KD 2 Indikator 1, kesalahan konsep sebesar 38,38 %, kesalahan interpretasi sebesar 27,27 %, kesalahan strategi sebesar 37,37 %, kesalahan penerapan rumus sebesar 27,27 %, dan kesalahan perhitungan sebesar 19,19 %.
 - e. Pada KD 2 Indikator 2, kesalahan konsep sebesar 42,42 %, kesalahan interpretasi sebesar 27,27 %, kesalahan strategi sebesar 16,16 %, kesalahan penerapan rumus sebesar 43,43 %, dan kesalahan perhitungan sebesar 10,1 %.
 - f. Pada KD 2 Indikator 3, kesalahan konsep sebesar 65,66 %, kesalahan interpretasi sebesar 52,53 %, kesalahan strategi sebesar 55,56 %, kesalahan penerapan rumus sebesar 35,35 %, dan kesalahan perhitungan sebesar 56,57 %.
 - g. Pada KD 3 Indikator 1, kesalahan konsep sebesar 41,41 %, kesalahan interpretasi sebesar 30,3 %, kesalahan strategi sebesar 16,16 %, kesalahan penerapan rumus sebesar 42,42 %, dan kesalahan perhitungan sebesar

5,05 %.

2. Penyebab kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal Fisika materi Suhu dan Kalor, yaitu:
 - a. Penyebab kesalahan konsep adalah siswa salah dalam memahami produk pada soal dan beberapa pernyataan yang disediakan. Siswa belum dapat menangkap informasi yang terkandung dalam soal secara tepat sehingga tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari permasalahan pada soal.
 - b. Penyebab kesalahan interpretasi adalah Siswa tidak dapat memahami data-data yang ada pada soal. Siswa tidak memahami simbol-simbol yang digunakan pada soal.
 - c. Penyebab kesalahan strategi adalah ketidaktahuan siswa dalam memilih prosedur/langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan soal-soal yang disediakan. Siswa hanya asal menjawab.
 - d. Penyebab kesalahan penerapan rumus adalah siswa tidak menggunakan perumusan yang benar dalam melakukan perhitungan.
 - a. Penyebab kesalahan perhitungan adalah siswa kurang teliti atau terburu-buru dalam melakukan perhitungan untuk menyelesaikan soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamidah, I. (2006). Pendidikan Sain-Fisika di Masa Kini dan Implikasinya dalam Menghadapi Tantangan Abad 21. *Seminar Pengembangan Riset Metode Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Maharta, N. (2010). *Analisis Miskonsepsi Fisika Siswa SMA di Bandar Lampung*. Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Ornek, F., Robinson, W.R., & Haugan, M.P. (2008). What Makes Physics Difficult? *International Journal of Environmental & Science Education*, page 30-34
- Sutrisno, W. (2009). Penumbuhan Sikap-Sikap Positif melalui Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pengajaran Fisika Sekolah Menengah*, 1 (1), 14-17.