

**ANALYSIS OF UNDERSTANDING TEMPERATURE AND HEAT  
CONCEPT USING THERMAL AND TRANSPORT CONCEPT  
INVENTORY INSTRUMENTS BASED ON GRAPHIC  
REPRESENTATION OF SMAN 1 GAS STUDENTS**

Siti Maisyaroh<sup>1</sup>, Fakhruddin<sup>2</sup>, dan Nur Islami<sup>3</sup>

Email: Sitimaisyaroh172@gmail.com; Hp. 082383768017; faruqfisika@yahoo.com;  
nurislami@lecturer.unri.ac.id

*Physics Education Study Program  
Faculty Of Teacher's Training And Educational Sciences  
Universitas Riau*

**Abstract:** *The purpose of this research is to analyze the understanding of the temperature and heat materials concept using TTCI instruments (Thermal and Transport Concept Inventory) based on graphical representation. The method in this study was a survey technique was done through written questions of understanding concept test. The population was all students of class X SMA Negeri 1 GAS and sampled using simple random sampling with the number of samples of 92 students. Data was collected with TTCI instrument equipped with CRI. Data were analyzed descriptively to determine the level of understanding of students' concept of temperature and heat matter. The result shows that the average score of the percentage of the most dominant learners are in the category unknow concept with the percentage of 45.28%, while the percentage of learners who understand the concept is 13.04%, misconception is 27.09%, And guess the answer is 14.56%. This shows that the students' understanding of the temperature and heat materials based on graphic representations is still that is revealed from the understanding of learners is still below 30%.*

**Keyword:** *conceptual understanding, misconceptions, temperature and heat.*

# ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SUHU DAN KALOR MENGUNAKAN INSTRUMEN *THERMAL AND TRANSPORT CONCEPT INVENTORY* BERBASIS REPRESENTASI GRAFIK PADA SISWA SMAN 1 GAS

Siti Maisyaroh<sup>1</sup>, Fakhrudin<sup>2</sup>, dan Nur Islami<sup>3</sup>

Email: Sitimaisyaroh172@gmail.com; Hp. 082383768017; faruqfisika@yahoo.com;  
nurislami@lecturer.unri.ac.id

Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Riau

**Abstrak:** penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep materi suhu dan kalor dengan instrumen TTCI (*Thermal and Transport Concept Inventory*) berbasis representasi grafik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey yaitu teknik pengambilan datanya dilakukan melalui pertanyaan tertulis. Populasinya adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 GAS dan pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 92 siswa. Data dikumpulkan dengan instrumen TTCI yang dilengkapi CRI. Data dianalisis secara deskriptif untuk menentukan tingkat pemahaman konsep siswa materi suhu dan kalor. Hasil analisis data yang diperoleh yaitu rata-rata hasil persentase jumlah peserta didik paling dominan berada pada kategori tidak tahu konsep dengan persentase sebesar 45,28%, sedangkan persentase peserta didik yang paham konsep sebesar 13,04%, miskonsepsi sebesar 27,09%, dan menebak jawaban sebesar 14,56%. Ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan kalor berbasis representasi grafik masih rendah dapat dilihat dari pemahaman peserta didik masih dibawah 30%.

**Kata kunci :** Pemahaman konsep, miskonsepsi, Suhu dan Kalor

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pendewasaan siswa agar dapat mengembangkan bakat, potensi dan keterampilan yang dimiliki dalam menjalankan kehidupan, oleh karena itu sudah seharusnya pendidikan didesain guna memberikan pemahaman serta meningkatkan prestasi belajar siswa (Daryanto, 2013). Pendidikan dapat dikatakan sebagai usaha sadar yang dilakukan oleh keluarga, masyarakat dan pemerintah melalui kegiatan bimbingan dan belajar yang berlangsung di sekolah dan diluar sekolah agar dapat menghasilkan individu yang mampu bersaing dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa mendatang. Oleh karena itu pendidikan juga dapat dimaknai sebagai proses mengubah tingkah laku anak didik agar menjadi manusia dewasa yang mampu hidup mandiri dan sebagai anggota masyarakat yang bisa berperan aktif dimanapun individu itu berada (Trianto, 2010).

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Perkembangan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dipicu oleh temuan dibidang fisika material melalui penemuan piranti mikroelektronika yang mampu memuat banyak informasi dengan ukuran sangat kecil. Sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam, fisika juga memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang fisika (Permen Diknas, 2006).

Fisika sebagai produk berarti fisika itu merupakan kumpulan pengetahuan yang dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, rumus, teori dan model. Fisika sebagai proses sangat berkaitan dengan fenomena, dugaan, pengamatan, pengukuran, penyelidikan, dan publikasi. Fisika sebagai sikap berarti dalam pembelajaran fisika memerlukan proses mental dan sikap yang berasal dari pemikiran. Jadi dengan pemikirannya orang bertindak dan bersikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, percaya diri, objektif, jujur dan terbuka serta menghargai pendapat orang lain (Usman Sambiri, 2012).

Dewasa ini terdapat alat ukur pemahaman konsep yaitu *Concept Inventory* (CI) yang merupakan instrumen penilaian dengan model pilihan ganda yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman konsep siswa pada suatu topik yang ditentukan dalam format pilihan ganda. Untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa telah dikembangkan metode identifikasi yang dikenal dengan istilah CRI (*Certainty of Response Index*), yang merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian siswa dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Masalah yang dihadapi guru dan peserta didik terhadap pelaksanaan kegiatan belajar mengajar disekolah adalah kurangnya sarana dan prasarana yang dibutuhkan, ditambah lagi dengan pengajaran oleh guru menggunakan kaedah pengajaran yang berpusat pada guru dan juga faktor soal fisika yang diberikan untuk mengukur hasil belajar siswa masih banyak berbentuk matematis dan jarang ditemukan soal dengan bentuk grafik. Padahal membaca grafik merupakan salah satu dasar yang harus dimiliki oleh seorang saintis. Soal berbentuk grafik merupakan salah satu bentuk soal yang dapat digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa paham konsep.

Secara umum (Dahar, 2011) menyatakan bahwa konsep merupakan penyajian internal sekelompok stimulus, konsep tidak dapat diamati, konsep harus disimpulkan dari perilaku. Menurut Ausubel konsep adalah benda-benda, kejadian-kejadian, situasi-

situasi atau ciri-ciri yang memiliki ciri khas yang mewakili dalam setiap budaya oleh suatu tanda simbol (*object, event, situation or properties that process common critical attribute and are designated in any given culture by some accepted sign or symbol*) (Dahar, 2011). Jadi, konsep merupakan abstraksi dan ciri-ciri dari suatu kejadian (fakta) yang mempermudah komunikasi antar manusia dan yang memungkinkan untuk manusia berpikir. Sedangkan konsepsi lebih mengarah pada konsep pribadi seseorang yang diperoleh setelah menerima dan mengolah informasi baru dalam struktur kognitifnya. Bentuk konsepsi ini tidak hanya diterima setelah menerima pelajaran formal saja, namun berjalan seiring pengalaman yang terjadi pada dirinya. Oleh karena itu, konsepsi tersebut ada yang sesuai dan ada pula yang tidak sesuai dengan konsep-konsep sebagaimana dimaksud oleh ilmuwan.

Paul Suparno menyebutkan bahwa prakonsepsi adalah konsep awal yang dimiliki siswa yang dapat berasal dari orangtua, teman, sekolah awal, dan pengalaman di lingkungan siswa. Seorang anak dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan awalnya dari peristiwa informal ataupun percobaan yang ia alami. Pengetahuan awal ini juga dapat diistilahkan sebagai prakonsepsi atau *prior ideas* (Paul Suparno, 2013).

Miskonsepsi adalah pemahaman konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu (Shofia Nur'aini, 2014).

*Thermal and Transport Concept Inventory* (TTCI) adalah suatu instrumen tes berbentuk *concept inventory* yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman konsep siswa dan juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi siswa pada materi suhu dan kalor (Shofia Nur'aini, 2014).

*Certainty of Response Index* (CRI) merupakan teknik untuk mengukur miskonsepsi seseorang dengan cara mengukur tingkat keyakinan atau kepastian seseorang dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Metode CRI dikembangkan oleh Saleem Hasan. CRI sering digunakan dalam survei-survei terutama yang meminta responden untuk memberikan derajat kepastian yang dia miliki dari kemampuannya untuk memilih dan membangun pengetahuan, konsep-konsep, atau hukum-hukum yang terbentuk dengan baik dalam dirinya untuk menentukan jawaban dari suatu pertanyaan.

Joseph Black pada tahun 1760 merupakan orang pertama yang menyatakan perbedaan antara suhu dan kalor. Suhu adalah derajat panasnya atau dinginnya suatu benda yang diukur oleh termometer, sedangkan kalor adalah suatu yang mengalir dari benda panas ke benda lebih dingin untuk menyamakan suhunya. (Marthen Kanginan, 2007)

Berdasarkan pertimbangan di atas maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa dan juga mengungkap miskonsepsi siswa SMA Negeri 1 Gaung Anak Serka pada materi suhu dan kalor dengan instrumen tes TTCI berbasis representasi grafik dengan metode CRI. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk menerapkan pembelajaran fisika yang mendukung pemahaman konsep siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey yaitu teknik pengambilan datanya dilakukan melalui pertanyaan tertulis. Populasinya adalah seluruh

siswa kelas X SMA Negeri 1 Gaung Anak Serka dan pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 92 siswa. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari tes yang diberikan. Instrumen penelitian yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah instrumen pengumpulan data yang berupa instrumen *Thermal and Transport Concept Inventory* (TTCI), sebuah instrumen untuk diagnosa pemahaman konsep pada ranah suhu dan kalor. Data hasil penelitian ini dianalisis secara deskriptif dengan lima tahap. Tahap pertama yaitu hasil jawaban siswa ditabulasikan, tahap kedua menafsirkan tingkat pemahaman masing-masing kriteria, kemudian tahap ketiga dianalisis dengan teknik persentase, tahap ke empat adalah membuat rekapitulasi persentase rata-rata pemahaman konsep dan yang terakhir pengelompokan kategori tingkat pemahaman konsep.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

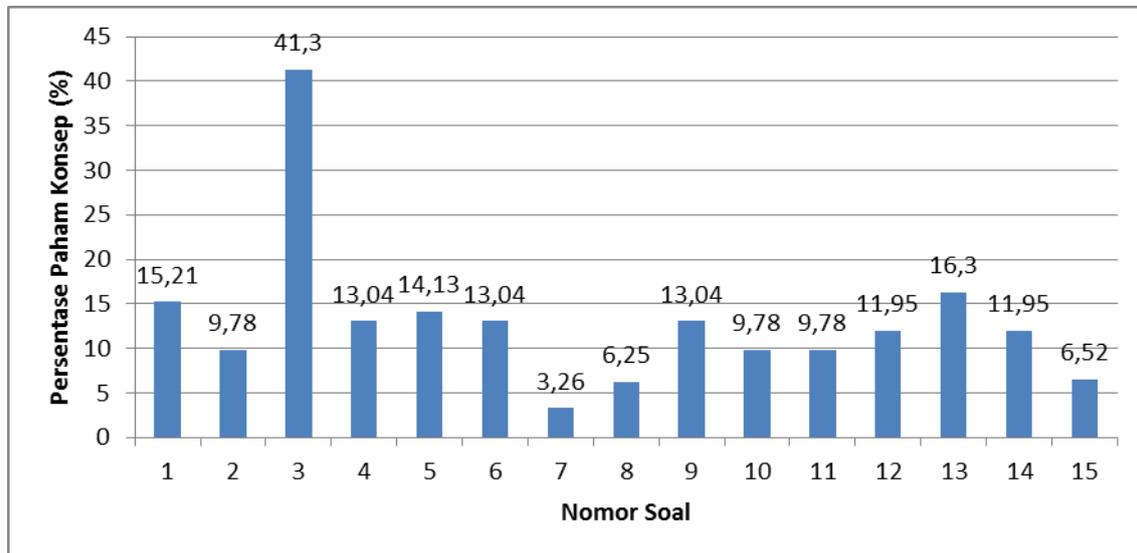
Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Gaung Anak Serka Indragiri Hilir. Analisis dilakukan terhadap semua pilihan responden pada 15 soal tes yang diberikan, kemudian berdasarkan hasil tes tersebut, peserta didik diklasifikasi menjadi 4 kategori yaitu peserta didik yang paham konsep, miskonsepsi, tidak tahu konsep dan peserta didik yang menebak. Klasifikasi konsepsi peserta didik ini dilakukan per butir soal. Setelah peserta didik dikelompokkan berdasarkan konsepsinya, kemudian dihitung persentase masing-masing dengan cara membandingkan jumlah peserta didik pada masing-masing konsepsi dengan jumlah peserta didik yang diteliti lalu dikalikan 100%. Persentase konsepsi peserta didik tersebut dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1 Persentase Konsepsi Peserta Didik

No Soal	Konsepsi (%)			
	Paham Konsep	Miskonsepsi	Tidak Tahu Konsep	Menebak
1	15,21	25,00	39,13	20,65
2	9,78	33,69	38,04	18,47
3	41,30	16,30	22,82	19,56
4	13,04	33,69	42,39	10,86
5	14,13	23,91	48,91	13,04
6	13,04	32,62	43,47	10,86
7	3,26	29,34	60,86	6,52
8	6,52	31,52	47,82	14,13
9	13,04	17,39	54,34	15,21
10	9,78	27,17	52,17	10,86
11	9,78	18,47	55,43	16,30
12	11,95	20,65	41,30	26,08
13	16,30	27,17	38,04	18,47
14	11,95	33,69	51,08	3,26
15	6,52	35,86	43,47	14,13

Dari 15 soal tersebut, dapat dilihat bahwa persentase konsepsi terbesar terdapat pada kategori tidak tahu konsep dan miskonsepsi ini menandakan bahwa tingkat pemahaman konsep peserta didik masih rendah.

Telah diperoleh data persentase peserta didik yang paham konsep. Untuk lebih jelasnya disajikan grafik gambar1:



Gambar 1 Grafik Persentase Paham Konsep Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor

Gambar 1 menunjukkan bahwa persentase peserta didik yang paham konsep kategori sedang yaitu pada soal nomor 3 sebesar 41.3% dan persentase peserta didik yang paham konsep kategori terendah yaitu pada soal nomor 7 sebesar 3.26%.

Setelah dihitung persentase masing-masing konsepsi, kemudian dilanjutkan dengan menentukan kategori tingkat konsepsi pemahaman konsep peserta didik. Kategori tingkat pemahaman konsep peserta didik dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2 Kategori Tingkat Pemahaman Konsep Peserta Didik

Kategori Pemahaman Konsep	Nomor Soal
Rendah	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, dan 15
Sedang	3
Tinggi	-

Berdasarkan hasil analisis dari semua butir soal, rata-rata persentase jumlah peserta didik paling dominan berada pada kategori tidak tahu konsep dengan persentase sebesar 45,28%, sedangkan persentase peserta didik yang paham konsep sebesar 13,04%, miskonsepsi sebesar 27,09% dan menebak jawaban sebesar 14,56%. Ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada sub konsep pemuai zat padat, perubahan pertambahan panjang terhadap perubahan suhu, sifat anomali air, perubahan fase, laju masukan panas terhadap perubahan suhu, suhu yang dibagi sama rata dan sub

konsep hubungan kapasitas kalor dengan perubahan suhu masih berada pada kategori rendah. Hal ini ditunjukkan dari hasil pemahaman peserta didik berada dibawah 30%. Hal ini bisa disebabkan oleh sekolah tersebut berada jauh dari luar kota, akibatnya sarana dan prasarana masih minim. Dari pengamat peneliti diperoleh informasi bahwa model pembelajaran masih bersifat tradisional, sesuai dengan pendapat (Howe, 1996; Kablan & Kaya, 2014) bahwasanya pembelajaran tradisional yang menganggap bahwa pengetahuan boleh dipindahkan secara menyeluruh dari pikiran guru kepada pikiran peserta didik. Faktor kurangnya guru fisika dan pelatihan-pelatihan guru fisika di sekolah juga bisa menyebabkan pemahaman konsep rendah, hal ini sesuai dengan pandangan (Kablan & Kaya, 2013) bahwasanya pengajaran oleh guru menggunakan kaedah pengajaran yang berpusat pada guru. Miskonsepsi pada sub konsep ini dikarenakan peserta didik yakin atas jawabannya yang salah serta salah dalam menyatakan konsep dalam bentuk grafik; tidak tahu konsep atau kurang paham dalam sub konsep ini dikarenakan peserta didik salah menafsirkan konsep ke bentuk grafik dan tidak yakin dengan jawabannya sendiri; menebak dalam sub konsep ini dikarenakan peserta didik tidak mengerti maksud pertanyaan dan tidak memahami dengan baik konsep pada grafik.

## **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **Simpulan**

Berdasarkan analisis data hasil penelitian mengenai pemahaman konsep siswa SMA kelas X pada materi suhu kalor di SMA Negeri 1 GAS Indragiri Hilir bahwa klasifikasi pemahaman konsep siswa ada empat kategori yaitu paham konsep, miskonsepsi, tidak tahu konsep dan menebak jawaban. Persentase data tiap kategori ternyata siswa yang paham konsep hanya sedikit dan lebih dominan siswa yang tidak tahu konsep, ini membuktikan bahwa tingkat pemahaman konsep siswa materi suhu kalor pada soal-soal yang berbasis grafik masih rendah. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor-faktor lokasi sekolah jauh dari luar kota, sarana dan prasarana yang masih kurang dan minimnya pelatihan-pelatihan untuk guru fisika.

### **Rekomendasi**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis merekomendasikan untuk melakukan penelitian selanjutnya mengenai strategi pembelajaran guna meremediasi miskonsepsi pada peserta didik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media

Depdiknas. 2006. *Permendiknas No 22 tahun 2006 : Standar Isi*. Jakarta : BNSP

- Howe, Ann. 1996. *Development of Science Concept within Vygotskian Framework*. Science Education. John Willey and Son.
- Kablan, Z & Kaya, S. 2013. *Science Achievement in TIMSS Cognitive Domains Based on Learning Styles*. *Eurasian Journal of Educational Research* 53:97-114. Kocaeli University
- Kablan, Z & Kaya, S. 2014. *Preservice Teacher's Constructivist Teaching Scores Based on Their Learning Style*. *Australian Journal of Teacher Education* 3(12):66-76. Kocaeli University
- Marthen Kanginan. 2007. *FISIKA untuk SMA kelas X*. Jakarta : Erlangga
- Paul Suparno. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta : PT. Gramedia
- Ratna W Dahar. 2011. *Teori-teori Belajar*. Jakarta : Erlangga
- Saleem Hasan, D. Bagayoko, and E. L. Kelley, 1999. *Misconceptions and The Certainty of Response Index (CRI)*. *Phys. Educ.* 34(5), pp. 294-299
- Shofia Nur'Aini. 2014. *Pengembangan Instrumen Tes TICI (Thermal and Transport Concept Inventory) Berbasis Representasi Grafik dengan CRI (Certainty of Response Index) untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor*. Yogyakarta : Uin Sunan Kalijaga
- Trianto. 2010. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berbasis Konstruktivisme*. Jakarta : Prestasi Pustaka Publisher
- Usman Sambiri. 2012. *Hakekat Fisika dalam Pembelajaran* (Online). <http://butoncerdas.blogspot.co.id/2012/11/hakekat-fisika-dalam-pembelajaran.html?m=1> (diakses 15 Maret 2017).