

PENGGUNAAN STRATEGI PEMBELAJARAN KONFLIK KOGNITIF DILENGKAPI *HYPOTETHICAL LEARNING TRAJECTORY* PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR DI SMA NEGERI 1 TANJUNG RAJA

Intan Megawati¹⁾, Sardianto Markos Siahaan²⁾, Nely Andriani²⁾

¹⁾Alumni Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

²⁾Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

in_than92@yahoo.com

Abstract : this study aims to determine the learning trajectory on the temperature and heat material. Research method was chosen is design research. This research was conducted at SMA Negeri 1 Tanjung Raja by involving 6 student in the pilot experiment phase and 35 student in teaching experiment phase. This example from learning trajectory on activity 1, the first conflict question "whether the temperature and heat the same?" On this question, there is one track student learning, all groups of students were able to define the concept of temperature and heat properly. Then for the second conflict question The highest temperature of the container when dipped in the heated mass of different objects, there are two conflicting learning trajectory, the trajectory first consider if a container-mass objects are experiencing a higher temperature rise, whereas the second study considers the trajectory if a container body of mass great is that higher temperatures increase due to the larger mass objects can absorb more heat so that the heat given off is also much more so the higher the temperature of the container, this trajectory as expected researchers, to prove the answers students watch a video experiment conducted activity "samakah aku "and group discussions. After watching the video and discussion, then there is only one path to learn a second conflict on the question asked of teachers, all groups are expected to answer correctly according to researchers.

Keywords : *Design research, Hypothetical Learning Trajectory*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu fundamental yang menjadi payung besar perkembangan berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi, akan tetapi tidak menjadikan fisika sebagai salah satu mata pelajaran favorit didalam pendidikan formal, baik untuk jenjang menengah pertama ataupun menengah atas. Dalam perkembangannya fisika dibangun diatas pondasi ilmu matematik yang rumit karena siswa dikenalkan langsung dengan rumus-rumus fisika tanpa memahami konsep terlebih dahulu, hal ini tentu membutuhkan pemahaman tingkat tinggi. Tetapi pada dasarnya fisika haruslah dibangun berdasarkan konsep awal yang mudah dipahami siswa. Hal ini seiring dengan pernyataan (Dahar 2006:62) yang menyatakan

bahwa konsep merupakan batu pembangun berpikir. Konsep yang dimiliki siswa secara benar akan mempermudah siswa memahami keseluruhan materi pelajaran, akan tetapi kesalahan konsep awal yang diterima siswa akan mengakibatkan masalah fatal untuk proses selanjutnya.

Pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika masih rendah. Salah satu faktor penyebab rendahnya tingkat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika berasal dari faktor internal siswa. Ketika siswa menghadapi masalah dalam kehidupan sehari-hari, mereka akan menanganinya berdasarkan konsep naif yang dimiliki. Kelemahan pendidikan tidak hanya terletak pada penguasaan pengetahuan sebagai kompilasi data, tetapi mengacu pada

pembinaan dalam lembaga pedagogis, dan kemampuan guru untuk membentuk siswa yang berfikir kritis. (Baser, 2006) dalam (Wiradana : 4).

Kesulitan-kesulitan memahami pelajaran dirasakan siswa hampir pada semua topik fisika misalnya pada topik mekanika, optik, listrik dan termodinamika. Fisika merupakan ilmu konseptual yang dibangun berdasarkan konsep-konsep ilmiah, fisika merupakan ilmu pengetahuan yang berkaitan langsung dengan kehidupan manusia. Termodinamika adalah Salah satu topik yang berkaitan langsung dengan aktivitas sehari-hari, sub pokok bahasan termodinamika yang selalu dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah materi suhu dan kalor. Dikelas X siswa akan diajarkan materi suhu dan kalor. Konsep yang berkaitan dengansuhu dan kalor secara langsung berhubungan denganlingkungan fisikdari kehidupan manusia.Oleh karena itu konsep mengenai suhu dan kalor yang dikembangkan olehsiswaberasaldari interpretasiide-ideyang diperoleh daripengalaman sehari-hari(Leura, Otto, &Zitzewit dalam Ahwan, 2011:3 dalam (Inayati, 2012:5)

Keterkaitan antara materi suhu dan kalor yang diajarkan dalam pendidikan formal dengan pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari justru menjadikan materi ini sebagai salah satu materi yang rentan dengan kesalahan konsep atau ketidaksesuaian pemahaman siswa dalam mengkontruksi pengetahuan yang didapatnya. Masalah ini menjadi tantangan baru bagi guru agar menciptakan pembelajaran yang merangsang siswa untuk berfikir kritis dan menemukan konsep atau pengetahuan yang benar tentang materi suhu dan kalor.

Konsep yang perlu ditekankan pada materi suhu dan kalor yakni pada definisi suhu, definisi kalor, proses perubahan suhu, proses perpindahan kalor, kesetimbangan termal bahan dll. Untuk mengajarkan materi ini guru sebagai fasilitator perlu menciptakan pembelajaran yang efektif dan efisien. Guru dituntut untuk mampu mengaitkan konsep baru yang dipelajari siswa dengan struktur kognitif mereka, bahkan diharapkan mampu membuat struktur kognitif

siswa menjadi goyah untuk dapat menerima konsep baru yang benar (Wiradana :5)

Strategi pembelajaran yang tepat untuk mengajarkan konsep pada siswa adalah strategi pembelajaran konflik kognitif, dengan strategi ini guru dapat menciptakan pembelajaran yang merangsang siswa untuk menemukan sendiri solusi dari permasalahan yang dialami siswa atau permasalahan yang diberikan guru. (Ismaimuza :163) menyatakan “Konflik kognitif adalah keadaan dimana terdapat ketidakcocokan antara struktur kognitif (skemata) yang dimiliki atau dimiliki oleh seseorang dengan informasi yang baru dia dapat dari luar, jadi informasi baru yang diterimannya tidak cocok dengan struktur kognitif yang telah dia miliki”. Menurut Lee, dkk (2006) proses konflik kognitif meliputi tiga tahap yaitu: (1) Pendahuluan (*preliminary*) yaitu dilakukan dengan penyajian konflik kognitif, (2) konflik (*conflict*) yaitu penciptaan konflik dengan bantuan kegiatan demonstrasi yang melibatkan proses asimilasi dan akomodasi, dan (3) penyelesaian (*resolution*) yaitu kegiatan diskusi dan menyimpulkan hasil diskusi.

Berdasarkan penjabaran diatas dapat disimpulkan jika strategi pembelajaran konflik kognitif dapat digunakan guru sebagai strategi jitu dalam pembelajaran, khususnya dalam mengajarkan konsep pada siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lee, dkk (2006) pengaruh konflik kognitif dengan metode demonstrasi menunjukkan terjadinya perubahan pemahaman konsep pada siswa tentang fisika yang lebih efektif dibandingkan dengan metode yang lain. Adanya rata-rata miskonsepsi kelas eksperimen yang diberi pendekatan konflik kognitif lebih kecil dari pada kelas kontrol yang diberi pembelajaran secara konvensional menunjukkan penelitian ini tidak menyimpang dari penelitian pendukung yang telah ada. Beberapa penelitian pendukung telah dilakukan diantaranya penelitian Mustafa Baser (2006 : 70) tentang pengembangan perubahan konsep dengan pembelajaran konflik kognitif pada pemahaman siswa tentang konsep suhu dan kalor. Menurut (Maulana, 2010:98) Hasil uji menunjukkan bahwa skor rata-rata postes siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol

pada akhir pembelajaran tentang pemahaman konsep suhu dan kalor

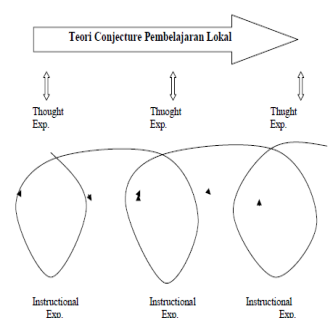
Proses pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran konflik, guru tidak hanya datang tanpa perencanaan pembelajaran yang matang, karena untuk mengajarkan konsep yang benar dibutuhkan *design* pembelajaran yang terstruktur. Salah satu *design* pembelajaran yang saat ini banyak dilakukan para peneliti dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa adalah mengembangkan *Hypotethical Learning Trajectory* (HLT) yaitu lintas belajar hipotetik. Dalam strategi pembelajaran konflik kognitif HLT yang dibuat merupakan antisipasi tentang apa yang akan terjadi, baik proses berpikir siswa yang akan mendapat pembelajaran maupun hal-hal yang akan terjadi dalam proses pembelajaran (Mulyana, 2012:126).

HLT itu terdiri dari tiga bagian, yaitu tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan hipotesis pembelajaran yang akan terjadi. HLT berfungsi sebagai petunjuk dalam mendesain panduan pembelajaran. Maksudnya, petunjuk agar terfokus dalam hal bagaimana menyampaikan materi, dan petunjuk bagaimana mengamati proses pembelajaran. Pembuatan HLT bersamaan dengan pembelajaran menggunakan strategi konflik kognitif diyakini mampu membantu siswa memahami konsep yang benar khususnya pada materi suhu dan kalor. Pada studi pendahuluan kesekolah dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran yang bersangkutan diketahui penggunaan strategi pembelajaran konflik kognitif dilengkapi *hypothetical learning trajectory* dalam pembelajaran fisika belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga secara umum peneliti menarik kesimpulan bahwa penelitian yang akan dilakukan berjudul **“Penggunaan Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif Dilengkapi *Hypothetical Learning Trajectory* pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor di SMA Negeri 1 Tanjung Raja”**

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Design Research*. Menurut Gravemeijer & Cobb (2006) metode

ini terdiri dari 3 fase yaitu persiapan pembelajaran (*preparing for the experiment*), eksperimen pembelajaran (*teaching experiment*), dan analisis tujuan (*retrospective analysis*). Metode *design research* terdiri dari beberapa siklus, yang diilustrasikan seperti gambar berikut ini :



Gambar 1. Siklus pada *Design research*

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Subjek pada penelitian ini melibatkan 6 orang siswa pada tahap *pilot experiment* dan 35 siswa pada tahap *teaching experiment*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan lintasan belajar yang diperoleh melalui beberapa tahapan pembelajaran

a. *Preliminary Design*

Pada tahap *preliminary design* pendesaian kegiatan pembelajaran dan HLT merupakan bagian yang penting dalam mengidentifikasi dan menggambarkan aspek aspek yang terkait dalam rencana pembelajaran fisika yang meliputi rencana materi pembelajaran. Selain HLT peneliti merancang perangkat pembelajaran yang mendukung HLT berupa tes awal, lembar kerja siswa, RPP dan tes akhir.

Aktivitas pembelajaran konsep suhu dan kalor yang termuat didalam dugaan lintasan pembelajaran atau HLT terdiri dari tiga aktivitas pembelajaran meliputi aktivitas1 melakukan percobaan “samakah aku”. Tujuan dari aktivitas ini adalah bagaimana siswa mengkontruksi pengetahuan siswa mengenai konsep suhu dan kalor, Mengetahui perbedaan suhu dan kalor, Mengetahui kaitan suhu dan

kalor (konsep perpindahan kalor terhadap perubahan suhu), serta mengetahui kemampuan suatu benda yang berbeda massanya dalam menyerap dan melepaskan kalor, aktivitas 2 memasak air dan mencairkan batu es. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai adalah siswa mampu memahami konsep perpindahan kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda (konsep titik didih, konsep titik beku, konsep titik lebur dan penguapan) dan aktivitas 3 Mendidihkan minyak sayur dan air dan mencampurkan dua zat yang berbeda suhu. Tujuan aktivitas ini adalah siswa mampu mengkonstruksi pemahaman mengenai perpindahan kalor, besarnya kalor yang diserap benda berdasarkan perbedaan kalor jenis benda dan kesetimbangan termal zat. Dugaan ini akan diuji coba pada tahap pilot experiment untuk kemudian direvisi dan digunakan pada kelas sesungguhnya yaitu pada tahap *teaching experiment*.

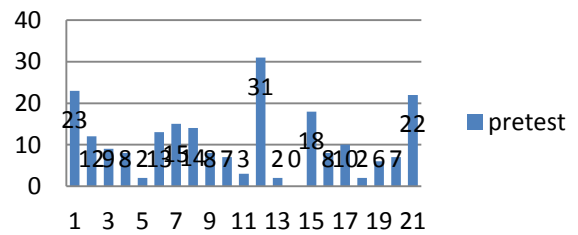
b. Pilot experiment

Pilot experiment dilaksanakan bersama dua kelompok siswa yang masing-masing terdiri dari tiga orang siswa, tanpa siswa kelas *teaching experiment*. Tahapan *pilot experiment* ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi HLT awal yang telah dirancang pada tahap *preliminary design*. Setelah diuji coba maka didapatkan beberapa hasil yang sesuai dengan perencanaan, tetapi terdapat beberapa hal yang perlu direvisi baik dari segi tata bahasa maupun dari segi bentuk keefektifan aktivitas yang dilakukan selama pembelajaran. Hasil yang didapat akan pada tahap ini akan digunakan pada pembelajaran pada kelas sesungguhnya yaitu pada tahap *teaching experiment*

c. Teaching Experiment

Pada tahap ini terdapat tiga aktivitas pembelajaran yang dilakukan siswa. Sebelum melakukan aktivitas pembelajaran terlebih dahulu dilakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa, kemudian setelah dilakukan aktivitas pembelajaran dilakukan *posttest* untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki siswa pasca pembelajaran. Pada tahap

teaching experiment siswa dibagi menjadi 7 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang siswa.



Gambar 2. Diagram hasil *pretest* siswa

Hasil *pretest* menunjukkan jika rata-rata pemahaman siswa hampir pada semua konsep masih sangat rendah. Hanya beberapa nomor soal yang mewakili konsep sifat termal bahan (soal no 1 dan 12) dan konsep kalor (soal nomor 1) yang terlihat lebih dari 50% siswa menjawab benar.

1. Aktivitas 1 : menyaksikan video percobaan "samakah aku"

Guru mengajukan pertanyaan pertama "Menurut pendapat kalian apakah suhu dan kalor mengandung pengertian yang sama atau justru berbeda? kemukakan alasanmu!!"

Suhu : Besaran yang menyatakan ukuran derajat panas atau dingin suatu benda
 Kalor : Energi panas yang merambat dari benda yang suhunya tinggi ke rendah.

Gambar 3. Jawaban awal kelompok 5

Pada konflik pertama mengenai konsep suhu dan kalor seluruh kelompok menjawab pertanyaan dengan benar sesuai dengan yang diharapkan. Siswa telah memahami definisi suhu dan kalor, siswa juga telah memahami jika suhu dan kalor itu berbeda.

Kemudian pertanyaan konflik kedua yang diajukan guru adalah "jika terdapat dua benda berbeda, benda 1 bermassa 50 g dan benda 2 bermassa 100 g, jika kedua benda dipanaskan didalam air secara bersamaan kemudian dipisahkan kedalam wadah yang berbeda yang berisi air, benda 1 pada wadah X dan benda 2 pada wadah Y, setelah beberapa saat kemudian ukur menggunakan thermometer, suhu wadah yang manakah yang lebih tinggi hasilnya? dan ketika kedua benda dipanaskan

secara bersamaan manakah yang lebih banyak menyerap kalor?" Ketika guru mengajukan pertanyaan kedua ini siswa mulai mengalami konflik. Jawaban awal yang dimiliki siswa berbeda-beda seperti berikut ini :

Menurut kami apabila kedua benda yang berbeda massanya yaitu benda x bermassa lebih kecil dibanding benda y dan pada saat di panaskan benda y (yang bermassa besar) akan lebih banyak mendapat atau menyerap kalor lebih besar di banding benda x dan kemudian kedua benda tersebut dipindahkan ke dua wadah yang berbeda dan benda yang dimasukkan ke dalam wadah y akan (atau benda yang bermassa lebih besar dari benda x) dan benda y bersuhu lebih tinggi.

Gambar 4. Jawaban Kelompok 1 pada pertanyaan kedua

Menurut kelompok kami benda yang lebih cepat menyerap panas adalah wadah X (130g) lebih cepat menyerap panas karena ukurannya lebih kecil.

Gambar 5 Jawaban Kelompok 5 pada pertanyaan kedua

Guru menampilkan video percobaan “samakah aku” dimana percobaan ini sebelumnya telah dilakukan guru. Sebelumnya guru telah membagikan lembar kerja siswa. Pada LKS siswa mencatat suhu air pada wadah X dan Y yang terbaca, hasilnya seluruh kelompok siswa mampu membaca hasil pengukuran suhu dengan benar. Setelah menyaksikan video percobaan, seluruh kelompok siswa mengalami perubahan konsep, ketika muncul pertanyaan yang serupa di LKS, seluruh kelompok siswa memahami jika suhu air pada wadah Y lah yang lebih tinggi. Berikut jawaban siswa dan alasan yang mereka kemukakan:

1. gelas kimia manakah yang kenaikan suhunya lebih besar, mengapa hal tersebut dapat terjadi? Adakah pengaruh massa benda terhadap besarnya kalor yang diserap atau dilepaskan oleh benda?"

Gelas kimia yg mengalami kenaikan suhu yg lebih besar adalah wadah Y dikarenakan massa bendanya lebih berat sehingga dapat menyerap kalor lebih banyak dan ketika dipindahkan ke wadah yg berisi air benda tersebut melepaskan kalor lebih banyak di air tsb.

Gambar 6. Jawaban kelompok 6 pada pertanyaan nomor 1 diLKS

Awalnya kelompok 6 menganggap jika pada wadah X lah yang memiliki suhu lebih tinggi daripada suhu pada wadah Y, karena benda yang massanya lebih kecil lebih cepat menyerap panas. Setelah menyaksikan video percobaan dan berdiskusi maka kelompok ini mengalami perubahan jawaban awal menjadi jawaban yang diharapkan peneliti. Pada soal nomor 5 diLKS siswa diminta menghitung besarnya kalor yang diserap masing-masing benda ketika dipanaskan, berikut strategi yang digunakan siswa dalam menjawab pertanyaan nomor 5.

$$\begin{aligned} \text{Dik: } m &= 0,0002 = 20 \times 10^{-3} \\ c &= 4,2 \times 10^3 \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = 34 - 32 = 2 \\ \text{Dit: } Q &= \dots? \\ \text{X) } Q &= m \cdot c \cdot \Delta t \\ &= 20 \times 10^{-3} \cdot 4,2 \times 10^3 \cdot (34 - 32) \\ &= 84 \cdot 2 \\ &= 168 \\ \text{Y) } Q &= m \cdot c \cdot \Delta t \\ &= 20 \times 10^{-3} \cdot 4,2 \times 10^3 \cdot (36 - 32) \\ &= 84 \cdot 4 \\ &= 336 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= m \cdot c \cdot \Delta t \\ &= 130 \cdot 4,2 \times 10^3 \cdot (34 - 32) \\ &= 130 \cdot 2 \cdot 4,2 \times 10^3 \\ &= 260 \cdot 4,2 \times 10^3 \\ &= 1092 \times 10^3 \\ Q_2 &= m \cdot c \cdot \Delta t \\ &= 230 \cdot 4,2 \times 10^3 \cdot (36 - 32) \\ &= 230 \cdot 4 \cdot 4,2 \times 10^3 \\ &= 920 \cdot 4,2 \times 10^3 \\ &= 3864 \times 10^3 \end{aligned}$$

Gambar 7. (a) Jawaban kelompok 5 (b) jawaban kelompok 7

Kesimpulan pada pertanyaan nomor 5 ini semua kelompok siswa masih memiliki pemahaman yang rendah mengenai cara menghitung besarnya kalor yang diserap benda.

Kesimpulan pada aktivitas ini adalah siswa telah memahami konsep suhu dan kalor, konsep perubahan suhu dan perpindahan kalor, hanya ketika diminta menghitung besarnya kalor yang diserap benda, kemampuan semua kelompok masih sangat rendah

2. Aktivitas 2 : menyaksikan video percobaan memasak air dan mencairkan es batu

Untuk memulai pembelajaran guru mengingatkan kembali kepada siswa, mengenai pertanyaan guru pada pertemuan sebelumnya mengenai suhu air mendidih diatas ketinggian tertentu

Guru : “coba perhatikan kepanan tulis, apakah air akan mendidih pada suhu yang sama jika dididihkan diatas ketinggian tertentu? Apakah suhunya akan lebih rendah atau lebih tinggi”

Siswa : “lebih rendah bu” (salah seorang siswi perwakilan kelompok 6, sedangkan siswa lainnya hanya diam dan tidak mampu menjawab pertanyaan guru)

Dari hasil jawaban tersebut belum semua siswa paham mengenai titik didih air pada ketinggian tertentu, oleh sebab itu guru mengajukan pertanyaan serupa untuk memuali konflik pada diri siswa.

Guru : “ibu Ani memasak air menggunakan tertutup dan terbuka, manakah dari keadaan tersebut yang membuat air lebih cepat mendidih?”

Siswa : serempak menjawab tertutup

Guru : ya kenapa hal tersebut dapat terjadi?

Siswa : karena uap air dalam panci tertutup tidak keluar, sehingga lebih cepat mendidih

Kemudian guru mengajukan pertanyaan konflik yang kedua untuk mencapai konsep titik lebur es.

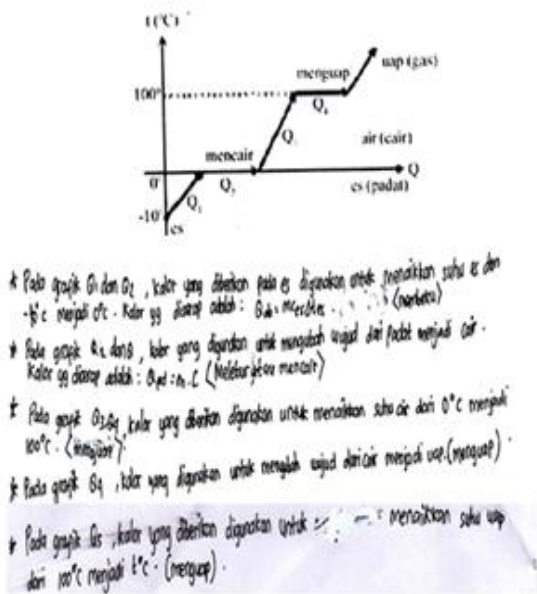
Guru : “Sari meletakkan bongkahan-bongkahan

batu es yang telah berukuran kecil didalam wadah yang sari letakkan diatas meja, setelah beberapa saat es

batu semakin mengecil dan menghasilkan air es didalam wadah. Apakah suhu es batu yang mulai mencair sama dengan suhu es batu yang masih berupa bongkahan-bongkahan kecil? Kemukakan alasanmu”

Siswa : secara bersama-sama siswa menjawab jika suhu bongkahan es batu adalah 5 °C, dan suhu bongkahan kecil es batu yang mulai mencair adalah 10 °C.

Dari jawaban siswa tersebut diketahui siswa belum sampai pada konsep perbedaan tekanan yang menyebabkan air mendidih lebih cepat atau justru lebih lambat, sedangkan untuk pertanyaan konflik yang kedua belum memahami jika bongkahan kecil es batu dan bongkahan kecil es yang mulai mencair adalah keadaan dimana es mulai melebur dengan suhu 0°C. Untuk mengkontruksi pengetahuan siswa mengenai titik didih air, titik lebur, penguapan maka ditampilkan video percobaan memasak air pada panci terbuka dan tertutup dan mencairkan es batu. Setelah menyaksikan video percobaan dan melakukan dikusi kelompok maka siswa mengalami perubahan pemahaman konsep, siswa telah mampu membangun pengetahuan mereka mengenai perubahan wujud zat dan perubahan suhu akibat perpindahan kalor. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa menginterpretasikan grafik perubahan suhu dan wujud zat akibat perpindahan kalor.



Gambar 8. jawaban kelompok 5

- Q1 = membeku : perubahan dari wujud cair ke padat Suhu 0°C sampai -10°C.
- Q2 = mencair : Perubahan dari wujud padat ke cair (melebur) Suhu 0°C
- Q3 = menguap : Perubahan dari wujud cair ke gas Suhu 0°C - 100°C
- Q4 = mendidih : Perubahan dari wujud Cair ke gas Suhu 100°C.
- Q5 = Meringkaim : perubahan dari wujud padat ke gas. Suhu lebih dari 100°C.

Gambar 9. Jawaban kelompok 2

3) **Aktivitas 3 : menyaksikan video percobaan memasak minyak dan air dan mencampurkan dua zat yang berbeda suhunya**

Guru : coba masih ada yang ingat apa definisi suhu dan kalor

Kris : suhu adalah derajat panas dingin suatu benda, sedangkan kalor adalah energi yang merambat dari benda yang bersuhu tinggi kebenda yang bersuhu rendah.

Guru : oke itu pendapat dari kris, yang lain ada yang mau member pendapat lagi, coba Della.

Della : hanya terdiam

Guru : yang lainnya ini bagaimana, sama dengan kris atau punya pendapat yang berbeda

Seluruh siswa : serentak menjawab "sama"

Dari hasil percakapan tersebut dapat diketahui jika siswa masih mengingat konsep suhu dan konsep kalor. Hal ini akan mempermudah siswa menjawab pertanyaan konflik yang akan diajukan guru mengenai proses perpindahan kalor yang menyebabkan perubahan suhu benda. Pertanyaan konflik pertama yang diajukan guru " seorang laboran memasak air dan minyak sayur untuk mengetahui kenaikan suhu masing-masing zat tersebut, setelah 5 menit manakah yang lebih cepat naik suhunya air atau minyak sayur? Manakah yang menyerap kalor lebih banyak memasak air atau memasak minyak sayur?"

1. Menurut kami yang lebih cepat: naik suhunya ialah minyak, karena minyak mengalami perubahan suhu yang lebih besar dibandingkan perubahan suhu pada air. Dan yang menyerap kalor lebih banyak adalah Air, karena kalor jenis air lebih besar dibanding kalor jenis minyak.

Gambar 10. Jawaban kelompok 1

Kelompok 1 telah sampai pada konsep besarnya kalor jenis zat dapat mempengaruhi kemampuan suatu zat menyerap kalor, hal ini sesuai dengan dugaan peneliti, dengan demikian jawaban kelompok 1 sudah tepat. Jawaban serupa juga ditulis oleh kelompok 2, lebih jelas kelompok 6 menjelaskan jika minyak sayur membutuhkan kalor yang lebih kecil sehingga lebih cepat panas. Hanya kelompok 3 dan kelompok 5 yang belum sampai pada konsep kalor jenis benda. Untuk membuktikan jawaban siswa guru meminta siswa secara seksama memperhatikan video percobaan dan melakukan diskusi kelompok. Maka seluruh kelompok siswa sepakat jika yang suhunya lebih tinggi adalah minyak sayur dan yang lebih banyak menyerap kalor adalah air.

Air, karena air membutuhkan waktu yg cukup lama untuk mendidih dan kalor jenis air lebih tinggi dari minyak.

Gambar 11. Jawaban kelompok 5 pada pertanyaan no 2 diLKS

Untuk membuktikan jawaban siswa tersebut maka lebih lanjut siswa diminta menghitung

besarnya kalor yang diserap air dan minyak sayur. Maka berikut strategi yang digunakan siswa untuk menghitung besarnya kalor yang diserap masing-masing zat.

Dik: $m_1 = 100 \text{ ml} = 0,10001 \text{ kg}$ Ditanya: $Q_{\text{air}} = ?$
 $m_2 = 100 \text{ ml} = 0,10001 \text{ kg}$ $Q_{\text{minyak}} = ?$
 $C_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $C_{\text{minyak}} = 2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 Air: $t_c - t_A = 32$
 Minyak: $t_A - t_c = 57$

Penglesaian

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Air. | Minyak Sayur |
| $m_1 \cdot C_1 (t_c - t_A)$ | $m_2 \cdot C_2 (t_A - t_c)$ |
| $= 0,10001 \cdot 4.200 \cdot 32$ | $= 0,10001 \cdot 2.100 \cdot 57$ |
| $= 13,44 \text{ J}$ | $= 11,97 \text{ J}$ |

Gambar 12. Jawaban kelompok 5 pada pertanyaan no 4 diLKS

| Air | Minyak |
|--------------------------------|--------------------------------|
| $Q = m \cdot C \cdot \Delta t$ | $Q = m \cdot C \cdot \Delta t$ |
| $Q : 100 \cdot 4200 \cdot 32$ | $: 100 \cdot 2100 \cdot 57$ |
| $: 420000 \times 32$ | $: 2100000 \cdot 57$ |
| $: 13440000$ | $: 11970000$ |
| $: 1344 \times 10^4 \text{ J}$ | $: 1197 \times 10^4 \text{ J}$ |

Gambar 13. Jawaban kelompok 1 pada pertanyaan no 4 diLKS

Kegiatan kedua pada aktivitas ini adalah menganalisa suhu campuran dua zat yang berbeda suhunya. Berikut Pertanyaan konflik yang diajukan guru “ Rani ingin minum air hangat, kemudian rani mencampurkan air panas dan air dingin agar ia bias minum air hangat. Kenapa ketika dicampurkan air panas dan air dingin akan menghasilkan air hangat. Apakah kalor yang dilepaskan air panas sama dengan kalor yang diterima air dingin?” Dari pertanyaan kedua hanya kelompok 4 yang sampai pada konsep kesetimbangan termal, berikut penjelasan kelompok 4

tidak sama, karena Kalor dari mulut kekekan Energi (ASAS Black) "kalor yang di serap oleh suatu benda sama besarnya dengan kalor yang di lepaskan oleh benda tersebut."

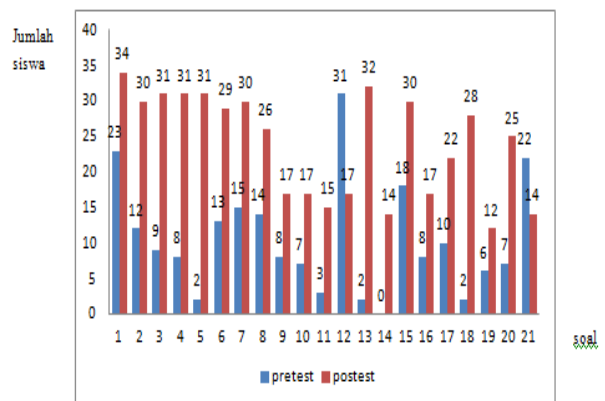
Gambar 14 Jawaban awal kelompok 4

Untuk membangun pengetahuan siswa dan merubah pemahaman awal siswa yang

belum tepat maka ditampilkan video percobaan mencampurkan dua zat yang berbeda suhunya kemudian diminta menghitung suhu campuran air, maka didapatkan hasil jika seluruh siswa memahami konsep kesetimbangan termal $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$. Pertanyaan kedua hitunglah suhu campuran kedua zat. Kelompok 7 adalah kelompok yang pertama kali mendapatkan hasil perhitungan campuran kedua zat yaitu 48.5°C . berikut cara yang digunakan kelompok 7 untuk menghitung besarnya suhu campuran kedua zat

Gambar 15. Jawaban kelompok 7

Melalui serangkaian kegiatan pada aktivitas tiga, siswa telah mampu mengkontruksi pemahaman mereka mengenai konsep perpindahan kalor, kalor jenis dan kesetimbangan termal zat walaupun perubahan konsep tidak terjadi pada keseluruhan siswa. Setelah melalui serangkaian pembelajaran didapatkan perbandingan hasil pretest dan posttest siswa sebagai berikut:



Gambar 16. hasil pretest dan posttest siswa pada tahap teaching experiment

PENUTUP
Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan pembahasan yang telah dipaparkan mengenai aktivitas pembelajaran menggunakan strategi konflik kognitif dilengkapi dengan lintas belajar hipotetik siswa maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Lintasan belajar yang dihasilkan adalah lintasan-lintasan belajar yang dilalui siswa melalui 3 aktivitas yang telah dirancang sebelumnya.

1. Lintasan belajar Aktivitas 1, Pertanyaan konflik pertama “apakah suhu dan kalor itu sama?” pada pertanyaan ini terdapat 1 lintasan belajar siswa, semua kelompok siswa mampu mendefinisikan konsep suhu dan kalor dengan benar. Kemudian untuk pertanyaan konflik kedua, mengenai suhu wadah yang paling tinggi ketika dicelupkan benda berbeda massa yang dipanaskan, terdapat 2 lintasan belajar yang saling bertentangan, lintasan pertama menganggap jika wadah yang berisi benda bermassa kecil yang mengalami kenaikan suhu lebih tinggi, sedangkan lintasan belajar yang kedua menganggap jika wadah yang berisi benda bermassa besarlah yang mengalami kenaikan suhu lebih tinggi karena benda yang bermassa lebih besar mampu menyerap kalor lebih banyak sehingga kalor yang dilepaskan juga lebih banyak sehingga suhu wadah lebih tinggi, lintasan ini sesuai yang diharapkan peneliti, untuk membuktikan jawaban siswa dilakukan kegiatan menyaksikan video percobaan “samakah aku” dan diskusi kelompok. Setelah menyaksikan video dan berdiskusi, maka hanya terdapat 1 lintasan belajar pada pertanyaan konflik kedua yang diajukan guru, semua kelompok menjawab benar sesuai yang diharapkan peneliti
2. Lintasan belajar aktivitas 2 yang dilalui siswa, pada pertanyaan konflik pertama manakah yang lebih cepat mendidih, air pada panci terbuka atau tertutup, pada pertanyaan ini terdapat satu lintasan belajar, seluruh kelompok siswa menjawab panci tertutup, tetapi alasan siswa tidak sampai pada konsep tekanan, setelah siswa menyaksikan video percobaan

mendidihkan air pada panci terbuka dan tertutup dan melakukan diskusi maka tetap terdapat 1 lintasan belajar siswa, siswa menjawab panci tertutup karena tekanan didalam panci tertutup lebih besar dari pada panci terbuka, lintasan ini sesuai yang diharapkan peneliti. Pertanyaan konflik kedua mengenai suhu titik lebur es, pada pertanyaan ini terdapat 1 lintasan belajar awal siswa, siswa menganggap jika suhu titik lebur es diantara 5°C - 10°C . untuk membuktikan jawaban siswa, ditampilkan video percobaan mendidihkan air pada panci terbuka dan panci tertutup, maka tetap terdapat 1 lintasan belajar, siswa memahami jika titik lebur es batu adalah 0°C .

3. Lintasan belajar pada aktivitas 3 yang dilalui siswa mulai dari pertanyaan konflik pertama mengenai kenaikan suhu dan kemampuan menyerap kalo antara air dan minyak sayur yang dipanaskan, pada pertanyaan ini didapatkan 1 lintasan belajar awal siswa, siswa menganggap jika minyak sayur yang lebih cepat naik suhunya dan air yang lebih banyak menyerap kalor tetapi tidak sampai pada alasan perbedaan kalor jenis zat yang menyebabkan zat lebih cepat mengalami kenaikan suhu dan lebih banyak menyerap kalor, tetapi setelah siswa menyaksikan video memanaskan minyak sayur dan air serta melakukan diskusi kelompok maka tetap terdapat 1 lintasan belajar siswa dengan alasan yang tepat sesuai harapan peneliti. Pertanyaan konflik kedua mengenai suhu campuran dua benda yang berbeda suhu, diketahui terdapat 1 lintasan belajar, siswa menjawab kalor yang diserap sama dengan kalor yang dilepaskan. Setelah menyaksikan video percobaan mencampurkan dua zat yang berbeda suhunya dan melakukan diskusi maka lintasan yang dihasilkan tetap 1 lintasan belajar, siswa memahami konsep kesetimbangan termal zat.

Saran

Untuk penelitian lanjutan diharapkan aktivitas pembelajaran yang dikembangkan lebih

kreatif, baik dengan menggunakan strategi pembelajaran konflik kognitif ataupun dengan menggunakan strategi/ pendekatan lainnya, agar dapat membantu siswa dalam mengkontruksi pemahaman konsep fisika pada pokok bahasan suhu dan kalor atau pada pokok bahasan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Baser, M. 2006. Fostering Conceptual Change by Cognitive Conflict Based Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2):1
- Inayati, Ana. 2012. *Remediasi Miskonsepsi Siswa Melalui Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif Di SMAN 10 Palembang Kelas X Pada Materi Suhu Dan Kalor*” (skripsi).Indralaya : FKIP Universitas Sriwijaya
- Ismaimuza, Dasa.2008. Pembelajaran Matematika dengan Konflik Kognitif. *Seminar matematika*, (02) : 155-166
- Lee, G., dkk. 2006. Development af an Instrument for Measuring Cognitive Conflict in Secondary-Level Science Classes..*Journal Of Research In Science Teaching*. 40(6), Pp. 585–603.
- Maulana, Mosik, P. 2010. Usaha Mengurangi Terjadinya Miskonsepsi Fisika Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Konflik Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonsesia*, (06) : 98-103
- Mulyana, Tatang. 2012. Pengembangan Bahan Ajar Melalui Penelitian *Design*. Jurnal Ilmiah. *Jurnal ilmiah program studi matematika STKIP Siliwangi*, 1 (02) : 126-137
- Wiradana, I Wayan Gde. *Pengaruh Strategi Konflik Kognitif Dan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Ipa Kelas Vii SMP Negeri 1 Nusa Penida* (skripsi). Nusa Penida : Program Studi Teknologi Pembelajaran Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja