

Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Tingkat Analisis (C4)

Rifka Afriani, Amiruddin Kade, dan Supriyatman
rifkafriani.ra@gmail.com

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako
Jl. Soekarno Hatta Km. 9 Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu – Sulawesi Tengah

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal fisika tingkat analisis (C4). Penelitian dilakukan di SMA Negeri di Kota Palu. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA tahun ajaran 2016/2017 sebanyak 104 orang siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu tes seleksi responden, tes essay, dan wawancara. Responden dalam penelitian ini terdiri dari 9 orang siswa yang diperoleh dari hasil tes seleksi responden. Berdasarkan penelitian, hasilnya menunjukkan pencapaian kompetensi kognitif siswa pada tingkatan analisis belum memberikan hasil yang maksimal, dalam hal ini masih tergolong kategori sangat buruk. Pencapaian pada tingkatan analisis (C4) hanya sebesar 24,26 %. Adapun Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal adalah kesalahan penafsiran 66.7% dengan kategori tinggi, kesalahan konsep 77.8% dengan kategori tinggi, dan kesalahan strategi 72.7% dengan kategori tinggi.

Kata Kunci: analisis, kesalahan, tingkat analisis.

I. PENDAHULUAN

Proses pendidikan di sekolah dilaksanakan dalam bentuk belajar mengajar. Belajar dalam arti perubahan dan peningkatan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik untuk memperoleh prestasi belajar yang tinggi. Dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa bukanlah hal yang mudah. Khususnya pada mata pelajaran fisika [1].

Pembelajaran fisika menuntut lebih banyak pemahaman daripada penghafalan. Menggunakan segala kemampuan berpikir dan melakukan pembelajaran secara efektif serta efisien untuk mendapatkan hasil yang optimal. Pencapaian tujuan pembelajaran fisika dapat dinilai dari keberhasilan siswa dalam memahami fisika dan memanfaatkan pemahaman ini untuk menyelesaikan persoalan fisika dalam kehidupan sehari-hari [2].

Ada beberapa masalah yang ditemukan dalam pembelajaran fisika diantaranya siswa menganggap fisika terlalu sulit karena banyak hitungan dan rumus, siswa menganggap bahwa fisika adalah suatu ilmu yang sulit dimengerti serta memerlukan banyak energi dan waktu untuk memahaminya [2]. Hasil observasi peneliti menunjukkan bahwa sering ditemukan siswa yang tidak memahami konsep dengan baik dan melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal apalagi ketika soal yang diberikan dalam bentuk yang berbeda sehingga menyebabkan pencapaian kompetensi kognitif yang rendah

khususnya pada kompetensi kognitif tingkat tinggi.

Kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal berkaitan dengan ketidakmampuan belajar atau kemampuan belajar yang tidak sempurna dan bisa menjadi petunjuk penguasaan siswa terhadap materi. Banyak faktor yang mungkin menyebabkan kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal dapat berupa motivasi, minat, dan bakat siswa. Faktor eksternal dapat berupa kondisi lingkungan, keluarga, guru, teman, dan bahan belajar [3].

Kemampuan Kognitif merupakan penguasaan siswa dalam ranah kognitif. Ranah kognitif berisi perilaku yang menekankan aspek intelektual, seperti pengetahuan, dan keterampilan berpikir yang mencakup menghafal/*remember* (C1), memahami/*understand* (C2), menerapkan/*apply* (C3), menganalisis/*analyze* (C4), mengevaluasi/*evaluate* (C5), dan membuat/*create* (C6). Tiga level pertama (terbawah) merupakan *Lower Order Thinking Skills*, sedangkan tiga level berikutnya merupakan *Higher Order Thinking Skills* [4].

Kemampuan menganalisis dan mengevaluasi menjadi bagian penting dalam pemecahan masalah fisika agar mahasiswa mengambil keputusan yang tepat. Kemampuan analisis dan evaluasi merupakan kemampuan yang aktif ketika mahasiswa dihadapkan pada masalah yang tidak biasa, ketidakpastian, pertanyaan atau dilema. Keberhasilan menerapkan kemampuan ini dapat dilihat dari penjelasan, keputusan, pertunjukan

dan hasil yang berlaku sesuai pengetahuan dan pengalaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa diantara 5 komponen berpikir taksonomi bloom kemampuan analisis adalah kemampuan yang paling rendah dimiliki oleh siswa, yang menjadi hal baru dari penelitian tersebut yaitu adanya hubungan yang signifikan antara lokasi sekolah (pedesaan atau perkotaan) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (analisis, evaluasi dan sintesis) [5]. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pencapaian kompetensi kognitif siswa pada tingkat analisis (C4) dengan melihat kesalahan siswa dalam mengerjakan soal fisika pada materi suhu dan kalor.

Ranah kognitif analisis (C4) termasuk ranah kognitif tingkat tinggi yang melibatkan proses memecah-mecah materi jadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar bagian dalam setiap bagian dan struktur keseluruhannya. Kategori proses menganalisis ini meliputi proses-proses kognitif membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan [6].

Kemampuan menganalisis mencakup belajar untuk menentukan potongan-potongan informasi yang relevan atau penting (membedakan), menentukan cara-cara untuk menata potongan-potongan informasi tersebut (mengorganisasikan), dan menentukan tujuan di balik informasi itu (mengatribusikan). Ranah kognitif sendiri dapat diukur menggunakan tes yang dikembangkan dari materi yang telah didapatkan di sekolah. Dengan menggunakan suatu tes maka akan didapatkan berbagai informasi yang sekiranya dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Seperti halnya hasil pencapaian kognitif yang dapat terlihat dari hasil tes, begitu juga dapat diketahui kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa yang menyebabkan kesalahan dalam mengerjakan soal. Tentunya hal ini sangat berguna dalam proses pembelajaran selanjutnya karena dengan memberikan tes atau evaluasi akan diketahui sejauh mana pencapaian siswa dari pembelajaran yang telah diberikan. Sehingga diharapkan nantinya pencapaian kompetensi kognitif dapat lebih maksimal dan memberikan hasil yang memuaskan [7].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif – kualitatif dimana semua data dikumpulkan berdasarkan fakta-fakta yang diperoleh di lapangan. Penelitian ini mendeskripsikan tentang proses siswa dalam menyelesaikan soal fisika tingkat analisis (C4) beserta kesalahan-

kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal fisika tingkat analisis (C4).

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri di kota palu yaitu SMAN 5 Palu, SMAN 6 Palu, SMAN 7 Palu, SMAN 8 Palu, dan SMAN 9 Palu. Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 6 September 2017 sampai tanggal 5 Oktober 2017. Dengan waktu dan tanggal yang berbeda setiap sekolah yang disesuaikan dengan kesepakatan bersama guru mata pelajaran Fisika. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA tahun ajaran 2016/2017 sebanyak 104 orang siswa. Selanjutnya berdasarkan hasil Tes Seleksi Responden 9 siswa dipilih sebagai responden yang akan mengikuti tes kognitif tingkat analisis (C4) dan wawancara.

Data diperoleh dengan TSR berupa soal pilihan ganda (PG) materi yang memuat tingkat kognitif C1-C3. Kemudian berdasarkan hasil tes seleksi responden siswa dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Selanjutnya 9 siswa yang mewakili tiap kategori dipilih sebagai responden yang akan mengikuti tes kognitif tingkat analisis (C4) dan wawancara.

Pedoman penskoran dan kriteria penilaian yang digunakan untuk mengukur proses pencapaian kompetensi kognitif tingkat analisis (C4) tiap siswa pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

Rata-rata pencapaian kompetensi kognitif tingkat analisis (C4) untuk semua siswa [7].

$$\text{Rata – rata Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{Persentase Pencapaian C4 semua siswa}}{\sum \text{siswa}}$$

TABEL 1. KATEGORISASI HASIL PENCAPAIAN KOMPETENSI KOGNITIF TINGKATAN ANALISIS (C4) [8]

Hasil Pencapaian Kompetensi Kognitif Tingkat Analisis (C4)	Kategori
90% - 100%	Sangat baik
80% - 89%	Baik
70% - 79%	Cukup baik
60% - 69%	Buruk
<60%	Sangat buruk

Menghitung Presentase Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal

$$P = \frac{\text{Total } \sum S}{\text{Total } \sum S + \text{Total } \sum B} \times 100\%$$

Keterangan :

- P = Presentase kesalahan
- $\sum S$ = Jumlah jawaban salah
- $\sum B$ = Jumlah jawaban benar

- $80\% \leq P < 100\%$ = Sangat Tinggi
- $60\% \leq P < 80\%$ = Tinggi

- $40\% \leq P < 60\%$ = Sedang
- $20\% \leq P < 40\%$ = Rendah
- $0\% \leq P < 20\%$ = Sangat Rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data yang diperoleh selama penelitian berupa hasil tes tertulis yang berisi soal tes seleksi responden memuat ranah kognitif C1-C3, soal kognitif tingkat analisis (C4), dan wawancara untuk mengetahui proses pencapaian dan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal fisika tingkat analisis (C4). Data-data yang diperoleh kemudian dianalisa untuk menunjukkan tingkat pemahaman siswa dari tes objektif dan faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman siswa melalui angket dan wawancara.

Persentase pencapaian kompetensi kognitif tingkat analisis (C4) siswa dapat dilihat dari hasil jawaban peserta tes.

TABEL 2. PENCAPAIAN KOMPETENSI KOGNITIF TINGKAT ANALISIS (C4) SISWA

Inisial Responden	Skor yang diperoleh	Persentase (%) Pencapaian C4
RT-92	18	30
RR-68	18	30
RS-65	17	28.33
RT-96	15	25
RR-14	15	25
RS-82	14	23.33
RT-91	12	20
RS-50	11	18.33
RR-06	11	18.33
Rata-rata persentase (%) Pencapaian C4		24.26

Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal fisika tingkat analisis (C4) disajikan pada tabel 3.

TABEL 3. KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FISIKA TINGKAT ANALISIS (C4)

Jenis Kesalahan	Persentase (%)	Kategori
Kesalahan Penafsiran	66.67	Tinggi
Kesalahan Konsep	69.39	Tinggi
Kesalahan Strategi	80	Sangat Tinggi

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis jawaban ke-9 responden maka diperoleh beberapa kesalahan

yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal fisika tingkat analisis (C4) untuk materi suhu dan kalor. Adapun kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal yaitu kesalahan penafsiran, kesalahan konsep, dan kesalahan strategi. berikut deskripsi kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal.

Untuk soal nomor 1 (mendeskripsikan fase dan perubahan wujud zat), terdapat 2 orang siswa yang menjawab salah. Kesalahan yang dilakukan siswa hanya kesalahan konsep, karena soal tidak bersifat perhitungan. Persentase kesalahan konsep sebesar 22% dan soal tidak direspon sebesar 22%. Secara keseluruhan kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada soal nomor satu adalah siswa salah dalam mendeskripsikan fase dan perubahan wujud zat yang disajikan dalam bentuk grafik dimana 2 orang siswa tersebut menganggap bahwa fase dan peristiwa yang terjadi merupakan peristiwa pemuain.

Untuk soal nomor 2 (menganalisis hubungan antara kalor dan perubahan suhu), terdapat 2 orang yang menjawab benar, 5 orang menjawab salah, dan 2 orang tidak menjawab soal. Kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan penafsiran, kesalahan konsep dan kesalahan menggunakan data. Persentase untuk kesalahan penafsiran sebesar 33%, kesalahan konsep sebesar 66%, kesalahan strategi sebesar 11% dan soal tidak direspon sebesar 22%.

Kesalahan penafsiran yang dilakukan siswa pada soal nomor dua adalah siswa langsung menjawab soal tanpa menuliskan informasi dari soal pada lembar jawaban.

Kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada soal nomor dua adalah siswa salah dalam menentukan zat yang membutuhkan kalor paling sedikit untuk mencapai titik didih serta salah dalam menentukan rumus untuk menjawab soal. Dimana siswa menganggap bahwa jika suatu zat memiliki titik didih dan massa yang kecil maka zat tersebut membutuhkan kalor yang sedikit pula untuk mencapai titik didih dan tidak mengetahui apa yang ditanyakan pada soal

Keseluruhan kesalahan strategi yang dilakukan siswa pada soal nomor dua adalah siswa salah dalam menentukan nilai ΔT . siswa mengetahui rumus mencari $\Delta T = T_2 - T_1$. Tetapi siswa menganggap bahwa titik didih merupakan ΔT .

Untuk soal nomor 3 (mendeskripsikan peristiwa pemuain), terdapat 4 orang yang menjawab benar, 5 orang menjawab salah. Kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan konsep dan kesalahan strategi.

Persentase untuk kesalahan konsep sebesar 44% dan kesalahan strategi sebesar 77%.

Kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada soal nomor tiga adalah siswa menganggap bahwa jika gelas dituangkan air panas maka air yang dituangkan mengalir panas secara merata ke permukaan gelas yang menyebabkan gelas menjadi pecah sehingga terdapat kekeliruan dalam mendeskripsikan peristiwa yang disajikan pada gambar.

Kesalahan strategi yang dilakukan siswa pada soal nomor tiga adalah siswa hanya mampu memilih dan menggunakan sebagian potongan kata yang benar dan adapula siswa yang menggunakan beberapa potongan kata yang salah. Sehingga menyebabkan kekurangan dalam mendeskripsikan peristiwa pemuatan.

Untuk soal nomor 4 (menyimpulkan konsep kalor dan perpindahannya), terdapat 1 orang yang menjawab benar, 8 orang menjawab salah. Kesalahan yang dilakukan siswa hanya kesalahan konsep, karena soal tidak bersifat perhitungan. Persentase kesalahan konsep sebesar 88%. Secara keseluruhan kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada soal nomor satu adalah siswa menganggap cara kerja jaket yaitu jaket dapat menyerap panas, jaket menghantarkan panas, jaket tebal, dan jaket melepaskan kalor.

Untuk soal nomor 5 (menentukan besar perubahan panjang berbagai jenis logam), terdapat 6 orang yang menjawab benar, 2 orang menjawab salah dan 1 orang tidak menjawab soal. Kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan penafsiran dan kesalahan konsep. Persentase untuk kesalahan penafsiran sebesar 77%, kesalahan konsep sebesar 88% dan soal tidak direspon sebesar 11%

Kesalahan penafsiran yang dilakukan siswa pada soal nomor lima adalah siswa langsung menjawab soal tanpa menuliskan informasi dari soal pada lembar jawaban.

Kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada soal nomor lima adalah siswa tidak mengetahui mengapa logam 5 merupakan jenis logam yang terpanjang setelah dipanaskan sehingga terdapat kekeliruan pada saat memberikan alasan pada lembar jawaban.

Untuk soal nomor 6 (menentukan suhu pada sambungan dua batang logam), terdapat 3 orang yang menjawab salah dan 6 orang tidak menjawab soal. Kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan konsep. Persentase untuk kesalahan konsep sebesar 33% dan soal tidak direspon sebesar 66%. Secara keseluruhan kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada soal nomor enam adalah siswa salah menentukan rumus untuk menjawab soal, siswa

langsung membagi 2 suhu yang diketahui pada soal yaitu suhu pada batang P 90°.

Untuk soal nomor 7 (membedakan peristiwa perpindahan kalor), terdapat 8 orang menjawab salah dan 1 orang tidak menjawab soal. Kesalahan yang dilakukan siswa hanya kesalahan konsep, karena soal tidak bersifat perhitungan. Persentase kesalahan konsep sebesar 88% dan soal tidak direspon sebesar 11%. Secara keseluruhan kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada soal nomor satu adalah siswa tidak menyebutkan ketiga jenis perpindahan kalor yang terjadi serta tidak dapat membedakan setiap proses perpindahan kalor tersebut.

Untuk soal nomor 8 (menentukan besarnya kalor yang dibutuhkan pada proses perubahan wujud zat), terdapat 3 orang menjawab salah dan 6 orang tidak menjawab soal. Kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan penafsiran dan kesalahan konsep. Persentase untuk kesalahan penafsiran sebesar 11% dan kesalahan konsep sebesar 33% dan soal tidak direspon sebesar 66%

Kesalahan penafsiran yang dilakukan siswa pada soal nomor delapan adalah siswa langsung menjawab soal tanpa menuliskan informasi dari soal pada lembar jawaban.

Kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada soal nomor delapan adalah siswa salah menentukan rumus untuk menjawab soal, siswa langsung mengalikan semua yang diketahui pada soal kemudian dibahagi dengan suhu awal yang disajikan pada grafik.

Kesalahan penafsiran dilakukan siswa jika siswa tidak menuliskan diketahui dan ditanyakan yang terdapat pada soal ke dalam simbol Fisika. Umumnya, kesalahan terjemahan disebabkan karena siswa belum membaca petunjuk soal, lupa, bingung dan belum terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal [9].

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara secara keseluruhan kesalahan penafsiran dapat disebabkan siswa menjawab menurut pemahamannya dengan melihat informasi pada tabel yang disajikan adapula siswa yang asal menjawab dengan mengalikan seluruh informasi yang disajikan pada soal tetapi tidak dapat menuliskan informasi tersebut ke dalam simbol fisika sehingga siswa langsung menuliskan hasil akhir pada lembar jawabannya.

Kesalahan konsep merupakan kesalahan dalam menentukan rumus dan prinsip yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan konsep yaitu 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, dan siswa tidak mengikuti pelajaran [3].

Pada penelitian ini secara keseluruhan bentuk kesalahan konsep yang dilakukan siswa adalah siswa salah dalam mendeskripsikan fase dan perubahan wujud zat, siswa tidak mengetahui rumus yang digunakan untuk mencari kalor, rumus untuk mencari perubahan panjang dan rumus koefisien konduksi termal, siswa salah dalam menentukan nilai ΔT , siswa salah dalam mendeskripsikan peristiwa pemuaiannya, siswa salah dalam menyimpulkan konsep kalor dan perpindahannya, dan siswa tidak dapat membedakan peristiwa perpindahan kalor.

Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan konsep berdasarkan hasil jawaban dan wawancara adalah siswa tidak memahami maksud dari soal, siswa tidak mengetahui rumus yang digunakan untuk mencari kalor, rumus untuk mencari perubahan panjang dan rumus koefisien konduksi termal, siswa tidak mengetahui jenis-jenis perpindahan kalor, siswa sudah lupa materi yang ditanyakan pada soal dan siswa menjawab berdasarkan tebakan.

Kesalahan strategi merupakan kesalahan dalam menggunakan data dan dalam penentuan langkah penyelesaian soal [10]. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan strategi yaitu siswa tidak membaca petunjuk mengerjakan soal, siswa kurang paham dengan apa yang ditanyakan dari soal, dan siswa kurang latihan soal yang bervariasi [3].

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara faktor penyebab siswa melakukan kesalahan strategi adalah siswa tidak mengetahui konsep pemuaiannya sehingga siswa hanya mampu memilih dan menggunakan sebagian potongan kata yang benar dan memilih kata yang salah dalam menjelaskan peristiwa pemuaiannya, dan siswa tidak memperhatikan informasi yang disajikan pada tabel sehingga siswa salah memasukkan nilai ΔT ke dalam rumus.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis tes kognitif pada tingkatan analisis (C4) dan wawancara yang diberikan kepada siswa, maka dapat disimpulkan bahwa pencapaian kompetensi kognitif siswa pada tingkatan analisis (C4), hasil analisis menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi kognitif siswa tergolong kategori sangat buruk

dengan persentase 24,26%. Adapun kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal adalah kesalahan penafsiran, kesalahan konsep, dan kesalahan strategi. Persentase untuk kesalahan penafsiran sebesar 66.7% dengan kategori tinggi, persentase kesalahan konsep sebesar 77.8% dengan kategori tinggi, dan persentase kesalahan strategi sebesar 72.7% dengan kategori tinggi.

B. Saran

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

1. Dalam mengajar Fisika, hendaknya guru tidak hanya menekankan pada materi dengan tingkatan kognitif rendah. Namun, harus tetap seimbang antara penekanan materi pada tingkatan kognitif rendah dan tinggi.
2. Guru hendaknya membiasakan peserta didik untuk terlibat dalam soal yang menuntut kemampuan berpikir lebih tinggi agar dapat mendorong peserta didik lebih kritis ketika menyelesaikan masalah, baik dalam pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari
3. Kiranya dapat melakukan penelitian sejenis dengan konsep lain dengan mempertimbangkan penggunaan tes serta wawancara yang sebaiknya dilakukan secara mendetail. Sehingga dapat membantu guru dalam mendiagnosa kemampuan siswa pada pokok bahasan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan. *Pengaruh Kemampuan Kognitif Terhadap Kemampuan Psikomotorik Mata Pelajaran Produktif Alat Ukur Siswa Kelas X Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Di Smk Muhammadiyah Prambanan*. Skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. 2012.
- [2] Rufaida, Budiharti, Fauzi. *Profil Kesalahan Siswa Sma Dalam Pengerjaan Soal Pada Materi Momentum Dan Impuls*. Skripsi Pada Program Studi Pendidikan Fisika FKIP, Universitas Negeri Semarang. 2013.
- [3] Hastuti, Surantoro, Raharjo. *Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Kalor Pada Siswa Kelas X SMA*, Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika Vol. 2, 1-11. 2013.
- [4] Anderson, W. Lorin & D. R. Krathwohl. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy*. New York. LongmanPublishing. <http://www.kurwongbss.qld.edu.au/thinking/Bloom/blooms.htm>. 2001.
- [5] Kiong, dkk. *Thinking skills for secondary school students in Malaysia*, Journal of Research, Policy & Practice of Teachers & Teacher Education Vol. 2 No. 2. 2012.

- [6] R. Utari. *Taksonomi Bloom Apa dan Bagaimana Menggunakannya*, Widyaiswara Madya, Pusdiklat KNPk. 2011.
- [7] Sulityorini, Pujayanto, Ekawati. *Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Tingkatan Aplikasi (C3) Dan Analisis (C4) Dalam Pembelajaran Fisika Pada Siswa Kelas XI SMA Program RSBI*, Jurnal Pendidikan Fisika Vol.1 No. 1 ISSN 2338 0691. 2013.
- [8] A. T. Collet dan E. L. Chiapetta. *Science Instruction in the Middle and*
Secondary School. New York: Macmillan Publishing Company. 1994.
- [9] Djarod, Wiyono, Supurwoko. *Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Termodinamika pada Siswa Kelas XI SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014*, Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Ke-6 Vol. 6 No. 1 ISSN : 2302-7827. 2015.

