

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018****IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP FISIKA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR MELALUI THREE TIER TEST PADA SISWA SMA KELAS XI****Puji Rahayu**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[Ukhtyrahayu@gmail.com](mailto:Ukhtyrahayu@gmail.com)**Sri Handono Budi Prastowo**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[Srihandono.fkip@unej.ac.id](mailto:Srihandono.fkip@unej.ac.id)**Alex Harijanto**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[Alexharijanto.fkip@unej.ac.id](mailto:Alexharijanto.fkip@unej.ac.id)**ABSTRAK**

Salah satu penerapan ilmu fisika yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari adalah suhu dan kalor. Mengingat suhu dan kalor adalah materi yang sederhana sampai materi yang lebih kompleks dan topik ini sangat penting maka perlu diadakan penelitian untuk mengetahui pemahaman siswa di tingkat SMA agar secepatnya dapat dicarikan solusi dan tidak terjadi lagi kesalahan konsep pada siswa dan pada materi selanjutnya di tingkat yang lebih tinggi. Dalam ilmu fisika, konsep yang tepat mengacu pada konsepsi sebagaimana para ilmuwan fisika. Kurangnya pemahaman konsep siswa disebabkan oleh dua faktor, yaitu (1) siswa salah menginterpretasikan gejala atau peristiwa yang dijumpai dalam kehidupan dan (2) pembelajaran yang dilakukan guru kurang terarah sehingga siswa salah dalam menginterpretasikan suatu konsep. Upaya mendasar untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan kalor adalah dengan melakukan diagnosis berupa instrumen tes dalam mengidentifikasi pemahaman konsep fisika. Tes pilihan ganda tiga tingkat dilengkapi dengan skala tingkat keyakinan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap jawaban dan alasan yang dipilih untuk satu soal. Hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan pada penelitian ini mengenai pemahaman siswa dan presentase pada keseluruhan dari SMA pada tiap butir soal pada materi suhu dan kalor, antara lain sebagai berikut : presentase pemahaman siswa pada pokok bahasan Suhu dan Kalor di SMA Kabupaten Jember yakni sebesar 12.6%. Masih banyak siswa yang miskonsepsi disebabkan oleh banyaknya siswa yang kurang tepat dalam memberikan jawaban pada setiap tahapan.

**Kata Kunci:** *diagnostik, three-tier test, paham konsep, suhu dan kalor*

**PENDAHULUAN**

Dalam ilmu fisika, konsep yang tepat mengacu pada konsepsi sebagaimana para ilmuwan fisika. Kurangnya pemahaman konsep siswa disebabkan oleh dua faktor, yaitu (1) siswa salah menginterpretasikan gejala atau peristiwa yang dijumpai dalam kehidupan dan (2) pembelajaran yang dilakukan guru kurang terarah sehingga siswa salah dalam menginterpretasikan suatu konsep (Mentari,dkk. 2014). Hal ini menyebabkan adanya kesalahan konsep dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal dikarenakan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Salah satu materi yang biasanya sering terjadi kesalahan konsep atau miskonsepsi yaitu materi Suhu dan Kalor.

Salah satu penerapan ilmu fisika yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari adalah suhu dan

kalor. Mengingat suhu dan kalor adalah materi yang sederhana sampai materi yang lebih kompleks dan topik ini sangat penting maka perlu diadakan penelitian untuk mengetahui pemahaman siswa di tingkat SMA agar secepatnya dapat dicarikan solusi dan tidak terjadi lagi kesalahan konsep pada siswa dan pada materi selanjutnya di tingkat yang lebih tinggi. Pada materi suhu dan kalor konsep yang harus dipahami adalah pemuaiian zat padat, perubahan pertambah panjang terhadap perubahan suhu, perubahan fase, hubungan kapasitas kalor dengan perubahan suhu dan pemuaiian zat padat.

Beberapa peneliti yang telah dilakukan sebelumnya mengenai pemahaman konsep sebagai berikut 1) Nur'Aini (2014) menunjukkan bahwa pada konsep perubahan fase didapatkan data presentase siswa yang miskonsepsi sebesar 75%, pada konsep perubahan energi akibat perubahan suhu yang miskonsepsi 83%,

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

serta pada materi kapasitas kalor didapatkan data persentase siswa yang miskonsepsi sebesar 89%. 2) Hartanto (2008) Menyimpulkan masih banyak ditemukan siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi suhu dan kalor, yaitu sebesar 80,52%. 3) Yolanda (20115) menunjukkan bahwa pada konsep materi suhu dan kalor dinilai masih rendah, hal ini dibuktikan dengan rata-rata presentase siswa yang paham konsep sebesar 45,28%, kurang pengetahuan sebesar 0% dan miskonsepsi sebesar 54,72%. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa tingkat penguasaan konsep fisika di kalangan para siswa masih rendah.

Upaya mendasar untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan kalor adalah dengan melakukan diagnosis berupa instrumen tes dalam mengidentifikasi pemahaman konsep fisika. Menurut Dindar dan Geban, (2011), penggunaan instrumen *three-tier multiple choice* dapat

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif kualitatif. Pada penelitian ini, data kuantitatif hasil tes kemampuan siswa dalam menjawab soal melalui three tier test dan data kualitatif menggunakan data wawancara. Responden penelitian adalah siswa kelas XI IPA pada tiga sekolah menengah atas yang ada di Jember yang sudah menerima materi suhu dan kalor. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan dengan three tier test pada materi suhu dan kalor. Adapun sekolah dan kelas yang akan dijadikan subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) SMAN 1 Arjasa, SMAN Kalisat, dan SMAN Pakusari tahun ajaran 2017/2018. Jumlah kelas XI IPA di SMAN 1 Arjasa, SMAN Kalisat, dan SMAN Pakusari terdiri dari XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4, dan XI IPA 5. Jumlah siswa dari setiap kelas rata-rata terdiri dari 37 siswa untuk sekolah yang bersangkutan.

Dalam penelitian ini akan dipakai salah satu kelas XI IPA pada masing masing sekolah. Kemudian siswa yang telah diambil untuk menjadi objek penelitian, akan diberikan soal berupa tes diagnostik tiga tahap pilihan ganda tentang suhu dan kalor. Setelah siswa menjawab soal tersebut, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil jawaban siswa menggunakan *three tier test*. Adapun jawaban dari siswa akan digunakan untuk mengetahui tingkatan paham konsep siswa berdasarkan jawaban *three tier test*.

Prosedure yang dilakukan dalam penelitian ini anatar lain : perencanaan rumusan masalah, penelitian

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil yang dibahas berdasarkan tujuan penelitian yaitu identifikasi pemahaman konsep pada materi suhu dan kalor melalui three tier test. *Three Tier diagnostic test* ini merupakan tes diagnostik yang tersusun dari tiga tingkatan soal. Tingkatan pertama (*one-tier*) berupa pilihan ganda biasa, tingkat kedua (*two-tier*) berupa

mengidentifikasi pemahaman konsep pada siswa dengan mudah dan tidak membutuhkan waktu banyak. Selain itu dapat pula membedakan antara peserta didik yang menjawab salah karena miskonsepsi atau kurang memahami materi. Tes pilihan ganda tiga tingkat (*three-tier multiple choice*) merupakan perluasan atau pengembangan dari tes pilihan ganda dua tingkat (*two-tier multiple choice*). Menurut Bunawan dan Agus (2013), tes pilihan ganda dua tingkat digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan pemahaman atas suatu konsep dan alasan yang mendasari kenapa memilih suatu jawaban tersebut. Sedangkan, tes pilihan ganda tiga tingkat dilengkapi dengan skala tingkat keyakinan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap jawaban dan alasan yang dipilih untuk satu soal.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi pemahaman konsep siswa di SMA pada pokok bahasan pokok suhu dan kalor jika di tinjau dari *Three Tier Test*.

dengan *three tier test*, mengolah data penelitian, dan menyimpulkan. Kemudian, teknik analisis data yang digunakan oleh peneliti sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = Nilai presentase jawaban responden (presentase pemahaman konsep)

f = Frekuensi jawaban responden (jumlah responden yang mengalami salah konsep)

n = Jumlah responden

100% = Bilangan konstan

Salah satu teknik untuk mendiagnosis paham konsep siswa yaitu dengan tes diagnostik three tier test. Dalam tes diagnostik tiga tahap, siswa diminta untuk mengisi jawaban soal pilihan ganda tentang materi suhu dan kalor dengan tiga tahap (tingkat) jawaban, antara lain sebagai berikut:

- Tahap pertama berisi soal pengetahuan atau soal pilihan ganda materi suhu dan kalor dalam soal tersebut siswa memilih jawaban yang tersedia diantara lain lima pilihan jawaban.
- Pada tahap kedua, siswa diminta memilih alasan yang mendasari pilihan jawaban pada tahap pertama siswa memilih jawaban yang tersedia diantara lain lima pilihan jawaban.
- Pada tahap terakhir (tahap ketiga), siswa diminta mengisi tingkat keyakinan siswa dalam menuliskan pada tahapan kedua.

pilihan alasan, dan tingkatan ketiga (*three-tier*) berupa pertanyaan penegasan tentang keyakinan dari jawaban yang telah dipilih pada tingkat satu dan dua (Kirbulut,2014; Kutluay, 2005; Turker, 2005 dalam syahrul et al., 2015:2).

**3.1 Pemahaman Konsep Siswa SMAN 1 Arjasa**

Setelah dilakukan penelitian di SMAN 1 Arjasa pada kelas XI MIPA 1 dengan jumlah 37 siswa.

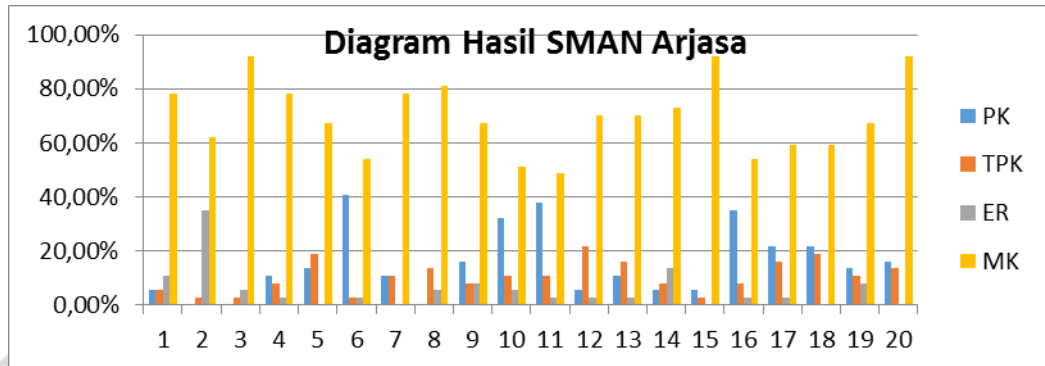
**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

Didapatkan hasil dari pemahaman siswa pada Gambar 1. yang menunjukkan bahwa setiap butir soal masih banyak siswa tingkat paham konsepnya sangat rendah. Pemahaman konsep siswa tertinggi dengan presentase 40.5% berada pada soal nomor 6 mengenai perpindahan kalor yaitu sebanyak 15 siswa. Dan

pemahaman konsep terendah yang dimana siswa mengalami tidak paham konsep, miskonsepsi, dan error dengan presentase 91.8% berada pada soal nomor 15 mengenai menganalisis pengaruh kalor terhadap massa benda dalam zat cair yaitu sebanyak 34 siswa.



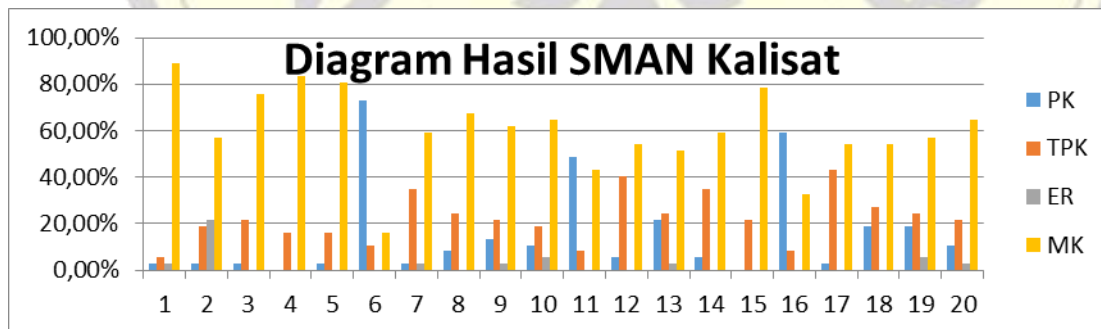
**Gambar 1.** Grafik Prosentase Paham Konsep Tiap Butir soal

Pada butir soal nomor 15 didapatkan sebanyak 5.4% (2 siswa) berada pada tingkatan paham konsep, 2.7% (1 siswa) berada pada tingkatan tidak paham konsep, 0% (tidak ada siswa) berada pada tingkatan eror, 91.8% (34 siswa) berada pada tingkatan miskonsepsi. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang paham konsep pada indikator soal menganalisis pengaruh kalor terhadap massa benda dalam zat cair, sangat sedikit dibandingkan siswa yang miskonsepsi. Sebab, banyak siswa yang belum sesuai dengan konsep dalam menjawab. Pada opsi kedua siswa tidak memberikan alasan terhadap jawaban opsi pertama, dan siswa memberikan tingkat keyakinan terlalu tinggi. Seharusnya jika sesuai konsep maka jika sebuah kelereng besi, kelereng A lebih kecil dibandingkan kelereng B, dan kedua kelereng dimasukkan kedalam gelas yang berisi air dan kemudian dipanaskan maka kelereng akan mempunyai suhu lebih tinggi adalah  $T_A = T_B = T_{air}$  karena saat dua atau lebih zat saling

bersentuhan maka akan terjadi kesetimbangan termal antara semua benda. Sehingga suhu ketiga benda sama meskipun massanya berbeda.

### 3.2 Pemahaman Konsep Siswa SMAN Kalisat

Setelah dilakukan penelitian di SMAN Kalisat pada kelas XI MIPA 1 dengan jumlah 37 siswa. Didapatkan hasil dari pemahaman siswa pada Gambar 2. yang menunjukkan bahwa di setiap butir soal masih banyak siswa tingkat paham konsepnya sangat rendah. Pemahaman konsep siswa tertinggi dengan presentase 70.2% berada pada soal nomor 6 mengenai perpindahan kalor yaitu sebanyak 27 siswa. Dan pemahaman konsep terendah yang dimana siswa mengalami tidak paham konsep, miskonsepsi, dan error dengan presentase 83.7% berada pada soal nomor 4 mengenai menjelaskan pengaruh kalor yang dilepas benda terhadap perubahan suhu yaitu sebanyak 31 siswa.



Pada butir soal nomor 4 didapatkan sebanyak 0% (tidak ada siswa) berada pada tingkatan paham konsep, 16.2% (6 siswa) berada pada tingkatan tidak paham konsep, 0% (tidak ada siswa) berada pada tingkatan eror, 83.7% (31 siswa) berada pada tingkatan miskonsepsi. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa

pada indikator soal menjelaskan pengaruh kalor yang dilepas benda terhadap perubahan suhu tidak ada siswa yang paham konsep dibandingkan siswa yang miskonsepsi. Terdapat 31 siswa yang mengalami miskonsepsi. Jawaban siswa sangat beragam, akan tetapi sebagian besar siswa menjawab pada opsi

**Gambar 2.** Grafik Prosentase Paham Konsep Tiap Butir soal yang paham konsep

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

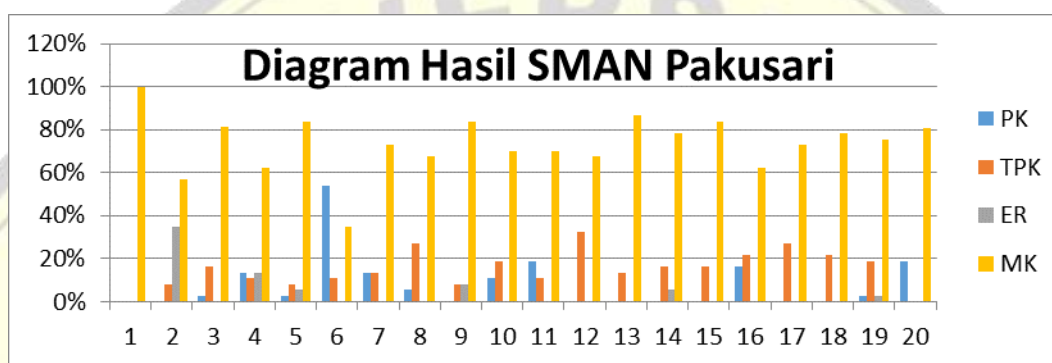
pertama dan kedua belum sesuai konsep, dan banyak juga siswa pada opsi kedua tidak menyertakan alasan, dan memberikan tingkat keyakinan terlalu tinggi. Pada tingkat keyakinan paham konsep terdapat 0% atau tidak ada siswa yang paham pada materi, hal ini dikarenakan siswa beranggapan bahwa suhu air menurun dikarenakan air melepas kalor karena air itu suhu air

**3.3 Pemahaman Konsep Siswa SMAN Pakusari**

Setelah dilakukan penelitian di SMAN Pakusari pada kelas XI MIPA 1 dengan jumlah 37 siswa. Didapatkan hasil dari pemahaman siswa pada Gambar 3. yang menunjukkan bahwa di setiap butir soal masih banyak siswa tingkat paham konsepnya sangat rendah. Pemahaman konsep siswa tertinggi dengan presentase 54% berada pada soal nomor 6 mengenai

menurun. Pada tingkatan siswa tidak paham konsep disebabkan siswa memberikan tingkat keyakinan yang tinggi. Seharusnya jika sesuai konsep maka suhu air tetap, karena Kalor yang dilepaskan air tidak untuk menurunkan suhu tetapi digunakan untuk merubah wujud zat cair menjadi es.

perpindahan kalor yaitu sebanyak 20 siswa. Dan pemahaman konsep terendah yang dimana siswa mengalami tidak paham konsep, miskonsepsi, dan error dengan presentase 100% berada pada soal nomor 1 mengenai menjelaskan pengaruh kalor yang diserap benda terhadap perubahan suhu yaitu sebanyak 37 siswa.



**Gambar 3.** Grafik Prosentase Paham Konsep Tiap Butir soal

Pada butir soal nomor 1 didapatkan sebanyak 0% (tidak ada siswa) berada pada tingkatan paham konsep, 0% (tidak ada siswa) berada pada tingkatan tidak paham konsep, 0% (tidak ada siswa) berada pada tingkatan error, 100% (37 siswa) berada pada tingkatan miskonsepsi. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang paham konsep pada indikator soal menjelaskan pengaruh kalor yang diserap benda terhadap perubahan suhu tidak ada siswa yang paham konsep, sedangkan keseluruhan siswa miskonsepsi. Tidak terdapat siswa yang paham konsep dikarenakan siswa beranggapan bahwa jika air yang sudah mendidih dipanaskan terus menerus maka suhu air turun dan pada opsi kedua siswa

tidak menyertakan alasan dan memberikan tingkat keyakinan tinggi. Seharusnya jika sesuai konsep maka jika air yang sudah mendidih dipanaskan terus menerus maka suhu air akan tetap karena suhu air yang sudah mendidih tidak akan naik lagi jika dipanaskan terus menerus karena kalor yang diterima oleh air digunakan untuk merubah wujud menjadi uap air. Kalor yang terlibat dalam perubahan wujud. Pada tingkatan miskonsepsi siswa banyak yang kurang tepat dalam memberikan jawaban pada opsi pertama dan kedua, dan memberikan tingkat keyakinan yang tinggi. Sehingga siswa banyak yang miskonsepsi.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan uraian dari hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, peneliti menarik kesimpulan mengenai pemahaman siswa dan presentase pada keseluruhan dari SMA pada tiap butir soal pada materi suhu dan kalor, antara lain sebagai berikut: presentase pemahaman siswa pada pokok bahasan Suhu dan Kalor di SMA Kabupaten Jember yakni sebesar 12.6%. Sedangkan presentase pemahaman pada konsep Suhu dan Kalor siswa SMA di Kabupaten Jember pada tiap konsep antara lain : terhadap perubahan suhu yakni sebesar 2.7%, konsep perubahan kalor yakni sebesar 0.9%, konsep perpindahan kalor yakni sebesar 1.8%, konsep pengaruh kalor yang dilepas benda terhadap perubahan suhu yakni sebesar 8.1%, konsep perpindahan kalor dingin yakni sebesar

6.3%, konsep radiasi yakni sebesar 55.8%, konsep perambatan kalor pada dua zat yang berbeda yakni sebesar 9.1%, konsep perpindahan kalor yakni sebesar 4.5%, perpindahan kalor yakni sebesar 9.9%, konsep perpindahan kalor yakni sebesar 28.8%, konsep pemuaian yakni sebesar 35.1%, konsep perubahan suhu terhadap kalor yakni sebesar 3.6%, konsep sifat-sifat bahan yang mudah menghantarkan panas yakni sebesar 10.8%, konsep perpindahan panas yakni sebesar 3.6%, konsep pengaruh kalor terhadap massa benda dalam zat cair yakni sebesar 1.8%, konsep fenomenan pada perubahan suhu yakni sebesar 8.1%, konsep perpindahan kalor yakni sebesar 13.5%, konsep pemuaian dengan kerapatan yakni sebesar 11.7%, dan konsep kalor terhadap perubahan suhu dan wujud zat yakni sebesar 15.3%.

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

**11 MARET 2018**

Dari hasil yang diperoleh banyak siswa yang masih rendah dalam pemahaman konsep. Untuk siswa di SMAN Arjasa pemahaman yang paling tinggi pada konsep radiasi kalor dan untuk pemahaman siswa terendah pada konsep perubahan kalor. Untuk Siswa di SMAN Kalisat pemahaman tertinggi pada konsep radiasi kalor dan untuk pemahaman terendah pada konsep perpindahan kalor. Sedangkan, di SMAN Pakusari pemahaman tertinggi pada konsep radiasi kalor dan untuk pemahaman siswa terendah pada konsep perubahan kalor dan perpindahan kalor. Masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi salah satu penyebab siswa yang mengalami miskonsepsi pada

tingkatan pemahaman yang sangat rendah terjadi pada konsep perubahan kalor.

Saran yang ingin disampaikan oleh peneliti dengan adanya hasil penelitian ini, diharapkan bahwa adanya usaha dari sekolah untuk memilih model pembelajaran yang lain atau memberikan banyak aktifitas kognitif pada konsep ini. Kemudian untuk penelitian lain, diharapkan dapat mengaplikasikan model pembelajaran yang ada untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran fisika, khususnya pada konsep pemahaman materi suhu dan kalor.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bunawan, W dan S., Agus. 2013. Menganalisis Pengetahuan Inkuiri Sains Calon Guru Fisika dengan Menggunakan Instrumen Tes Inkuiri Tes Esensi Inkuiri Sains Opyikal Geometri. *Jurnal Online Pendidikan Fisika*, 2 (1): 58-66.
- Dindar, A. C dan O., Geban. 2011. *Development Of a Three-Tier Test to Asses High School Student Understanding Of Acids and Bases*, *Procedia social and Behaviorial Science* 15: 600-604.
- Mentari, L., Nyoman, S., Wayan, S. 2014. Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Pembelajaran Kimia untuk Materi Larutan Penyangga. *E-Journal Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganeshha Jurusan Pendidikan Kimia*, 2 (1): 2014.
- Nur'aini. 2014. *Pengembangan Instrumen Tes TTCI (Thermal And transport Concept Inventory) berbasis Representasi Grafik dengan CRI (Certainty Of Response Index) untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor*. Hhttp://digilib.uin.suka.ac.id. Diakses 10 September 2017.
- Syahrul, D. A., W. Setyarsih. 2015. Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Vol 04 (03): 67-70. <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/13305>.
- Treagust, D. 1986. Evaluating students' misconceptions by means of diagnostic multiple choice items. *Research in Science Education*, 16 : 199-207.
- Treagust, D. 1988. Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Student's Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education* 10(2) : 159-169.
- Treagust, D. 2006. Diagnostic Assessment in Science as A Means to Improving Teaching, Learning And Retention. *Science and Mathematics Education Centre, Curtin University of Technology*. 1-9
- Yolanda. 2015 Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri Se-Kecamatan Ilir Barat Palembang Pada Materi Suhu dan Kalor dengan Instrumen TTCI dan CRI. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(2): 338-353.