

## ANALISIS KONSEPSI DAN PERUBAHAN KONSEPTUAL SUHU DAN KALOR PADA SISWA SMA KELAS UNGGULAN

P. P. Lestari<sup>✉</sup>, Suharto Linuwih

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia, 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima April 2014

Disetujui April 2014

Dipublikasikan Agustus 2014

*Keywords:*

*Conception, Conceptual Changes, Temperature and Heat.*

### Abstrak

Untuk mengetahui konsepsi dan perubahan konseptual siswa pada materi suhu dan kalor, dilakukan penelitian kualitatif pada siswa SMA N 4 Magelang tahun pelajaran 2013/2014. Penelitian dimulai dengan pengumpulan data dan observasi terhadap siswa. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba soal tes tulis pada kelas reguler. Hasil dari uji coba soal kemudian dijadikan bahan untuk melakukan tes tulis pada kelas X dan XII IPA unggulan. Soal tes tulis merupakan soal *essay* berupa soal konseptual. Setelah itu, dilaksanakan tes wawancara dengan sampel siswa yang jawabannya memiliki banyak peluang/kemungkinan. Konsepsi siswa berbentuk konsepsi ilmiah, alternatif, dan paralel. Konsepsi paralel siswa merupakan perpaduan antara konsepsi ilmiah dan alternatif serta perpaduan dua konsepsi alternatif. Faktor yang melatarbelakangi munculnya konsepsi pada siswa meliputi pemahaman kurang mendalam, apresiasi konseptual, intuisi kehidupan sehari-hari, dan pengetahuan sebagai struktur teoritis. Bentuk perubahan konseptual siswa signifikan pada perubahan menuju konsepsi ilmiah sedangkan perubahan konsepsi alternatif dan paralel terjadi meski dengan jumlah yang sedikit.

### Abstract

*In purpose to know the students' conception and also their conceptual changes in learning materials of temperature and heat, a qualitative research was conducted in SMAN 4 Magelang in academic year 2013/2014. The reseach was started by collecting data dealing with the research and observing the students. The next step was the trial of written test to regular class. The result of the trial was used as the test given to the superior class of ten and twelfth graders. The given written test is conceptual in the form of essay. After conducting the written test, interview test was conducted. The samples are the students who had many possibilities in answering the written test. Based on the research result, the students' concepts are scientific concept, alternative concept, and parallel concept. The parallel concept is the combination between scientific concept and alternative concept and also the combination between two alternative concepts. Factors influencing and triggering the students' conception are shallow understanding, conceptual appreciation, daily intuition, and knowledge as the theoretical structures. The conceptual changes significantly approach the scientific conception while the changes of alternative conception and parallel took place although in small precentage.*

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari berbagai fenomena alam dan erat hubungannya dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dalam mempelajari fisika tidak lepas dari pengetahuan awal atau anggapan dasar yang didapatkan dari pengalaman sehari-hari. Salah satu konsep fisika yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah suhu dan kalor. Misalnya saja, peristiwa mendidihnya air setelah dipanaskan di atas kompor.

Suhu dan kalor merupakan salah satu materi yang diajarkan di SMP dan SMA. Kurikulum SMA menunjukkan bahwa suhu dan kalor merupakan suatu materi yang dipelajari di kelas X dimana pokok bahasannya adalah suhu dan termometer, pemuai, kalor, perubahan wujud, kalor jenis dan perpindahan kalor. Materi ini menjadi dasar bagi siswa yang akan mempelajari termodinamika di kelas XI. Materi ini sebelumnya pernah dibahas di SMP sehingga siswa sudah memiliki konsep tentang suhu dan kalor (Sirait, 2010). Tetapi, kenyataannya di lapangan bahwa, masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan persoalan yang berhubungan dengan materi tersebut.

Sejumlah penelitian pernah dilakukan untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai konsep suhu dan kalor. Penelitian seperti yang dilakukan Mustafa Sözbilir (2003), menunjukkan bahwa siswa memiliki ide yang berbeda tentang suhu dan kalor dari yang dimiliki oleh para ilmuwan. Siswa mendapat ide-ide dari pengalaman sehari-hari dan bahkan dari kesalahan penggambaran di sekolah.

Mustafa Sözbilir (2003) menyatakan hasil penelitiannya, bahwa kalor merupakan salah satu materi yang memiliki konsep yang sulit sehingga memunculkan kebingungan pada siswa dalam memahami konsep kalor. Oleh karena kebingungan tersebut, terkadang membuat siswa lebih memilih menggunakan pengetahuan awal dan pandangannya sendiri daripada menggunakan konsep ilmiah sesuai para ahli. Akan tetapi, seringkali pengetahuan awal dan pandangan siswa berupa *alternative conception* atau konsepsi alternatif (Suratno, 2008).

Odzemir (2004) mengungkapkan bahwa konsepsi alternatif merupakan konsepsi yang dimiliki seseorang, namun belum sesuai dengan konsepsi para ahli. Adakalanya seorang individu

memiliki lebih dari satu konsepsi atau konsepsi ganda yang bersaing dalam pikiran individu tersebut sehingga akan menyulitkan untuk menentukan konsepsi manakah yang benar. Konsepsi ganda tersebut disebut dengan konsepsi paralel. Konsepsi paralel dapat berupa perpaduan antara konsepsi ilmiah dan konsepsi alternatif maupun perpaduan antara dua konsepsi alternatif. Konsepsi ilmiah merupakan konsepsi seseorang yang sama dengan konsepsi para pakar atau ahli. Dengan adanya berbagai konsepsi inilah yang dapat memunculkan perubahan konseptual siswa.

Menurut beberapa peneliti dalam Hüseyin Küçüközer (2008), para pendidik sains menyatakan pentingnya studi tentang perubahan konseptual karena fakta bahwa ide-ide siswa sebelum diajar bertentangan dengan kebenaran ilmiah. Hal ini terbukti dengan sulitnya mengubah ide-ide tersebut dengan metode pengajaran tradisional dan menciptakan permasalahan dalam mempelajari topik baru.

Teori pertama tentang perubahan konseptual diusulkan oleh Posner *et al.* Dua jenis perubahan konseptual dijelaskan dalam teori ini dengan menggunakan dua istilah Piaget: asimilasi dan akomodasi. Pertama, konsep baru diasimilasi oleh struktur pra-konseptual. Kedua, konseptual struktur diakomodasi jika konsep pada siswa bertentangan dengan konsep baru yang dipelajari. Posner *et al.* (1982) menyatakan bahwa akomodasi tergantung pada beberapa kondisi. Kondisi ini tercantum di bawah ini:

- a) Ketidakpuasan siswa dengan konsep yang ada.
- b) Masuk akal nya konsep baru.
- c) Kejelasan konsep baru.
- d) Manfaat konsep baru (Hüseyin Küçüközer, 2008).

Faktor lain yang mempengaruhi proses perubahan konseptual pada siswa adalah dalam ingatan jangka panjang siswa, tidak terbentuk jaringan pengetahuan (*network of knowledge*), hanya sekedar tumpukan yang asosiatif saja. Jika hal ini terus menerus terjadi, maka siswa akan melupakan konsep yang sudah lama diterimanya dan digantikan dengan konsep yang baru diterimanya. Dengan begitu perubahan konseptual mungkin saja dialami siswa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk menganalisis konsepsi dan perubahan

konseptual pada topik suhu dan kalor pada siswa SMA kelas unggulan.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dan dilakukan pada siswa SMA N 4 Magelang. Siswa yang menjadi sampel penelitian adalah siswa kelas X 1 dan XII IPA 1. Pengambilan sampel kelas X 1 dan XII IPA 1 menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2010: 300). Pertimbangan pengambilan kelas X 1 dan XII IPA 1 menjadi sampel penelitian adalah karena kedua kelas ini merupakan kelas unggulan di SMA N 4 Magelang. Pengambilan kelas unggulan pada penelitian ini karena siswa di kelas unggulan merupakan siswa yang telah dipilih oleh sekolah karena memiliki potensi akademik yang relatif sama. Oleh karena itu, dalam penguasaan konsep, siswa kelas unggulan diharapkan memiliki kemampuan pemahaman yang baik. Kelas X diambil menjadi sampel penelitian karena materi suhu dan kalor merupakan salah satu materi yang diajarkan ditingkat ini. Sedangkan, kelas XII diambil menjadi sampel karena kelas XII IPA telah menerima materi suhu dan kalor di kelas X serta termodinamika di kelas XI IPA sehingga siswa dianggap sudah cukup menguasai materi suhu dan kalor. Tahap awal penelitian ini yaitu melakukan pengumpulan data yang mendukung penelitian dan observasi terhadap siswa. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba tes tulis pada kelas XII IPA 2 dimana kelas ini merupakan kelas regular. Hasil uji coba kemudian digunakan untuk tes tulis pada kelas unggulan. Tes tulis dilaksanakan di kelas X 1 dan kelas XII IPA 1. Di kelas X tes tulis dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran oleh guru mapel fisika. Hal ini dilakukan guna mengetahui konsepsi siswa sebelum dan setelah pembelajaran serta untuk mengetahui apakah terdapat perubahan konseptual atau tidak. Sedangkan di kelas XII tes tulis dilaksanakan satu kali. Setelah tes tulis, dilaksanakan tes wawancara kepada siswa yang jawaban tes tulisnya memiliki kemungkinan atau peluang data besar.

Dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan menggunakan teknik triangulasi data. Triangulasi data merupakan pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan waktu. Teknik triangulasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah teknik triangulasi sumber yaitu dengan

mengecek data yang diperoleh melalui beberapa sumber. Sumber data dalam penelitian ini yaitu, wawancara, observasi dan tes tulis/dokumentasi.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

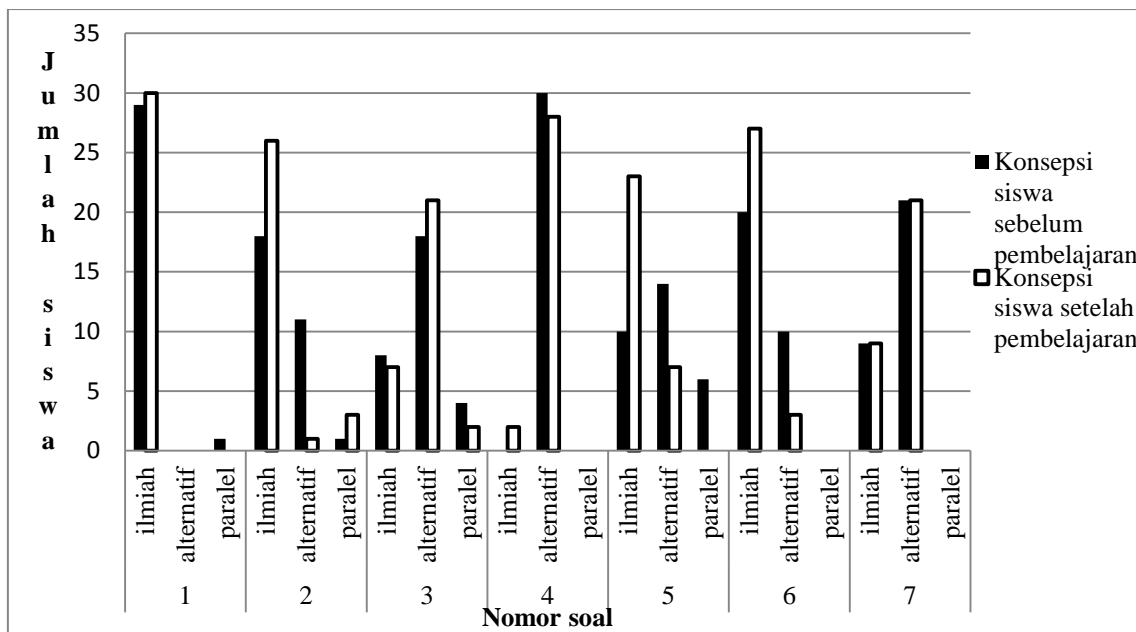
Berdasarkan hasil tes tulis, diperoleh tiga konsepsi yang ada dalam siswa, yaitu konsepsi ilmiah, alternatif, dan paralel. Konsepsi ilmiah didapat dari jawaban benar sedangkan konsepsi alternatif dan paralel didapat dari jawaban salah. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa konsepsi paralel siswa berupa perpaduan antara konsepsi alternatif dan konsepsi ilmiah serta perpaduan antara dua konsepsi alternatif. Konsepsi siswa kelas X sebelum pembelajaran berbentuk konsepsi ilmiah sebesar 44,76%, alternatif sebesar 49,52%, dan paralel sebesar 5,71%. Setelah dilakukan pembelajaran konsepsi ilmiah siswa sebesar 59,02%, alternatif sebesar 38,57%, dan paralel sebesar 2,38%. Sedangkan pada kelas XII konsepsi ilmiah siswa sebesar 46,58%, alternatif sebesar 50,93%, dan paralel sebesar 2,48%.

Berbagai faktor dapat menyebabkan munculnya konsepsi pada siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh beberapa faktor yang menyebabkan munculnya konsepsi alternatif dan paralel pada siswa. Salah satunya adalah pengetahuan awal/anggapan dasar siswa dalam kehidupan sehari-hari. Siswa membawa pengetahuan awal/anggapan dasar tentang berbagai fenomena sains yang mereka dapat dari keseharian mereka ke dalam kelas (Weiss, 2000). Oleh karena itu, pengaruh pengetahuan awal/anggapan dasar siswa dalam kehidupan sehari-hari sangat besar dalam membentuk konsepsi pada siswa. Anggapan-anggapan dasar itu menjadi kendala pada cara individu untuk menafsirkan pengamatan dan informasi yang mereka terima (Vosniadou, 1994). Başer (2006), juga menyatakan bahwa anggapan dasar yang dibawa siswa pada umumnya akan membuat masalah serius untuk siswa saat belajar konsep sains. Menurut Vosniadou (1994), untuk mengubah konsep yang sudah tertanam pada siswa karena intuisi sehari-hari sulit dilakukan karena pengalaman sehari-hari mereka lebih dominan dibandingkan konsep yang mereka terima di sekolah. Oleh karena itu, saat menjawab pertanyaan, siswa terkadang mengaitkan jawabannya dengan apa yang mereka alami dalam kesehariaannya.

Faktor lain yang menyebabkan munculnya konsepsi alternatif dan paralel adalah penguasaan materi fisika yang lemah. Menurut Sabella & Redish (2004), salah satu penyebab penguasaan fisika yang lemah ialah karena siswa hanya belajar pada pola permukaan (*surface pattern matching learning*), yaitu mendengarkan ceramah pengajar dan berlatih cara mengerjakan latihan soal. Siswa lebih mengedepankan pada bagaimana cara menyelesaikan soal, tanpa memahami persoalan secara detail. Penguasaan materi fisika yang lemah menjadikan pemahaman kurang mendalam dialami oleh siswa, terutama dalam hal konsep fisika. Banyaknya rumus praktis menjadikan siswa lebih terfokus untuk menghafalkan rumus daripada untuk belajar konsep-konsep fisika. Siswa lebih menyukai menyelesaikan soal hitung-hitungan yang menggunakan rumus praktis tersebut daripada menyelesaikan soal berbentuk soal konsep. Menurut mereka soal berbentuk hitungan yang menggunakan rumus lebih mudah untuk diselesaikan daripada soal berbentuk konsep. Mereka hanya perlu memasukkan rumus yang sesuai untuk menyelesaikan soal, sedangkan saat mengerjakan soal konsep mereka harus menghafalkan konsep fisika dan harus bisa

mengaitkannya dengan konsep yang lain. Faktor lainnya adalah faktor pengetahuan sebagai struktur teoritis, terlihat saat dilakukan wawancara siswa langsung menjawab dengan teori atau anggapan awal yang salah. Faktor apresiasi konseptual pun turut menjadi faktor penyebab munculnya konsepsi alternatif dan paralel, terlihat saat siswa menjawab secara praktis dan tidak meninjau jawabannya lebih dalam lagi.

Perubahan konseptual dialami siswa kelas X sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran. Perubahan konseptual didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana siswa memegang konsepsi serta keyakinan yang siswa miliki dimana keduanya (konsepsi dan keyakinan) bertentangan dengan apa yang sedang dipelajari sehingga siswa memutuskan untuk merubahnya (Suratno, 2008). Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pada siswa kelas X terjadi perubahan konseptual, yaitu sebelum dan sesudah dilaksanakan pembelajaran materi suhu dan kalor oleh guru mapel. Gambar 1 menunjukkan diagram perubahan konseptual siswa kelas X sebelum dan sesudah pembelajaran.



Gambar 1. Perbandingan Perubahan Konseptual Siswa Kelas X Sebelum dan Setelah Mendapat Pembelajaran

Berbagai faktor yang mempengaruhi perubahan konseptual siswa diketahui saat dilakukan wawancara dan pengamatan dari peneliti. Salah satu penyebab munculnya perubahan konseptual tersebut adalah kemampuan guru saat mengajar. Kemampuan guru dalam menguasai dan menyampaikan materi dianggap sangat mempengaruhi mutu dan proses pembelajaran IPA di kelas (Mursalin, 2012). Guru kelas X saat mengajar materi suhu dan kalor menggunakan metode presentasi, dimana siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kemudian diberikan tugas untuk mempresentasikan materi suhu dan kalor. Dari pernyataan siswa, mereka mengalami kebingungan saat membaca buku dan membandingkannya dengan apa yang dijelaskan oleh guru kelas sesuai presentasi. Oleh karena itu, beberapa konsep belum mampu untuk dikuasai oleh siswa, seperti tentang perpindahan kalor. Siswa masih mengalami kebingungan saat harus menjelaskan antara konveksi, konduksi, dan radiasi. Untuk mengurangi perubahan konseptual siswa, guru harus mengembangkan strategi sesuai dengan kondisi perubahan konseptual dalam rangka untuk menciptakan konflik kognitif pada siswa, mengatur instruksi untuk mendiagnosa kesalahan dalam pemikiran siswa, dan membantu siswa untuk menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain (Başer, 2006). Oleh karena itu, pemilihan strategi pembelajaran yang tepat sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika.

## PENUTUP

Konsepsi siswa kelas X sebelum pembelajaran berbentuk konsepsi ilmiah sebesar 44,76%, alternatif sebesar 49,52%, dan paralel sebesar 5,71%. Setelah dilakukan pembelajaran konsepsi ilmiah siswa sebesar 59,02%, alternatif sebesar 38,57%, dan paralel sebesar 2,38%. Sedangkan pada kelas XII konsepsi ilmiah siswa sebesar 46,58%, alternatif sebesar 50,93%, dan paralel sebesar 2,48%. Konsepsi alternatif dan paralel siswa muncul karena beberapa faktor yang melatarbelakanginya. Faktor tersebut adalah pemahaman kurang mendalam, apresiasi konseptual, intuisi kehidupan sehari-hari, dan pengetahuan sebagai struktur teoritis.

Perubahan konseptual yang dialami kelas X sebelum dan setelah pembelajaran terlihat cukup signifikan terutama perubahan konsepsi alternatif menjadi konsepsi ilmiah dan konsepsi paralel menjadi

konsepsi ilmiah sedangkan pada kelas XII terjadi karena faktor tidak terbentuknya struktur pengetahuan (*network of knowledge*) sehingga siswa cenderung sudah lupa terhadap materi yang sudah diajarkan di kelas X.

## DAFTAR PUSTAKA

- Başer, M. 2006. Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4(1).
- Küçüközer & Kocakulah. 2007. Effect of Simple Electric Circuits Teaching on Conceptual Change in Grade 9 Physics Course. *Journal of Turkish Science Education*, 5(1).
- Mursalin. 2012. *Model Diklat Penanggulangan Miskonsepsi Guru Fisika Pada Topik Kelistrikan dan Kemagnetan Melalui Simulasi Komputer. Disertasi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Moesono, A., G. A. Santoso, I. Jatipura, P. Lestari Suharso, dan D. Triarini Indirasari. 2005. Peran Kognitif dan Meta Kognitif Dalam Proses Pembelajaran Bagi Tercapainya Pemahaman yang Optimal. *Jurnal Psikologi Sosial*, 3(11).
- Ozdemir, Omer F. 2004. *The Coexistence Of Alternative and Scientific Conceptions in Physics*. Disertasi. Ohio State University.
- Posner, George J., Strilke, Kenneth A., Hewson, Peter W., and Gertzog, William A. 1982. Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*. 88(2): 211-227.
- Sabella & Redish. 2004. *Knowledge Activation and Organization in Physics Problem Solving*. University of Maryland.
- Santayasa, I Wayan. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Makalah dipresentasikan dalam pelatihan tentang Penelitian Tindakan Kelas bagi Guru-Guru SMP dan SMA, Nusa Penida Bali, 29 Juni s.d 1 Juli 2007.

- Sirait, Judyanto. 2010. Pendekatan Pembelajaran Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa pada Topik Suhu Dan Kalor. *Jurnal PMIPA*, 1(2):26.
- Suratno, Tatang. 2008. Konstruktivisme, Konsepsi Alternatif dan Perubahan Konseptual dalam Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar*, (10).
- Sözbilir, Mustafa. 2003. A Review of Selected Literature on Students' Misconceptions of Heat and Temperature. *Boğaziçi University Journal of Education*, 20(1): 25-28.
- Vosniadou, Stella. 1994. Capturing and Modeling the Process of Conceptual Change. *Jurnal Learning and Instruction*. 4: 45-69.
- Weiss, L. 2000. *Ell And Non-Ell Students' Misconceptions About Heat And Temperature In Middle School*. Tesis. Florida: University of Central Orlando.