



---

## **MODUL PENGAJARAN KONTEKSTUAL BAGI TOPIK HABA**

---

*Ahmad Nurulazam Mohd Zain Ph.D*  
*Zurida Haji Ismail Ph.D*  
*Mohd Ali Samsuddin*

Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan  
Universiti Sains Malaysia  
Pulau Pinang

Cetakan Pertama: Ogos 2005

Diterbitkan oleh:



**USM**

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**UNIT PENYELIDIKAN PENDIDIKAN ASAS**  
BASIC EDUCATION RESEARCH UNIT

©Unit Penyelidikan Pendidikan Asas  
Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan  
Universiti Sains Malaysia

**HAKCIPTA TERPELIHARA**

*Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian, ilustrasi, isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan cara apapun samada secara elektronik, fotokopi, mekanikal, rakaman atau lain-lain sebelum mendapat keizinan secara bertulis daripada pemilik hakcipta buku ini.*

Pusat Penyerahan Negara  
Perpustakaan Negara Malaysia

**MODUL PENGAJARAN KONTEKSTUAL BAGI TOPIK HABA**

ISBN : 983-3391-30-3

Kajian ini dilaksanakan melalui pembiayaan  
Geran Penyelidikan Jangka Pendek  
(305/GURU/634132)  
September 2004

*Pereka bentuk kulit dan kandungan:*  
Nor Khairi Baba - UPPA, USM

*Dicetak oleh:*  
DAYAGRAPH Printing & Advertising

---

## ISI KANDUNGAN MODUL PENGAJARAN KONTEKSTUAL

---

<b>Penghargaan</b>	<b>iv</b>
<b>Pengajaran Kontekstual</b>	<b>1</b>
• Prinsip-prinsip pendekatan kontekstual	3
• Sumber situasi kehidupan sebenar	4
• Strategi-strategi pengajaran kontekstual	9
• Senarai semak sendiri pengajaran kontekstual	15
• Tugas soal kontekstual	16
<b>Rujukan Pantas Pengajaran Kontekstual</b>	<b>17</b>
<b>Kajian-kajian Berkaitan Topik Haba</b>	<b>23</b>
• Konsep haba dan suhu	23
• Miskonsepsi tentang haba	25
• Pengajaran berkaitan konsep haba	25
• Haba dalam kehidupan seharian	27
• Tinjauan awal prestasi pelajar dalam topik haba	28
• Ujian topik haba	31
<b>Rancangan Persediaan Mengajar I</b>	<b>43</b>
<b>Rancangan Persediaan Mengajar II</b>	<b>49</b>
<b>Rancangan Persediaan Mengajar III</b>	<b>54</b>
<b>Rancangan Persediaan Mengajar IV</b>	<b>59</b>
<b>Rancangan Persediaan Mengajar V</b>	<b>64</b>
<b>Rancangan Persediaan Mengajar VI</b>	<b>70</b>
<b>Rancangan Persediaan Mengajar VII</b>	<b>75</b>
<b>Rujukan</b>	<b>80</b>

---

## PENGHARGAAN

---

*Dengan nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.*

Modul ini menghuraikan konsep dan tatacara pelaksanaan pengajaran kontekstual. Contoh-contoh soalan ujian dan persediaan mengajar turut dimuatkan sebagai panduan kepada para pendidik yang ingin mencuba pendekatan pengajaran kontekstual. Kumpulan penyelidik ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Universiti Sains Malaysia yang telah membiayai projek ini melalui Geran Penyelidikan Jangka Pendek (304/PGURU/634132). Penghargaan juga dirakamkan kepada individu-individu dan institusi-institusi berikut di atas segala pertolongan, sumbangan dan kerjasama bagi menjayakan kajian ini:

- *Pengarah, Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.*
- *Jabatan Pendidikan Teknikal, Kementerian Pendidikan Malaysia*
- *Jabatan Pendidikan Negeri Kedah*
- *Jabatan Pendidikan Negeri Pulau Pinang*
- *Pengetua, guru-guru serta pelajar-pelajar sekolah menengah yang terlibat dalam kajian*
- *Dekan, Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan*
- *Kakitangan akademik dan am PPIP dan UPPA.*

Kepada semua diucapkan berbanyak-banyak terima kasih.

*Jazakumullahukhairankathira.*

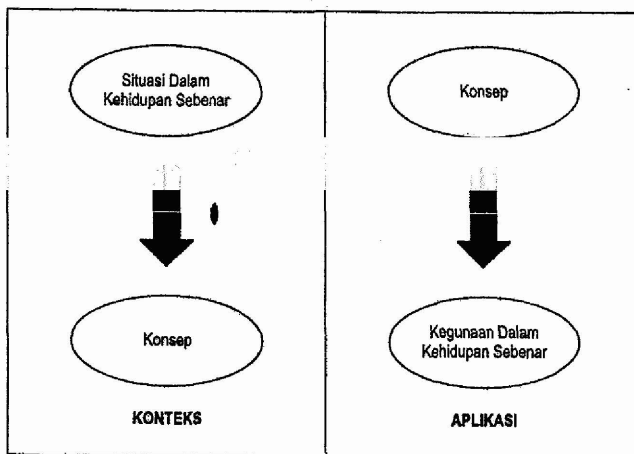
**Prof. Madya Dr. Ahmad Nurulazam Mohd. Zain**  
**Prof. Madya Dr. Zurida Haji Ismail**  
**En. Mohd. Ali Samsuddin**

*13 Mei 2005 / 4 Rabi'ulakhir 1426.*

## PENGAJARAN KONTEKSTUAL

Realitinya, sains berada di sekeliling kehidupan manusia. Kefahaman terhadap sains akan menerangkan bagaimana dunia sekeliling berfungsi. Justeru, guru memerlukan pengajaran yang membolehkan dunia sekeliling yang sebenar dihargai, dieksploitasikan dan dijadikan asas pembinaan pengetahuan untuk pelajar agar pembelajaran yang bermakna berlaku. Matlamat ini boleh direalisasikan sekiranya konteks dihubungkan dengan konsep dalam pengajaran.

Hart & Boydell (1988) mendefinisikan konteks sebagai situasi atau fenomena yang dapat dikenalpasti oleh pelajar sebagai sebahagian daripada pengalaman biasa kehidupan seharian, teknologi yang dapat dikenal pasti oleh pelajar di dalam kehidupan mereka pada masa kini dan pada masa akan datang serta isu di dalam domain peribadi dan masyarakat yang signifikan kepada pelajar. Manakala, Board of Studies (1994) mendefinisikan konteks sebagai situasi-situasi yang berkaitan, fenomena, aplikasi teknologi dan isu sosial, yang kesemua ini dapat dikenalpasti oleh pelajar pada masa kini dan pada masa akan datang. Champion (1994) pula menjelaskan bahawa meletakkan fizik di dalam konteks bermaksud menimbulkan fizik daripada situasi kehidupan sebenar. Penggubal-penggubal kurikulum fizik berasaskan konteks seperti Jardine (1989), Stinner (1994) dan Whitelegg (1997a, b) mengesyorkan agar konteks memandu pengajaran fizik. Ini bermakna konsep fizik yang diajar akan ditimbulkan daripada konteks yang dikemukakan dalam pengajaran. Secara keseluruhannya, definisi-definisi tersebut memberi gambaran bahawa memasukkan dimensi konteks dalam pengajaran adalah bertujuan untuk membina perhubungan antara fizik dengan situasi kehidupan sebenar.



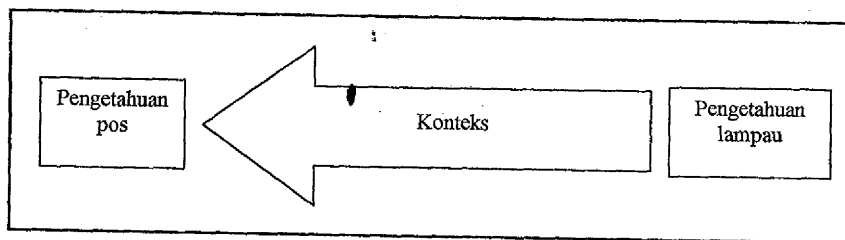
Rajah 1 : Perbezaan Antara Konteks Dengan Aplikasi

Penggunaan aplikasi dalam pengajaran fizik pada sekitar tahun 1980an tidak boleh dianggap sebagai berjaya untuk memasukkan dimensi konteks dalam kurikulum fizik (Gunstone, 1997). Pandangan yang sempit terhadap konteks akan memberi fokus kepada aplikasi terhadap teori untuk tujuan penerangan dan pengukuhan konsep dalam kurikulum (Whitelegg & Parry, 1999). Wilkinson (1999)

menjelaskan bahawa pendekatan sebegini hanyalah merupakan variasi bagi pendekatan tradisional. Variasi pendekatan tradisional ini dilihat sebagai suatu yang memberi fokus kepada konsep dan isi kandungan pelajaran dan aplikasi konsep hanya ditunjukkan setelah pengajaran konsep dilakukan. (Brady, 1985; Watts, Alsop & Zylbersztajn, 1997).

Pemasukan konteks dalam pengajaran adalah bertujuan untuk memudahkan proses pembelajaran. Menurut Rennie & Parker (1993) konteks adalah penting dan berguna di dalam pembelajaran kerana konteks membantu pelajar membina kefahaman tentang fenomena dunia sebenar yang merupakan perkara yang lebih mudah untuk diterima oleh pelajar. Pengalaman pelajar yang terkumpul daripada dunia sebenar membentuk pengetahuan sedia ada yang merupakan asas kepada pembinaan pelajar terhadap pengetahuan baru. Wilkinson (1999b) menjelaskan bahawa melalui pengajaran kontekstual, pelajar membina pengetahuannya berdasarkan pengetahuan lampainya menerusi konteks yang dimasukkan di dalam pengajaran. Hull (1995) pula menjelaskan bahawa pendekatan pembelajaran dan pengajaran kontekstual menganggap bahawa minda secara semulajadi akan mencari makna dalam konteks yang berkait dengan persekitaran seseorang. Pembelajaran kontekstual berlaku apabila pembelajar memproses maklumat baru atau pengetahuan yang relevan dalam rangka rujukan mereka. Atas dasar ini, guru digalakkan untuk menggunakan pendekatan yang boleh mewujudkan persekitaran pembelajaran yang menghubungkan semampu yang boleh pelbagai pengalaman kehidupan yang berkaitan dengan sosial, budaya, fizikal dan fisiologi. Di dalam persekitaran begini, pembelajaran bermakna berlaku apabila pelajar menemui perhubungan yang bermakna antara idea yang abstrak dengan konteks dunia sebenar.

Wilkinson (1999) mengemukakan model pedagogi yang menjelaskan pendekatan kontekstual terhadap pengajaran. Model pedagogi tersebut menunjukkan bahawa mengajar secara kontekstual memberi fokus kepada konteks. Oleh yang demikian, konteks memandu pengajaran dan ini ditunjukkan oleh anak panah mengufuk di dalam model. Anak panah ini bermula dengan pengetahuan lampau pelajar terhadap topik yang dipelajari dan berakhir dengan pengetahuan pos. Konteks digunakan untuk menimbulkan pelbagai konsep fizik sepanjang perjalanan semasa pengajaran dan pembelajaran berlaku. Pelajar masih habis mempelajari pelbagai konsep, walau bagaimanapun mereka berbuat demikian melalui konteks dunia sebenar dan ini dicadangkan akan membuatkan pembelajaran lebih bermakna dan relevan. Guru, pelajar dan buku teks mempunyai peranan sebagai sumber data kemasukan untuk penyediaan konteks dalam pengajaran.



2 : Model pedagogi pendekatan kontekstual (Wilkinson, 1999)

## **PRINSIP-PRINSIP PENDEKATAN KONTEKSTUAL**

Parnell (1995) telah mencadangkan tujuh prinsip untuk diaplikasikan ke dalam pengembangan pengajaran bagi mempermudah pembelajaran di dalam kelas dan membantu pelajar memindahkan pengetahuan ke dalam situasi kehidupan sebenar di luar kelas. Tujuh prinsip tersebut adalah seperti berikut:-

### **(1) Prinsip Tujuan**

Guru membantu pelajar untuk memahami tujuan unit pembelajaran. Ini bermakna pelajar bukan sahaja diberitahu perkara apa yang mereka harus belajar, bahkan guru harus memberitahu kenapa mereka harus belajar sesuatu perkara.

### **(2) Prinsip Membina**

Pengetahuan baru dan unit pembelajaran baru dengan teliti dan spesifik dihubungkan dengan pengetahuan lampau pelajar atau pembelajaran yang lepas supaya pembelajaran baru dibina berdasarkan pengalaman lepas.

### **(3) Prinsip Aplikasi**

Pengetahuan baru adalah secara spesifik dikaitkan dengan aspek praktikal atau aplikasi kehidupan sebenar - khususnya bagaimana ia dikaitkan dengan peranan pelajar pada masa akan datang sebagai rakyat, pengguna, pekerja ahli keluarga, pembelajar sepanjang hayat, individu yang sihat dan peserta di dalam aktiviti masa lapang dan kebudayaan.

### **(4) Prinsip Penyelesaian Masalah**

Pelajar digalakkan untuk menjadi pembelajar yang aktif (berbanding pasif) dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran baru untuk menyelesaikan masalah.

### **(5) Prinsip Kerja Berkumpulan**

Pelajar mempelajari kerja berkumpulan dengan berkerjasama untuk menyelesaikan masalah

### **(6) Prinsip Penemuan**

Cogan kata kelas adalah "Cuba ia!" Pelajar dipandu ke arah penemuan pengetahuan baru berbanding mempunyai jawapan yang diberikan kepada mereka. Guru membantu pelajar untuk meneroka, menguji dan mencari jawapan mereka sendiri, selalunya dengan bantuan rakan-rakan pembelajaran.

### **(7) Prinsip Perhubungan**

Guru membantu pelajar untuk melihat perhubungan antara konteks dengan isi kandungan pengetahuan, pengetahuan dan aplikasi, satu disiplin dengan disiplin yang lain. Pembahagian disiplin-disiplin ilmu diminimumkan.

## **SUMBER SITUASI KEHIDUPAN SEBENAR**

Guru perlu merancang dengan lebih awal dalam menentukan sumber situasi kehidupan sebenar bagi menyediakan konteks untuk dihubungkan dengan konsep yang diajar di dalam kelas. Realitinya, sejauh manakah dan bagaimanakah caranya guru dan pelajar memanfaatkan pengalaman di luar sekolah semasa pengajaran sains yang normal? Atas rasional ini, (Mayoh & Knutton, 1997) melaporkan pemerhatian di dalam kelas terhadap 103 waktu pelajaran di sekolah British yang memberi fokus kepada penggunaan pengalaman di luar sekolah oleh guru dan pelajar. Di dalam kajian ini, pengalaman di luar sekolah merujuk kepada apa-apa pengalaman dan kefahaman yang ditimbulkan di luar daripada pengajaran di dalam kelas yang formal. Mayoh & Knutton (1997) mengenalpasti terdapat dua belas tema yang berkaitan dengan penggunaan pengalaman luar sekolah di dalam pelajaran sains formal.

### **Taksonomi Episod yang Melibatkan Pengalaman Luar Sekolah di Dalam Pelajaran Sains (Mayoh & Knutton, 1997)**

1. Merujuk kepada media massa
2. Merujuk kepada pengalaman peribadi; menyampaikan cerita
3. Merujuk kepada pengalaman luar sekolah yang biasa ditemui
4. Merujuk kepada pengalaman di luar sekolah yang jarang ditemui
5. Merujuk kepada objek yang biasa ditemui
6. Merujuk kepada imej pengalaman luar sekolah
7. Merujuk kepada pengetahuan harian
8. Merujuk kepada perkataan harian
9. Menggunakan analogi dan metafora berdasarkan pengalaman harian
10. Menggunakan konteks harian untuk aktiviti di dalam kelas
11. Membina kemahiran untuk penggunaan kehidupan harian
12. Merujuk kepada industri

#### **(1) Media Massa**

Guru menggunakan berita-berita yang berkaitan dengan sains yang diambil daripada televisyen dan suratkhbar. Berita-berita sains ini kebanyakannya adalah yang melibatkan isu-isu alam sekitar. Walau bagaimanapun, perhatian harus diberikan kepada populariti sumber tersebut contohnya adakah suratkhbar yang digunakan biasa ditemui atau dibaca oleh para pelajar. Guru juga boleh menggunakan siri-siri televisyen yang popular untuk menyediakan bukti yang boleh dikongsi bersama antara guru dan juga pelajar. Guru juga boleh memberikan tugas kerja rumah kepada pelajar yang mengkehendaki mereka untuk mencari berita-berita yang berkaitan dengan sains.

## **(2) Pengalaman Peribadi**

Guru menggunakan cerita-cerita biasa dan anekdot (cerita-cerita pendek) yang ditimbulkan secara spontan di dalam kelas. Guru menggunakan cerita untuk menarik minat pelajar di dalam sesebuah topik, meningkatkan kesedaran pelajar tentang potensi penggunaan sains ke dalam kehidupan seharian dan menghubungkan pembelajaran sains dengan situasi kehidupan sebenar. Selain daripada cerita yang disampaikan oleh guru, guru seharusnya juga bersedia mendengar cerita-cerita yang ditimbulkan oleh pelajar sendiri. Pelajar-pelajar juga diberi peluang untuk bercerita sesama sendiri semasa melakukan aktiviti-aktiviti di dalam kelas secara berkumpulan.

## **(3) Pengalaman Luar Sekolah yang Biasa Ditemui**

'Pengalaman biasa ditemui' adalah merujuk kepada pengalaman yang secara asasnya biasa ditemui di dalam kehidupan seharian. Ia adalah berbeza daripada pengalaman peribadi kerana ia tidak dikaitkan dengan orang tertentu yang khusus atau keadaan tertentu yang spesifik. Pengalaman harian yang dirujuk oleh guru adalah seperti aktiviti-aktiviti harian seperti makan, mengembara menggunakan kereta, memasak dan bersenam. Namun, guru haruslah memeriksa anggapan mereka terhadap pengalaman yang dikemukakan samaada ia merupakan pengalaman yang biasa ditemui oleh pelajar atau sebaliknya.

## **(4) Pengalaman Luar Sekolah yang Jarang Ditemui**

Kejadian seharian yang merupakan pengalaman yang bukan dialami secara langsung oleh pelajar. Kebiasaannya, pelajar jarang berhadapan secara langsung dengan bencana-bencana alam seperti kejadian gempa bumi, letupan gunung berapi dan sebagainya, namun berkemungkinan pelajar-pelajar ini mempunyai pengetahuan sedia ada yang terkumpul dan kefahaman terhadap kejadian-kejadian ini daripada suratkhobar atau televisyen.

## **(5) Objek yang Biasa Ditemui**

Objek-objek yang biasa ditemui di dalam kehidupan seharian ini digunakan sebagai bantuan untuk memberi gambaran tentang sesuatu perkara. Guru bertanya kepada pelajar tentang lokasi objek berkenaan yang biasanya ditemui dan pada ketika bilakah objek tersebut digunakan sebelum menyampaikan sebuah konsep sains kepada pelajar. Contohnya, guru bertanya di manakah lilin ditemui, ketika bilakah lilin digunakan dan seterusnya guru menunjukkan proses perubahan tenaga yang berlaku ke atas lilin berkenaan. Guru juga menggunakan objek-objek tertentu untuk memperjelaskan sesuatu konsep seperti penggunaan minyak wangi untuk menjelaskan konsep peresapan dan bekas telur untuk menerangkan bahan biodegrasi.

## **(6) Imej Pengalaman di Luar Kehidupan Harian**

Imej-imej daripada situasi seharian juga dipaparkan melalui fotografi atau gambar yang diluis di dalam buku, majalah dan sebagainya. Video digunakan untuk menyediakan secara

dekat tentang sesuatu proses atau peristiwa. Selepas penayangan video, guru berkongsi pengalaman guru sendiri dengan pelajar tentang peristiwa yang dipaparkan di dalam tayangan video. Contohnya, selepas tayangan video tentang pencemaran udara, guru bercakap tentang membaiki alam sekitar tempatan di dalam hayat hidupnya.

“Saya teringat setahun yang lepas, anda kadangkala tidak berjalan keluar rumah kerana jerebu yang sungguh tebal. Namun, terdapat juga orang yang masih membakar sampah menyebabkan keadaan jerebu menjadi bertambah serius”. Guru mengeksploitasikan imej mental pelajar dengan meminta pelajar untuk mengimajinasikan situasi tertentu. Guru meminta pelajar untuk membuat keputusan yang berkaitan dengan situasi dibayangkan oleh pelajar itu sendiri.

Contohnya:-

*“Selimut api adalah berguna jika baju seseorang terkena api. Di rumah, bayangkan saat yang menakutkan. Seseorang kanak-kanak tiba-tiba terlanggar pelita gas dan minyak tanah tertumpah ke atas bajunya dan api menyambar bajunya. Apa yang akan kamu lakukan untuk membantu kanak-kanak tersebut?”*

Imej juga boleh dibangkitkan oleh deria rasa, sentuh atau bau. Contohnya di dalam makmal sains, guru meminta pelajar mengaitkan bau sesuatu klorin dengan sesuatu tempat (biasanya bau klorin adalah berkaitan dengan kolam renang).

## **(7) Pengetahuan Sehariian**

Pengetahuan sehariian adalah merupakan pengetahuan am atau bersifat logik yang diketahui umum dan digunakan di dalam domain pengalaman sehariian. Guru menggunakan pernyataan ‘meta’ untuk menandakan bahawa pengetahuan yang disampaikan adalah pengetahuan sehariian. Contoh pernyataan meta adalah “kebanyakan kamu sudahpun tahu mengenai perkara ini”, ‘kebanyakan kamu sudahpun mendengar tentang perkara ini’, ‘kamu sudah tentu biasa dengan perkara ini di rumah’ dan sebagainya.

Sebagai contoh:-

*“Api akan menyala apabila terdapat tiga elemen iaitu oksigen, haba dan bahan api. Jika kamu mempunyai ketiga-tiga ini, maka kamu akan dapat menyalakan api. Alihkan salah satu daripadanya, dan api akan terpadam. Jadi, cuba fikirkan kenapakah ahli bomba yang menggunakan air. Mereka meletakkan air di atas api. Kebanyakan daripada kamu sudahpun tahu mengenai perkara ini. Yang manakah salah satu daripada ketiga-tiga bahan tersebut yang dihalang oleh air?”*

## **(8) Perkataan Sehariian**

Terdapat perkataan sehariian yang berasal daripada domain saintifik, tetapi apabila sering digunakan dalam percakapan harian, menjadi sebahagian daripada perkataan harian. Sebaliknya terdapat terminologi saintifik yang berkembang daripada perkataan

seharian melalui metafora atau pembayang yang lain. Perkataan seharian ini dikategorikan kepada tiga iaitu:-

- (i) Perkataan seharian yang biasa digunakan dengan makna yang lebih tepat di dalam konteks saintifik.

Sebagai contoh:-

*“Anda sering mendengar tentang perkataan cecair. Anda mungkin membayangkan bahawa semua cecair di sekeliling kehidupan kamu adalah air. Sebenarnya tidak semua cecair adalah air. Ini adalah kerana air terdiri daripada unsur hidrogen dan oksigen, namun begitu, merkuri juga wujud dalam bentuk cecair. Namun, merkuri bukanlah air. Merkuri tidak mengandungi unsur hidrogen dan oksigen”*

- (ii) Perkataan seharian biasa yang berbeza makna dalam domain saintifik.

Sebagai contoh:-

*“Dalam kehidupan seharian kita sering menyatakan bahawa berat seseorang adalah 40 kg. Namun sebenarnya, kita sepatutnya menyatakan bahawa jisim seseorang adalah 40 kg. Ini adalah kerana berat dipengaruhi oleh graviti dan unitnya adalah Newton. Jadi jika kita merujuk kepada perkataan 40 kg ini bermakna ia adalah jisim kerana unitnya dalam kilogram”*

- (iii) Perkataan baru yang menggantikan perkataan seharian.

Sebagai contoh:-

*“Metana adalah nama sains, nama kimia untuk gas asli”.*

### **(9) Analogi atau Metafora Berdasarkan Pengalaman Seharian**

.Dalam menimbulkan analogi, guru meminta pelajar untuk mengimajinasikan situasi seharian. Penggunaan analogi adalah merupakan percubaan yang jelas oleh guru untuk menghubungkan kefahaman pelajar daripada pengalaman biasa ke arah konsep sains yang abstrak.

Sebagai contoh:-

*“Katakan kamu bermain bola sepak. Kamu menyepak bola tersebut ke dinding kayu. Ini menyebabkan dinding kayu tersebut bergegar. Semakin banyak tenaga diperlukan oleh kamu untuk menyepak dengan lebih kuat. Semakin kuat kamu menyepak, maka semakin kuat dinding bergegar. Begitu juga dengan pergerakan molekul gas.*

*Apabila suhu bertambah, tenaga kinetik purata gas bertambah. Ini akan menyebabkan zarah-zarah gas bergerak dengan lebih cepat. Ini menambahkan kekerapan perlanggaran antara molekul-molekul gas dengan dinding bekas. Maka tekanan gas juga bertambah”.*

#### **(10) Konteks seharian untuk aktiviti di dalam kelas**

Guru meminta pelajar untuk memberi respons kepada suatu set masalah yang melibatkan konteks seharian.

Sebagai contoh:-

Pada permulaan pelajaran guru memberitahu pelajar bahawa mereka akan membandingkan amaun jus yang diekstrak daripada epal dengan penambahan enzim dan amaun jus yang diekstrak daripada epal tanpa penambahan enzim. Mereka harus memberi respons kepada masalah berikut yang ditulis di atas papan hitam:

*“Jika kamu adalah seorang pengusaha minuman dan kamu ingin menghasilkan minuman buah epal, apakah yang ingin kamu lakukan: Adakah kamu memerlukan enzim atau tidak? Adakah berbaloi untuk kamu membelanjakan wang untuk enzim tersebut?”*

Pelajar diberi kertas kerja dengan senarai arahan menjalankan tugas amali. Kertas kerja ini seharusnya mempunyai perhubungan dengan situasi main peranan yang dikemukakan oleh guru. Guru meminta pelajar untuk melengkapkan penulisan laporan amali dalam format saintifik piawai untuk kerja rumah. Sebagai kesimpulan, mereka diminta untuk memberi respons kepada masalah yang dikemukakan. Guru menggunakan aktiviti ini dengan tujuan utama untuk mentaksir kemahiran penyiasatan pelajar. Namun begitu, guru perlu berusaha untuk menjadikan aktiviti-aktiviti yang disampaikan adalah dipandang autentik (tulen) oleh pelajar. Ini adalah untuk mengelakkan minat pelajar hilang terhadap aktiviti yang dilakukan.

#### **(11) Kemahiran dalam kehidupan seharian**

Guru menggunakan latihan kemahiran yang mempunyai perkaitan dengan konsep yang diajar.

Sebagai contoh:-

Latihan kemahiran pendawaian plak elektrik. Walau bagaimanapun, untuk tujuan keselamatan, pelajar tidak dibenarkan untuk menguji plak berwayar mereka pada soket. Dalam aktiviti seterusnya, pelajar diminta untuk mengira saiz fius yang diperlukan untuk pelbagai barangan elektrik dan untuk mengira kos penggunaan elektrik bagi barangan-barangan elektrik

di dalam rumah. Kemudian, guru akan memaklumkan bahawa ia adalah kemahiran yang penting pada masa akan datang. Pelajar juga melakukan pelbagai kemahiran di dalam kelas seperti memplot graf dan merekodkan data pada jadual. Pelajar juga melakukan penyiasatan bagi mencari penyelesaian untuk sesuatu masalah.

## **(12) Industri**

Bertujuan untuk meningkatkan kesedaran pelajar terhadap aplikasi sains dalam perindustrian. Imej-imej tentang industri disampaikan melalui video, namun fokus diberikan kepada aspek teknikal, proses dan kepentingannya terhadap manusia. Sebagai contoh:-

Guru menerangkan kepentingan pelajar-pelajar mengendalikan amalan praktikal bagi topik kadar tindakbalas.

*“Jika kita berada di dalam bidang perindustrian, jika kamu mahu menghasilkan sesuatu, wang dapat dijimatkan jika kamu dapat melakukannya dengan kadar yang cepat. Kita perlu tahu bagaimana kita dapat lakukan sedemikian.”*

## **STRATEGI-STRATEGI PENGAJARAN KONTEKSTUAL**

Bagi melaksanakan pengajaran kontekstual, Crawford (2001) mencadangkan lima strategi berikut (1) strategi menghubungkan (2) strategi mengalami (3) strategi menggunakan (4) strategi bekerjasama dan (5) strategi memindahkan.

### **(1) Strategi menghubungkan**

Strategi menghubungkan adalah strategi pengajaran yang menggunakan pengalaman kehidupan pelajar atau pengetahuan sedia ada pelajar. Strategi ini digunakan apabila guru menghubungkan konsep baru dengan sesuatu yang biasa dilihat atau didengar oleh pelajar. Guru haruslah merancang terlebih dahulu sebelum waktu pengajaran bagi membolehkan perhubungan tersebut berjaya dibina dengan menentukan perkara-perkara yang biasa dijumpai dan didengar oleh pelajar. Walaupun pelajar mempunyai pengetahuan lampau yang berkaitan dengan konsep baru yang ingin disampaikan, namun kadangkala pelajar secara bersendirian mungkin tidak menyedari tentang pengetahuan lampau yang dipunyai olehnya. Dengan mengemukakan situasi yang biasa ditemui oleh pelajar, maka dijangkakan pelajar akan mengaktifkan ingatan tentang pengetahuan lampau berkenaan. Maka, pelajar boleh melihat perhubungan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan lampau pelajar.

Guru juga boleh menggunakan strategi menghubungkan pada permulaan pengajaran dengan menjadikan pengetahuan lampau dan kepercayaan pelajar sebagai titik permulaan pengajaran dan kemudian akan mengubahsuaikan pengajaran berdasarkan tindakbalas perubahan konsep pelajar semasa pengajaran. Terdapat tiga sumber bagi

memperolehi maklumat tentang pengetahuan lampau pelajar (1) Pengalaman- daripada pengalaman guru sendiri dengan pelajar-pelajar yang mempunyai latarbelakang yang sama atau daripada pengalaman yang dikumpul oleh guru dan rakan-rakan guru yang lain (2) Penyelidikan- daripada bukti yang telah didokumentasikan tentang idea yang biasa dipegang oleh pelajar dan (3) Pemeriksaan- daripada tugas dan soalan yang dirancang untuk mendedahkan pengetahuan lampau dan kepercayaan pelajar.

Kadangkala, pengetahuan lampau boleh menjadi halangan dalam proses pembelajaran apabila pengetahuan lampau ini merupakan suatu bentuk miskonsepsi yang dipunyai oleh pelajar. Tanpa pengajaran yang teliti, kemungkinan pelajar boleh membina interpretasi yang munasabah mengikut mereka sendiri sambil dengan mendalam mempunyai kefahaman yang salah terhadap pengetahuan yang baru. Apabila ini berlaku, miskonsepsi diperkukuhkan dan menjadi sebahagian daripada asas yang tidak betul untuk pembinaan pengetahuan baru. Sebaliknya, pengajaran yang teliti boleh menyediakan peluang kepada pelajar untuk mengumpul bukti daripada eksperimen. Pembelajaran secara mengalami adalah bermakna untuk pelajar bagi menentang miskonsepsi dan juga membina pengetahuan baru. Ini membawa kepada strategi pengajaran kontekstual yang kedua iaitu strategi mengalami.

## **(2) Strategi mengalami**

Strategi menghubungkan menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman kehidupan atau pengetahuan lampau yang dibawa oleh pelajar ke dalam kelas. Namun, strategi ini tidak mungkin dapat dilakukan sekiranya pelajar tidak mempunyai pengetahuan lampau dan pengalaman yang relevan. Guru boleh mengatasi halangan ini dengan membantu pelajar untuk membina pengetahuan baru melalui strategi mengalami. Untuk melaksanakan strategi mengalami, guru boleh menggunakan salah satu aktiviti-aktiviti berikut iaitu penggunaan manipulatif, aktiviti penyelesaian masalah dan aktiviti makmal. Sepanjang aktiviti-aktiviti ini berlangsung, guru haruslah memberi peluang kepada pelajar untuk dengan sendiri menemui pengetahuan. Walau bagaimanapun, sokongan perlu diberikan oleh guru kepada pelajar bagi memastikan pelajar berupaya melakukan tugas yang kompleks.

Manipulatif adalah objek-objek ringkas yang boleh digunakan oleh pelajar untuk memodelkan konsep abstrak dalam bentuk yang lebih konkrit. Sesuatu bahan dipertimbangkan sebagai manipulatif apabila ia membolehkan pelajar mendapatkan gambaran untuk meneroka sesuatu konsep atau membantu mendapatkan jawapan bagi sesuatu soalan dengan lebih cepat.

Aktiviti penyelesaian masalah adalah merupakan pengalaman pembelajaran yang melibatkan kreativiti pelajar sambil mempelajari konsep asas. Melalui aktiviti penyelesaian masalah, pengetahuan ditimbulkan secara semulajadi dalam situasi yang mengandungi masalah. Ini akan memberi peluang kepada pelajar untuk melihat keperluan atau sebab untuk menggunakan konsep yang baru. Apabila mereka melihat pengetahuan yang relevan dalam menyelesaikan masalah, pelajar diajngkakan akan dapat menerima dengan munasabah pengetahuan yang dipelajari. Guru boleh mengajukan kepada pelajar tentang masalah yang ada kesinambungan dengan strategi menghubungkan yang digunakan

sebelumnya oleh guru. Pelajar-pelajar diberi peluang secara individu atau berkumpulan untuk mencuba beberapa pendekatan penyelesaian masalah yang berbeza kerana jawapan bergantung kepada jangkaan pelajar sendiri secara teori. Bagi meningkatkan motivasi pelajar dan kerelevanan pelajar melakukan tugas tersebut, guru akan memberitahu kepada pelajar-pelajar bahawa pada penghujung waktu kelas, kesemua pelajar sebagai suatu kelas akan menentukan suatu penyelesaian tunggal dan kemudian tugas tersebut akan dilaksanakan secara praktikal untuk memeriksa jawapan pelajar.

Aktiviti-aktiviti di dalam makmal memerlukan pelajar bekerja di dalam kumpulan kecil untuk mengumpul data dengan membuat pengukuran, menganalisa data, membuat ramalan dan keputusan, dan membuat refleksi tentang konsep-konsep asas yang terlibat dalam aktiviti tersebut. Kumpulan-kumpulan pelajar ini menggabungkan data masing-masing dan memaparkan data di atas carta kumpulan dalam bentuk carta untuk dilihat oleh seluruh kelas. Pelajar kemudian akan membuat sistem paksi koordinat dan memplot data berdasarkan pasangan pembolehubah dalam bentuk yang tersusun. Melalui plot, pelajar akan menyedari pola dan perhubungan antara dua pembolehubah yang terlibat. Dengan menggunakan data yang diplotkan, pelajar akan melukis garisan yang paling sesuai. Apabila guru menyediakan aktiviti sebegini, pelajar dapat mempelajari cara menyampaikan data dengan yang berbeza-beza seperti cara memplotkan data dalam pasangan pembolehubah yang tersusun pada paksi koordinat, cara melukis garisan yang paling bersesuaian dan cara menunjukkan perhubungan antara dua pembolehubah.

### **(3) Strategi menggunakan**

Bagi membolehkan pelajar memperolehi kefahaman yang lebih bermakna, guru perlu memberi penekanan terhadap sebab untuk pembelajaran. Strategi menggunakan ialah strategi yang memberi fokus kepada bagaimana pengetahuan boleh digunakan. Melalui strategi menggunakan, guru memberi latihan-latihan yang relevan dan realistik yang bertujuan untuk memberi motivasi kepada pelajar mempelajari sesuatu konsep pada aras kefahaman yang lebih mendalam.

Apabila guru mengemukakan masalah yang abstrak, ini mungkin akan menyukarkan guru untuk memberi penjelasan terhadap pertanyaan pelajar tentang tujuan masalah tersebut diselesaikan. Ini adalah kerana masalah abstrak ialah masalah yang tiada makna di dalam situasi kehidupan sebenar. Masalah seperti ini hanya mendorong pelajar untuk mengingat semula dan menggunakan formula atau persamaan tertentu sahaja.

Ini berlainan dengan masalah yang mengandungi situasi kehidupan sebenar yang akan menggalakkan pelajar untuk menghubungkan kandungan pengetahuan dengan dengan situasi kehidupan sebenar. Justeru, melalui strategi menggunakan, guru mengemukakan masalah-masalah yang memaparkan situasi kehidupan sebenar kepada pelajar bagi memberi kesedaran akan kepentingan melakukan penyelesaian masalah terutamanya apabila masalah tersebut melibatkan tindakan membuat keputusan. Contoh masalah yang melibatkan tindakan membuat keputusan adalah situasi berkenaan tugas yang berkaitan dengan dunia pekerjaan. Kebiasaannya, di dalam situasi ini, pekerja akan

berhadapan dengan masalah yang memerlukan keputusan dibuat bagi menangani masalah tersebut. Justeru, guru boleh menjadikan ini sebagai asas perancangan untuk pembinaan situasi bermasalah yang akan dikemukakan kepada pelajar.

Walau bagaimanapun, bagi meningkatkan motivasi pelajar, guru tidak digalakkan untuk hanya menumpukan kepada sesuatu jenis pekerjaan yang diminati oleh sesetengah pelajar sahaja. Sebaliknya, masalah-masalah yang lain yang meliputi pelbagai situasi harus diberikan oleh guru kepada pelajar-pelajar yang terdiri daripada latarbelakang yang berbeza. Guru boleh mengenalpasti senario-senario yang realistik yang relevan dengan kehidupan pelajar pada masa sekarang dan akan datang seperti situasi yang melibatkan pelajar sebagai seorang pengguna, ahli keluarga, ahli sukan, rakyat dan sebagainya.

Guru harus memberi penekanan tentang bagaimana tugas yang dilakukan di dalam kelas adalah relevan dan sebenarnya wujud di dalam dunia sebenar. Walau bagaimanapun, tugas yang diberikan haruslah bersesuaian dengan tahap keupayaan pelajar yakni tidak terlalu mencabar dan tidak terlalu mudah. Jika tugas adalah terlalu mudah, pelajar boleh menjadi bosan atau berasa yakin bahawa mereka telah menguasai bahan tersebut, lantas pelajar akan kehilangan motivasi untuk mempelajari konsep-konsep baru. Jika tugas adalah terlalu sukar, pelajar tidak boleh mencapai kemajuan yang signifikan dan mereka menjadi kurang yakin bahawa mereka mampu menguasai konsep-konsep berkenaan. Tugas yang bersesuaian adalah tugas yang membolehkan pelajar mencapai kemajuan yang munasabah sambil membina atau memperkukuhkan pengetahuan.

#### **(4) Strategi bekerjasama**

Pelajar yang bekerja secara bersendirian kadangkala tidak dapat mencapai kemajuan yang signifikan terhadap aktiviti-aktiviti pembelajaran yang kompleks seperti aktiviti penyelesaian masalah dan eksperimen di dalam makmal dalam jangka masa normal kelas. Apabila berhadapan dengan aktiviti yang kompleks, guru dicadangkan untuk membahagi-bahagikan pelajar ke dalam kumpulan-kumpulan tertentu supaya pelajar-pelajar boleh berkongsi pengetahuan, memberi maklumbalas dan berkomunikasi antara satu sama lain. Strategi ini dikenali sebagai strategi bekerjasama.

Tujuan pelajar-pelajar dibahagikan kepada kumpulan adalah untuk meningkatkan keyakinan dan motivasi pelajar dalam pembelajaran. Contohnya, melalui pembelajaran secara berkumpulan, pelajar-pelajar diharapkan akan berasa lebih yakin untuk menjelaskan kefahaman mereka terhadap sesuatu konsep dengan ahli kumpulan yang lain atau lebih bersedia memberi cadangan tentang pendekatan bersesuaian yang diambil untuk melaksanakan aktiviti-aktiviti tertentu.

Guru harus mahir dalam membahagi-bahagikan pelajar-pelajar ke dalam bentuk kumpulan-kumpulan pelajar yang efektif, memberi tugas yang bersesuaian, berminat untuk melakukan pemerhatian semasa aktiviti-aktiviti berkumpulan berlangsung, mendiagnosis masalah dalam kumpulan dengan cepat, dan menyediakan maklumat atau arahan yang diperlukan untuk semua kumpulan melangkah ke tahap perkembangan yang seterusnya

dalam proses pembelajaran. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Heller & Hollabaugh (1992) tentang struktur kumpulan kerjasama yang paling optimum, didapati setiap kumpulan haruslah mengandungi tiga orang ahli (atau empat orang ahli jika perlu tetapi tidak lebih daripada empat orang ahli dan jangan sesekali dua orang) dan setiap kumpulan mestilah terdiri daripada pelajar-pelajar yang mempunyai keupayaan yang berbeza-beza dan merupakan campuran pelajar-pelajar lelaki dan perempuan.

Walau bagaimanapun, guru tidak harus dengan mudah menempatkan pelajar-pelajar dalam kumpulan-kumpulan tertentu dan memberitahu pelajar-pelajar ini untuk bekerjasama. Sebagai contoh, sesetengah pelajar mungkin enggan menerima dan berkongsi tanggungjawab untuk kerja berkumpulan walaupun pelajar tersebut merupakan ahli kumpulan berkenaan, wujud pelajar yang mendominasi aktiviti-aktiviti kerja berkumpulan sehingga menutup peluang ahli-ahli yang lain dalam kumpulan tersebut, ahli-ahli dalam sesebuah kumpulan menghadapi konflik atau kumpulan yang terlalu bergantung pada bimbingan guru. Menurut Johnson & Johnson yang dipetik daripada Crawford (2001), bagi membantu guru untuk mengelakkan situasi-situasi yang negatif ini maka dicadangkan garis panduan seperti berikut iaitu:-

- (1) mewujudkan suatu bentuk kebergantungan yang positif di dalam kumpulan. Kebergantungan positif bermakna setiap pelajar merasakan dia tidak boleh berjaya melainkan semua kumpulan berjaya. Menurut Johnson & Johnson yang dipetik daripada Crawford (2001), guru mencipta kebergantungan yang positif dengan memastikan pelajar mempunyai ganjaran dan matlamat yang sama, menjadikan pelajar bergantung kepada pelajar lain untuk mendapatkan sumber, memberi tugas kepada setiap pelajar di dalam kumpulan, dan memastikan tugas tersebut dibahagikan sama rata.
- (2) menjadikan pelajar-pelajar berinteraksi di antara satu sama lain sambil melengkapkan tugas. Contoh interaksi ialah bantuan yang diberikan oleh pelajar kepada pelajar lain dalam bentuk galakan, penjelasan idea dan strategi penyelesaian masalah.
- (3) menjadikan setiap pelajar rasa bertanggungjawab untuk melengkapkan tugas dan tidak membenarkan pelajar terlalu bergantung kepada pelajar lain. Dua strategi untuk menjadikan pelajar bertanggungjawab ialah dengan memberi ujian kepada setiap pelajar berbanding memberi peluang untuk menjawab ujian secara berkumpulan dan guru meminta secara rawak seorang ahli kumpulan sebagai wakil untuk mempersembahkan hasil kerja kumpulan.
- (4) membimbing pelajar untuk menggunakan kemahiran-kemahiran memimpin, membuat keputusan, memberi kepercayaan, berkomunikasi, dan menguruskan konflik.
- (5) memastikan kumpulan membincangkan tentang keberkesanan fungsi yang dimainkan oleh setiap ahli kumpulan.

### (5) Strategi memindahkan

Strategi memindahkan adalah strategi yang digunakan oleh guru untuk membolehkan pelajar menggunakan pengetahuan dalam situasi baru. Melalui strategi memindahkan, pelajar diberi peluang untuk memindahkan pengetahuan daripada satu konteks kepada konteks yang lain. Oleh yang demikian, diharapkan pelajar tidak akan tertakluk kepada hanya suatu konteks yang tunggal dalam memahami sesuatu konsep. Justeru, guru berperanan menyediakan aktiviti-aktiviti penyelesaian masalah supaya guru boleh membuat generalisasi tentang maklumat yang asas selepas pelajar menggunakan maklumat atau pengalaman di dalam konteks yang spesifik.

Guru boleh menggunakan emosi dan sifat ingin tahu pelajar sebagai sumber motivasi untuk pelajar memindahkan pengetahuan daripada satu konteks kepada konteks yang lain. Dalam hal ini, emosi pelajar digunakan untuk merangsang pelajar supaya terlibat dengan perbincangan dan perbincangan yang melibatkan keseluruhan kelas tentang situasi pengalaman baru. Kemudian, guru akan memberi tugas kepada pelajar-pelajar secara berkumpulan yang perlu diselesaikan melalui pemindahan pengetahuan yang telah dipelajari ke dalam situasi pengalaman baru.

Selain itu, guru boleh menggunakan sifat semulajadi ingin tahu pelajar dengan mengemukakan masalah-masalah yang mengandungi situasi ganjil yang berlaku di dalam dunia sebenar. Guru akan menyediakan beberapa pilihan jawapan yang mungkin terhadap masalah berkenaan. Pelajar-pelajar akan diminta untuk berbincang dan mengundi secara berkumpulan tentang pilihan jawapan mereka. Seterusnya, wakil daripada setiap kumpulan akan menjelaskan rasional pemilihan jawapan berkenaan. Setelah undian pilihan jawapan dipaparkan di atas papan tulis, secara tidak langsung pelajar sebenarnya dilibatkan dengan masalah berkenaan dan ini merangsang pelajar untuk mengetahui pilihan jawapan yang tepat. Pada ketika ini, guru meminta pelajar untuk merancang langkah-langkah penyelesaian masalah dengan menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari. Jawapan yang diperolehi hasil daripada penyelesaian masalah ini digunakan oleh guru untuk perbincangan seluruh kelas tentang punca ramalan-ramalan jawapan yang tidak betul.

(Dari Crawford, M., *Teaching Contextually: Research, Rationale, And Techniques For Improving Student Motivation And Achievement In Mathematics And Science*, 2001)

## SENARAI SEMAK KENDIRI PENGAJARAN KONTEKSTUAL

Untuk mengenalpasti adakah adakah pengajaran dilakukan secara kontekstual, maka senarai soalan berikut boleh dijadikan sebagai panduan untuk senarai semak secara sendiri (Hull, 1999). Jawapan yang positif menunjukkan bahawa pengajaran dilakukan secara kontekstual.

1. *Adakah konsep disampaikan di dalam pengalaman dan situasi kehidupan sebenar yang biasa ditemui oleh pelajar?*
2. *Adakah konsep di dalam contoh-contoh dan latihan-latihan yang diberikan kepada pelajar disampaikan di dalam konteks kegunaan konsep?*
3. *Adakah konsep baru disampaikan di dalam konteks yang sudah diketahui pelajar?*
4. *Adakah contoh dan latihan yang diberikan kepada pelajar disertakan dengan banyak situasi penyelesaian masalah sebenar yang boleh dipercayai serta boleh dikenalpasti oleh pelajar sebagai perkara penting untuk kehidupan kini dan akan datang?*
5. *Adakah contoh dan latihan yang diberikan kepada pelajar memupuk sikap , "Saya perlu belajar perkara ini"?*
6. *Adakah pelajar mengumpul dan menganalisis data-data mereka sendiri semasa mereka dipimpin di dalam proses penemuan konsep-konsep penting?*
7. *Adakah peluang diberikan kepada pelajar untuk mengumpul dan menganalisis data mereka sendiri untuk perlanjutan dan pengkayaan ilmu?*
8. *Adakah aktiviti dan pelajaran menggalakkan pelajar menggunakan konsep dan maklumat di dalam konteks yang berguna, membawa pemikiran pelajar kepada imaginasi masa depan (contohnya kerjaya-kerjaya yang mungkin) dan tempat-tempat yang tidak biasa bagi mereka (contohnya lokasi-lokasi pekerjaan)?*
9. *Adakah pelajar-pelajar saling berinteraksi dalam kumpulan yakni berkongsi, berkomunikasi, memberi respons terhadap konsep-konsep penting dan membuat keputusan ?*
10. *Adakah pelajaran, latihan dan eksperimen di makmal menambahbaik pembacaan pelajar dan kemahiran-kemahiran komunikasi yang lain selain daripada pentaakulan saintifik atau matematik dan pencapaian pelajar?*

## TUGASAN SOALAN KONTEKSTUAL

Konteks yang dimasukkan dalam soalan fizik akan menambahkan minat pelajar kerana ia akan menjadikan soalan lebih realistik (Rennie & Parker, 1993). Rennie & Parker (1993) di dalam kajian mereka telah menyemak soalan fizik yang biasa ditanya di dalam peperiksaan di sekitar negara Australia dan mendapati soalan yang tidak dimasukkan unsur kontekstual akan menggalakkan pelajar untuk menggunakan teknik mengingat kembali berbanding memahami sepenuhnya soalan yang diberi. Hasil perbincangan dengan sekumpulan guru fizik, Rennie & Parker (1993) menyenaraikan tentang ciri-ciri tugas penilaian fizik berasaskan konteks yang baik yakni:-

Adakah tugas bermakna?

- *Konteks haruslah tidak nampak dibuat-buat sehingga menampakkan ia seperti tidak masuk akal. Situasi yang dikemukakan mestilah kelihatan boleh dipercayai.*
- *Mesti terdapat maklumat yang mencukupi untuk mewujudkan babak dan apakah yang kemudiannya berlaku (atau sedang berlaku) dalam babak ini mestilah mempunyai urutan yang logik.*

Adakah diagram (atau gambarajah iringan lain seperti graf dan sebagainya) bermakna?

- *Diagram haruslah menyampaikan makna dalam cara yang betul.*
- *Diagram haruslah jelas dilukis.*
- *Diagram haruslah dilabel dengan jelas.*

Adakah tugas mewakili pelbagai konteks?

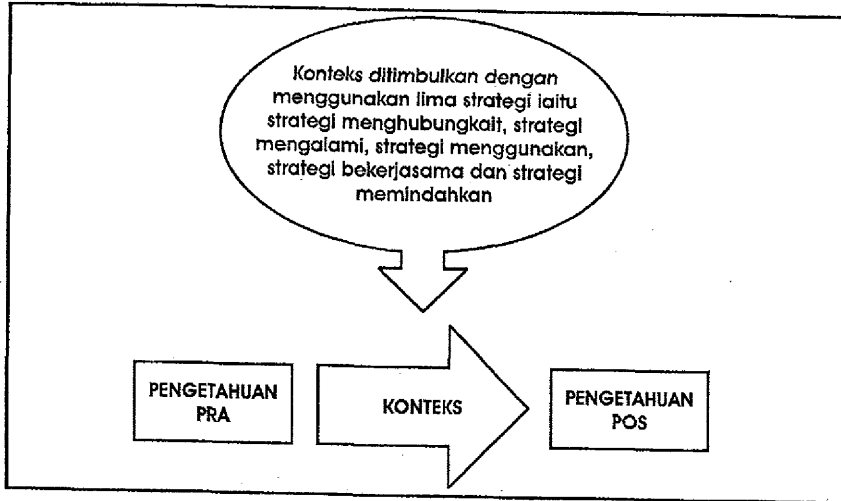
- *Konteks yang baru dan jarang dijumpai haruslah diberi gambaran dan penjelasan yang mencukupi*
- *Kepelbagaian peristiwa haruslah/ lokasi haruslah disertakan contoh di rumah, tempat membeli-belah, sukan, rekreasi, tempat kerja, sekolah dan sebagainya.*

Adakah tugas memberi pertimbangan dalam aspek kaum, jantina, budaya dan sebagainya?

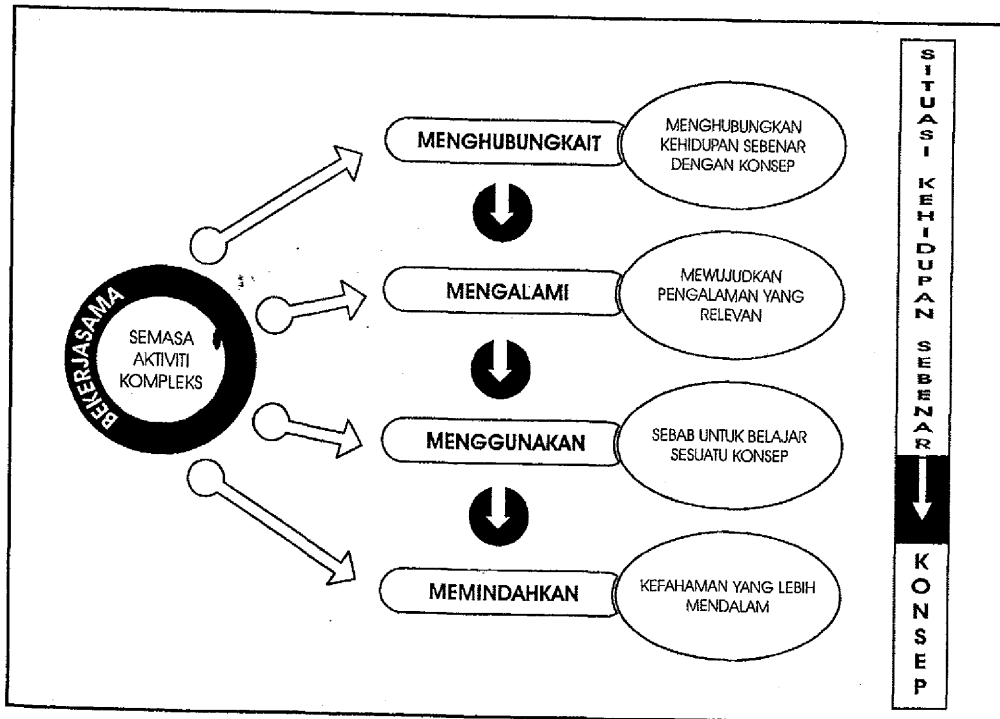
- *Tugas haruslah memberi pertimbangan terhadap kedua-dua jantina, kepelbagaian bangsa dan budaya dengan merujuk kepada bahasa, kelaziman, latarbelakang dan pengalaman pelajar.*
- *Jika terdapat kemungkinan sesetengah pelajar tidak biasa dengan sesuatu konteks, maka penjelasan dan gambaran selanjutnya perlu diberikan tentang konteks berkenaan.*

## RUJUKAN PANTAS PENGAJARAN KONTEKSTUAL

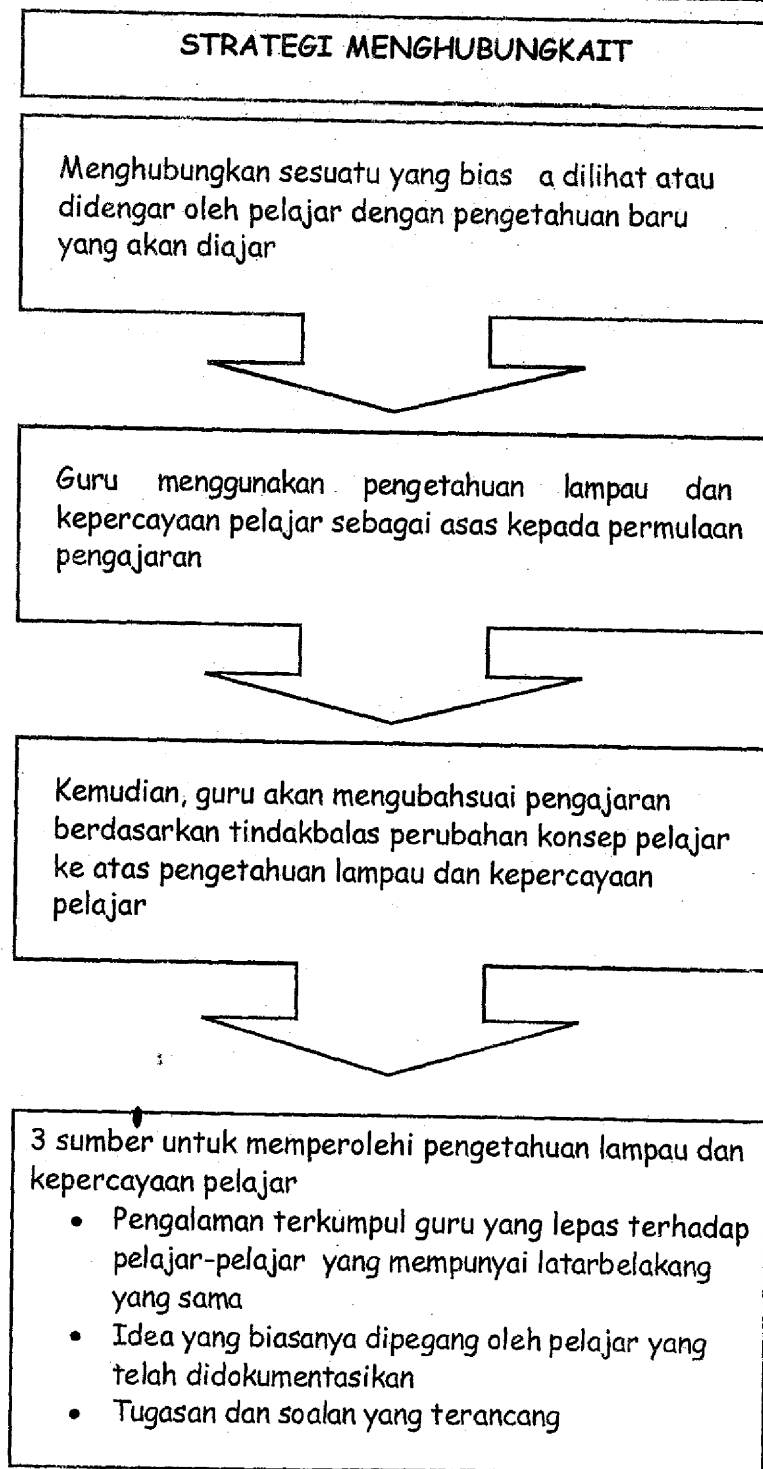
### Hubungan Konteks Dengan Pengetahuan



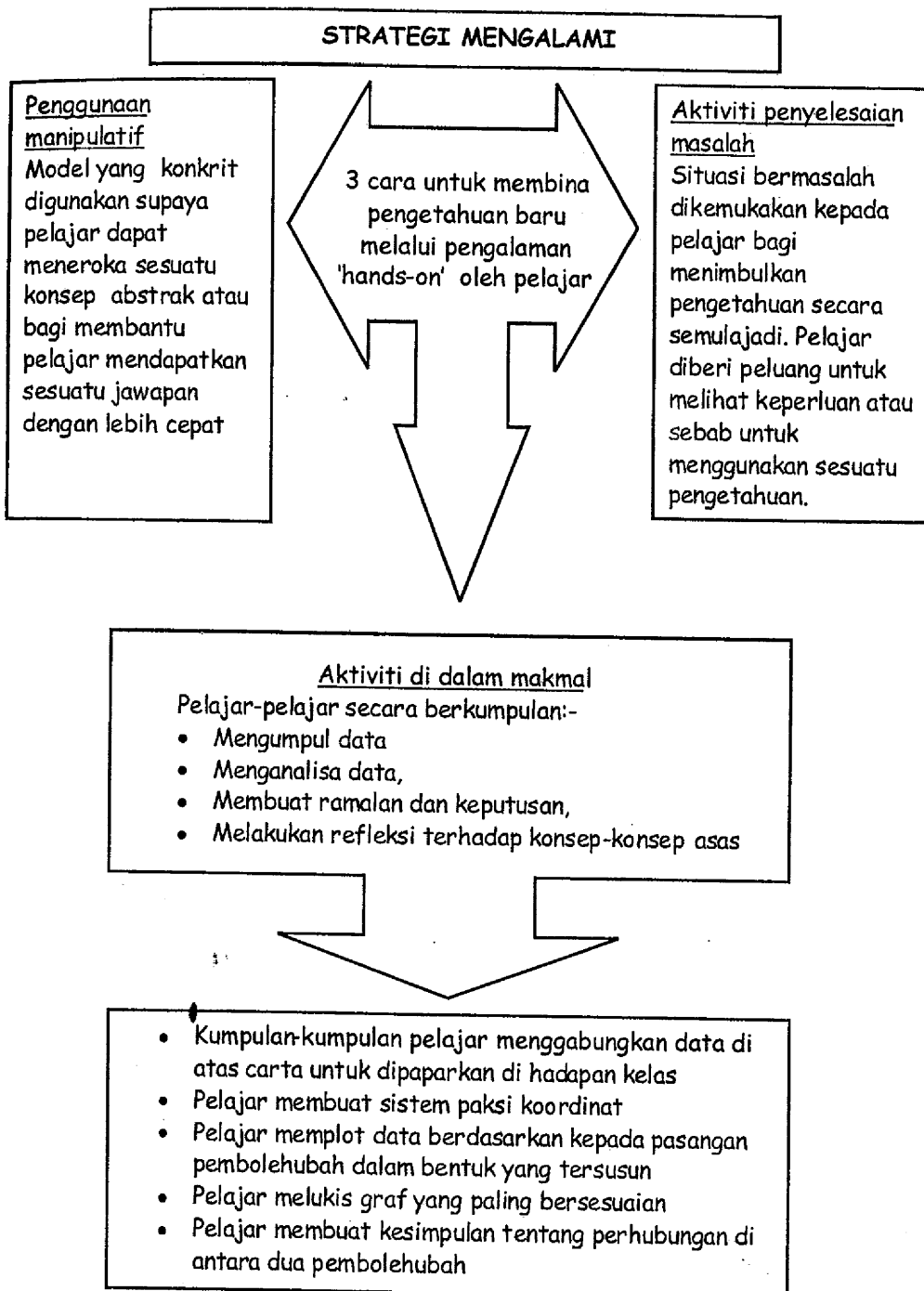
### Kerangka Konsep Pengajaran Kontekstual Menggunakan Strategi REACT



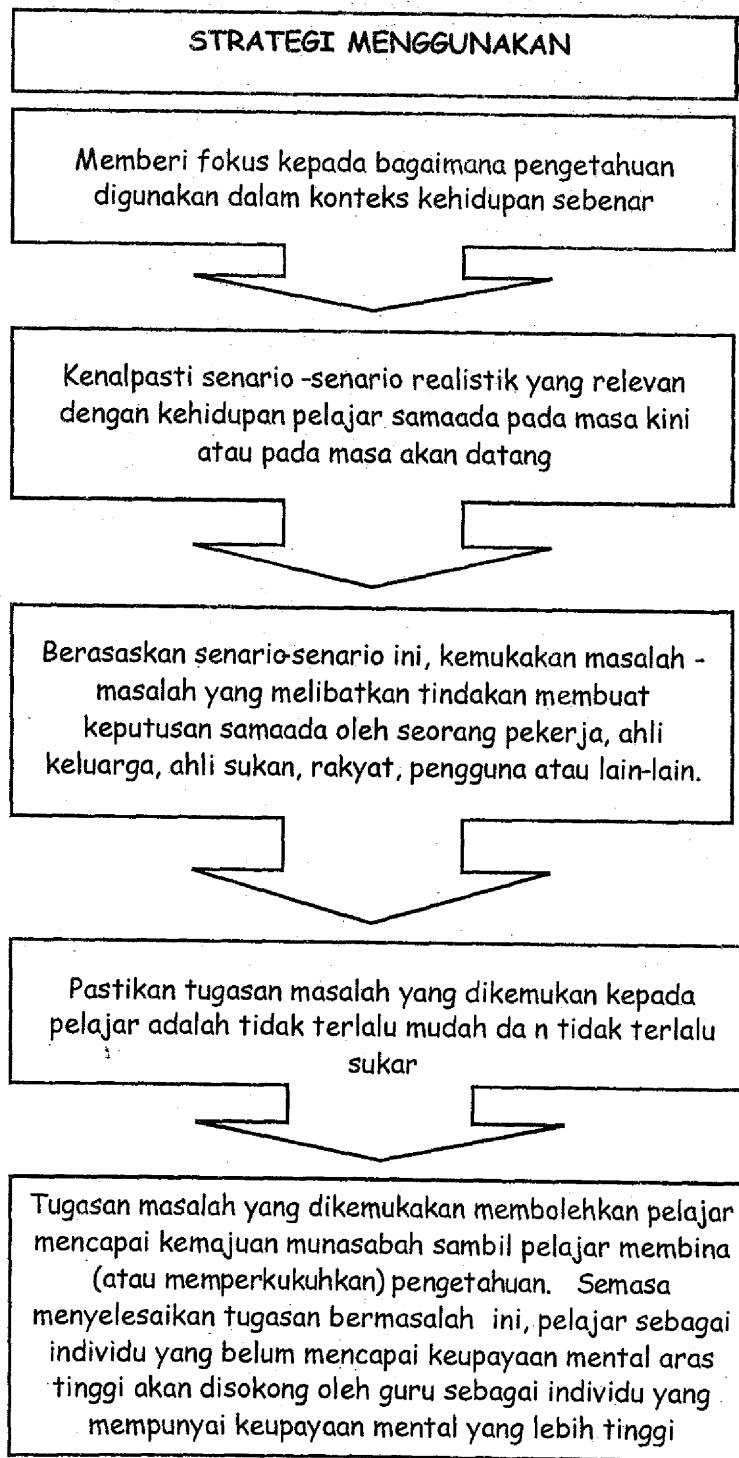
## STRATEGI MENGHUBUNGKAIT



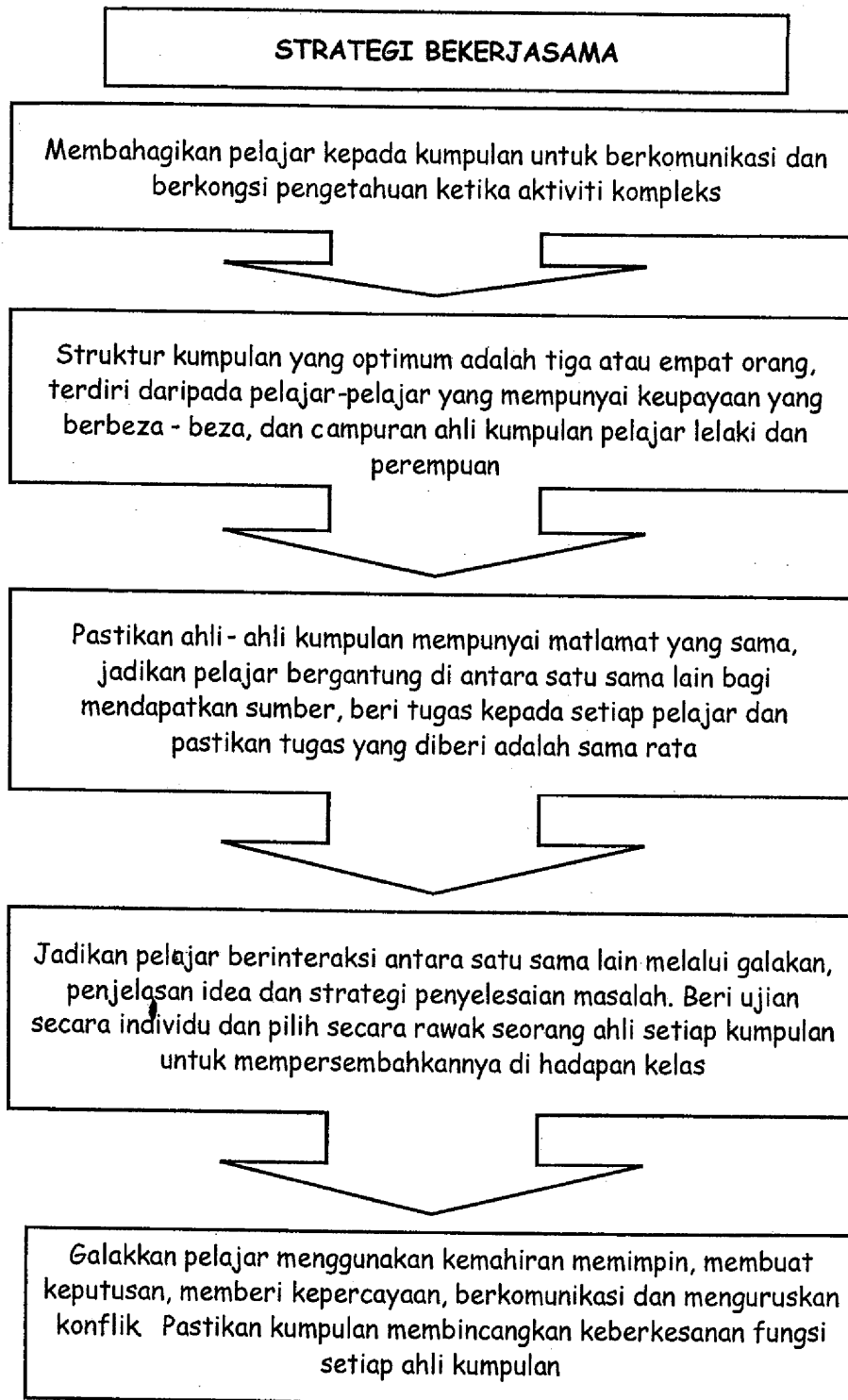
## STRATEGI MENGALAMI



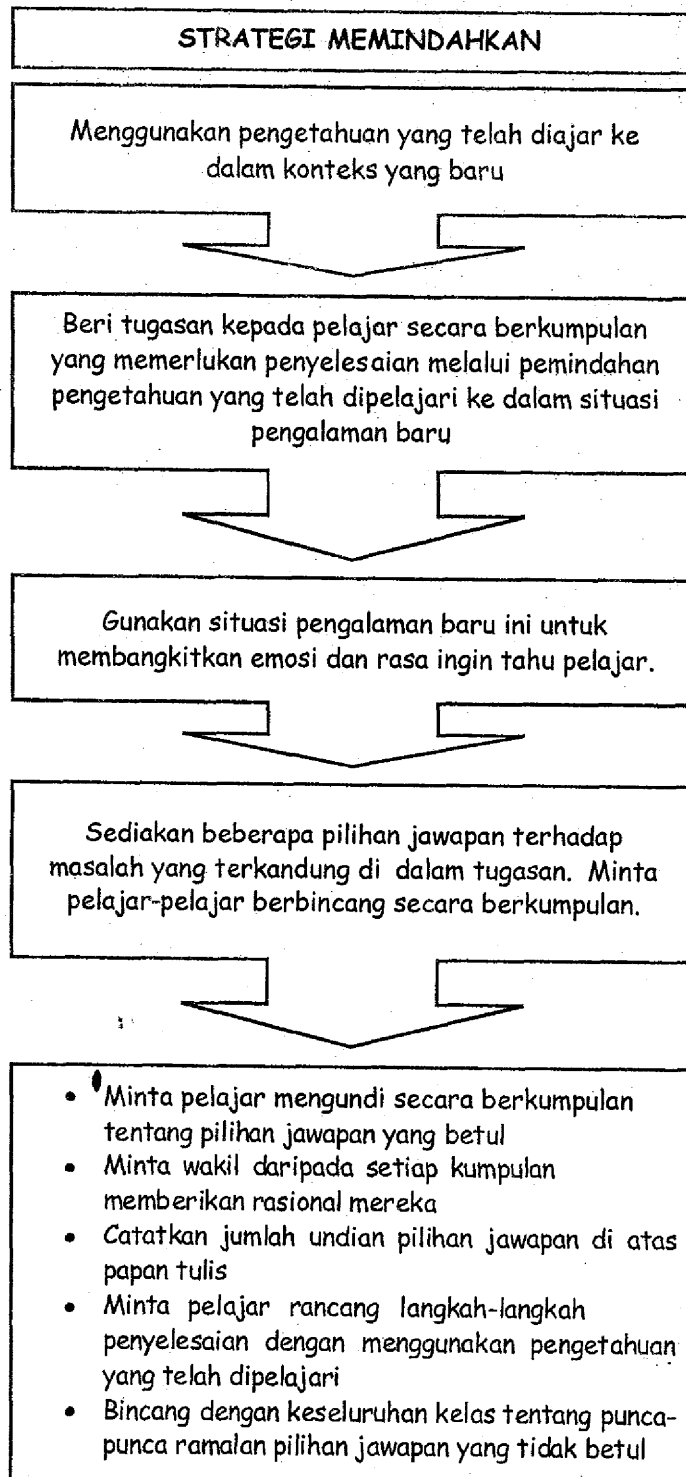
## STRATEGI MENGGUNAKAN



## STRATEGI BEKERJASAMA



## STRATEGI MEMINDAHKAN



## KAJIAN-KAJIAN BERKAITAN TOPIK HABA

Kandungan pengetahuan mata pelajaran fizik dalam Sukatan Pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah 2000 diolah mengikut sembilan tajuk yang utama iaitu ialah Pengenalan Kepada Fizik, Daya dan Gerakan, Sifat Jirim, Haba, Cahaya, Gelombang, Elektrik dan Keelektromagnetan, Elektronik dan Keradioaktifan. Topik Haba terdiri daripada lima subtopik iaitu sifat termometri, konsep muatan haba, konsep haba pendam, penyejatan dan pendidihan, dan hukum gas. (Sukatan Pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah, 2000). Kesukaran untuk mengajar konsep haba dan suhu dengan berkesan kepada kanak-kanak pada peringkat awal sekolah menengah telah lama dikenalpasti oleh guru sains dan komuniti penyelidikan pendidikan sains (Erickson, 1979; Arnold & Millar, 1994). Pelajar mempunyai kesukaran untuk membezakan haba dengan suhu (Wiser & Carey, 1983) dan mempunyai idea-idea tentang haba dan suhu dalam bentuk terpisah dan tidak wujud dalam bentuk yang sedia ada untuk diintegrasikan (Tiberghien, 1983) sedangkan kedua-duanya adalah saling bersangkutan antara satu sama lain (Arnold & Millar, 1994).

Bahagian ini cuba membuat tinjauan terhadap kajian-kajian yang dianggap mempunyai perkaitan dengan topik Haba. Ulasan kajian dilakukan meliputi empat topik utama iaitu (1) konsep haba dan suhu (2) miskonsepsi terhadap haba (3) pengajaran berkaitan konsep haba dan (4) haba dan kehidupan seharian.

### Konsep Haba dan Suhu

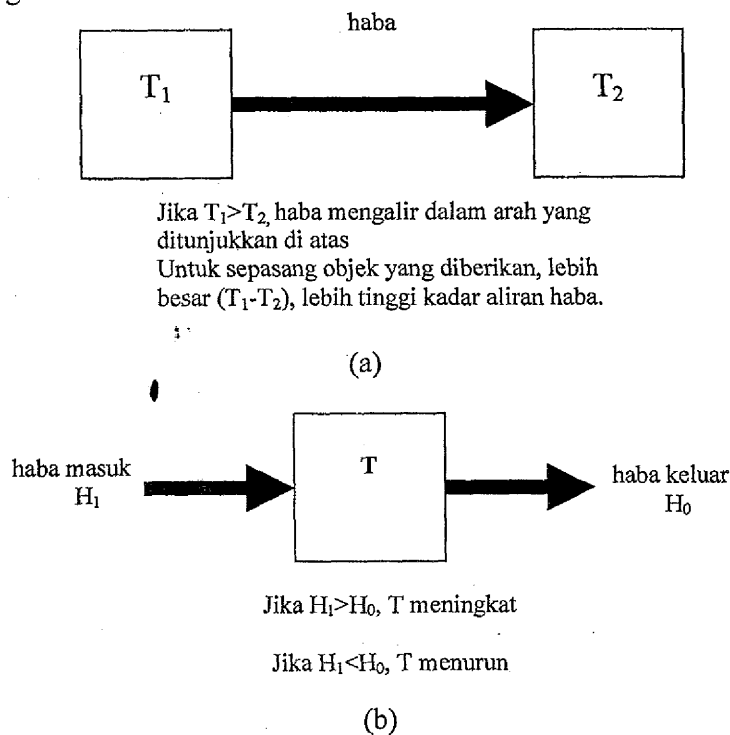
Definisi-definisi suhu dan haba oleh Issacs, Daintith & Martin. (1984), Arnold & Millar (1996), Hazen & Trefil (1996), Halliday, Resnick & Walker (1997) dan Hewitt (1998) menunjukkan bahawa haba dan suhu adalah merupakan konsep-konsep fizik yang abstrak.

Menurut Oxford Concise Science Dictionary (Issacs *et al.*, 1984) suhu adalah ciri jasad atau bahagian ruang yang menentukan samaada terdapat aliran bersih haba ke dalam atau keluar daripada jasad atau ruang bersebelahan dan menentukan dalam arah mana (jika ada) haba tersebut akan mengalir. Hazen & Trefil (1996) mengemukakan definisi daripada sudut mikroskopik dengan merujuk suhu sebagai suatu petunjuk bagaimana kuatnya atom-atom bergerak dan berlanggar antara satu sama lain. Manakala Hewitt (1998) melihat daripada sudut pengukuran dengan memberikan definisi suhu sebagai kuantiti yang memberikan maklumat betapa panasnya atau sejuknya sesuatu objek dengan merujuk kepada piawai tertentu. Tambah beliau lagi, suhu sesuatu bahan ditunjukkan oleh nombor yang merujuk kepada darjah kepanasan pada skala tertentu yang dipilih.

Hazen & Trefil (1996) mendefinisikan secara ringkas berkenaan haba iaitu tenaga yang mengalir daripada objek yang panas kepada objek yang sejuk. Hewitt (1998) mengemukakan definisi yang lebih lengkap iaitu haba ialah tenaga yang dipindahkan

daripada suatu objek lebih panas ke objek yang lain yang kurang panas disebabkan oleh perbezaan suhu yang wujud antara kedua-dua objek tersebut. Halliday *et al.* (1997) pula memberikan definisi yang lebih abstrak iaitu haba didefinisikan sebagai tenaga yang dipindahkan antara suatu sistem dengan persekitarannya kerana perbezaan suhu yang wujud antara kedua-duanya.

Pada hakikatnya, walau apapun pendekatan pendefinisian yang dikemukakan, haba dan suhu adalah saling bersangkutan antara satu sama lain sehinggakan salah satu daripada dua konsep ini tidak boleh dijelaskan tanpa menggunakan konsep yang satu lagi. Atas rasional ini, Arnold & Millar (1996) telah membina 'cerita' saintifik tentang fenomena terma (Lihat Rajah 2.3). Cerita tersebut dilihat sebagai suatu entiti tunggal yang tidak boleh diasingkan kepada bahagian-bahagian tertentu. Berdasarkan cerita tersebut (Arnold & Millar, 1994), jika dua objek pada suhu yang berbeza diletakkan dalam kedudukan yang berhubung secara terma, haba akan mengalir daripada objek yang bersuhu lebih tinggi kepada objek yang bersuhu lebih rendah. Untuk sepasang objek yang diberikan, perbezaan suhu yang lebih besar akan menyebabkan kadar pemindahan haba yang lebih tinggi. Jika haba mengalir ke dalam objek, maka suhu objek tersebut akan meningkat. Manakala, jika haba mengalir keluar daripada objek, maka suhu objek akan menurun. Ini bermakna apabila haba dipindahkan daripada satu objek kepada objek yang lain, suhu objek yang lebih panas akan menurun dan suhu objek yang lebih sejuk akan meningkat. Selepas waktu tertentu, kedua-dua objek akan mencapai suhu yang sama. Maka, kedua-duanya dikatakan berada di dalam keseimbangan terma.



Rajah 3: Model keseimbangan terma (Arnold & Millar, 1994)

## Miskonsepsi Terhadap Haba

Terdapat bukti yang konsisten bahawa pelajar mempunyai salahkonsep terhadap haba seperti kajian-kajian oleh Erickson (1979, 1980) dan Lee, Ahmad Nurulazam Md. Zain & Seth Sulaiman (1992).

Erickson (1979) membuat kajian bagi mengenalpasti pola kepercayaan kanak-kanak dalam bidang haba dan suhu ke atas 10 orang kanak-kanak yang berumur 12 tahun. Melalui sesi temuramah secara mendalam, didapati kanak-kanak tersebut mencirikan haba sebagai unsur-unsur penambahan dan pengurangan. Lebih daripada separuh kanak-kanak ini menganggap bahawa besi boleh menarik haba dengan lebih baik berbanding objek lain. Menurut Erickson (1979) lagi, kebanyakan kanak-kanak menyebut kesejukan berpindah daripada kiub ais kepada air. Suhu adalah ukuran campuran kesejukan dan haba di dalam objek. Seterusnya, Erickson (1980) telah melanjutkan kajiannya untuk kegunaan di dalam kelas oleh guru dengan menambahkan sampel kanak-kanak sebanyak 276 orang yang terdiri daripada pelajar-pelajar Gred 5, 7 dan 9. Didapati kajian ini mengesahkan lagi dapatan yang diperolehi daripada kajian Erickson (1979) yang menunjukkan kehadiran Pandangan Kanak-kanak di kalangan sampel kajian. Pandangan Kanak-kanak merujuk kepada pandangan yang diperolehi daripada kanak-kanak di dalam kajian Erickson (1979). Didapati Pandangan Kanak-Kanak bukan sahaja terbatas kepada sebilangan kecil pelajar berumur 12 tahun seperti yang dilaporkan oleh kajian Erickson (1979) yang lepas.

Hasil kajian yang dilakukan oleh Lee *et al.* (1992) ke atas 485 pelajar sekolah Tingkatan IV di sekitar Perlis, Kedah dan Pulau Pinang mendapati wujud salahkonsepsi terhadap haba bagi sebilangan pelajar terbabit iaitu hampir satu per tiga daripada jumlah keseluruhan sampel kajian. Salahkonsepsi terhadap haba ini berlaku apabila pelajar berkenaan mempunyai pandangan kalorik terhadap haba dengan menganggap haba sebagai bahan yang boleh bergerak. Contohnya, 30.2% daripada pelajar-pelajar percaya bahawa rod besar yang dipanaskan dengan lebih cepat berbanding rod kecil kerana “rod besar mempunyai lebih banyak ruang untuk haba bergerak”. 24.0% daripada pelajar berpendapat bahawa pemindahan haba bagi rod melibatkan “haba terkumpul pada suatu bahagian rod sehingga ianya tidak boleh menerima haba lagi dan haba itu akan bergerak sepanjang rod.” Lebih kurang 35.0% daripada pelajar-pelajar ini menjelaskan bahawa lilin cair apabila dipanaskan kerana “zarah haba masuk ke dalam dan memaksa zarah lilin terpisah”

## Pengajaran Berkaitan Konsep Haba

Kajian-kajian lepas menunjukkan kesukaran untuk memahami konsep haba telah mendorong kepada usaha-usaha untuk merekabentuk pengajaran yang boleh memperbaiki kefahaman pelajar terhadap konsep haba dan konsep-konsep yang berkaitan dengannya.

Rogan (1988) membuat kajian dengan memberi tumpuan kepada faktor-faktor yang mempengaruhi pembinaan konsep haba oleh pelajar. Sampel melibatkan sebanyak 145

orang pelajar pelajar gred sembilan. Pelajar-pelajar di dalam kumpulan eksperimen diberi rawatan dengan menggunakan pendekatan pengajaran konseptual. Manakala pelajar-pelajar yang tergolong di dalam kumpulan kawalan pula menerima pengajaran secara langsung teori kinetik tunggal. Hasil daripada kajian ini mendapati bahawa pelajar memperkukuhkan kepercayaan mereka terhadap teori kinetik haba dan mengurangkan kepercayaan mereka terhadap teori kalorik haba disebabkan oleh faktor pendekatan pengajaran perubahan konseptual, faktor persekitaran yang melibatkan interaksi guru dengan murid berbanding interaksi murid dengan murid dan faktor keupayaan pentaakulan aras tinggi.

Seterusnya Lewis & Linn (1994) menjalankan kajian tentang kesan kurikulum sains *Computer Lab as Partner* (CLP) terhadap kefahaman tentang kejadian terma dalam pengalaman kehidupan seharian. CLP diubahsuai dengan menambahkan konsep intuitif yang merujuk kepada idea yang dikembangkan sebagai hasil daripada interaksi dengan dunia sebenar. Didapati markah ujian pos dan respons temuramah klinikal bertambah baik hasil daripada pengajaran yang dibina berdasarkan intuitisi pelajar. Hasil daripada rawatan yang diberikan, pelajar lebih mampu untuk mengintegrasikan pengalaman mereka seharian dan pengalaman di dalam kelas. Pelajar yang menggunakan kurikulum CLP beserta dengan aktiviti ini memperolehi kefahaman yang lebih mendalam berbanding pelajar yang mengikuti kurikulum CLP tanpa aktiviti ini. Dapatan ini mencadangkan bahawa dengan memasukkan pengetahuan dan pengalaman seharian di dalam pengajaran, ini akan menggalakkan integrasi pengetahuan sekolah dengan pengetahuan seharian dan menggalakkan pelajar untuk mengembangkan konsep alternatif yang konsisten dengan prinsip saintifik.

Arnold & Millar (1996) menjalankan kajian dengan melibatkan pelajar dalam melihat fenomena daripada perspektif model mental, atau “cerita” dengan menggunakan termodinamik permulaan sebagai kandungan pengetahuan untuk pengajaran. Sampel melibatkan 94 pelajar yang berumur 12 hingga 13 tahun dengan tempoh rawatan selama enam minggu. Elemen asas untuk pendekatan ini diperkenalkan dengan menggunakan analogi konkrit untuk proses model terma yang menghubungkan konsep asas haba, suhu dan keseimbangan terma. Analogi yang didemonstrasi secara praktis kepada kelas, terdiri daripada bekas gelas, dengan aliran masuk air di bahagian atas dan aliran keluar air di bahagian bawah, yang kedua-duanya dikawal oleh injap. 75 orang pelajar memahami analogi air yang digunakan untuk menerangkan model keseimbangan terma. Dalam pelajaran seterusnya, sekumpulan pelajar mengendalikan penyiasatan berbentuk praktikal mereka perlu mengukur suhu pada selang seminit di dalam tin logam yang dipanaskan oleh sebatang lilin. Pelajar kemudian diminta untuk menerangkan pemerhatian mereka terhadap suhu yang dicatatkan. Didapati 70 orang pelajar mampu untuk mengaplikasikan model yang dipelajari untuk eksperimen yang berkaitan dengan pemanasan di dalam makmal.

Selepas itu, Arnold & Millar (1996) merekabentuk pengajaran untuk membolehkan pelajar melakukan latihan menggunakan “cerita” fenomena terma untuk memperkukuhkan kefahaman mereka di dalam konteks yang berbeza-beza. Apabila pelajar diminta untuk

menggunakan model keseimbangan terma untuk pelbagai jenis konteks, didapati 48 orang pelajar mempunyai kefahaman untuk konteks yang melibatkan dua blok logam, 54 pelajar mempunyai kefahaman untuk konteks yang melibatkan pencampuran air di dalam kuantiti yang sama, 47 pelajar mempunyai kefahaman bagi konteks yang melibatkan pencampuran air dengan kuantiti yang berbeza, 69 pelajar mempunyai kefahaman bagi konteks yang melibatkan kolam renang dan 63 pelajar mempunyai kefahaman bagi konteks berkaitan dengan air sejuk yang berada di dalam termos.

Harrison, Grayson, & Treagust (1999) menjalankan kajian dengan memberi fokus kepada perubahan kognitif dan afektif di kalangan pelajar Gred 11 bagi topik haba dan suhu. Untuk tujuan kajian, pengajaran menggunakan pendekatan inkuiri bersama dengan strategi penggantian konsep yang bermatlamat untuk menstrukturkan semula konsep alternatif yang dikenalpasti semasa ujian pra. Data kualitatif yang mengandungi transkrip perbincangan di dalam kelas, portfolio pelajar yang mengandungi kerja penulisan pelajar, pemerhatian dan refleksi penyelidik dikumpul dan ditafsirkan untuk menghasilkan kajian kes untuk seorang pelajar bernama Ken. Pada peringkat permulaan, kerangka konsep Ken terhadap haba dan suhu adalah tidak berbeza. Walaupun beliau percaya bahawa haba boleh dipindahkan daripada satu objek kepada objek yang lain, namun beliau mempunyai konsep yang kurang sistematik untuk menjelaskan proses pemindahan haba. Beliau percaya bahawa objek-objek yang berbeza mempunyai suhu yang berbeza dalam persekitaran yang serupa. Penggunaan ujian pra dan penyiasatan yang dirancang dengan teliti, soalan dan perbincangan yang melibatkan penggantian konsep membolehkan Ken memberi perhatian terhadap pengetahuannya yang tidak betul. Didapati konsep yang dipunyai oleh Ken yang dikesan melalui ujian pra secara beransur-ansur distrukturkan semula melalui pelbagai aktiviti, masalah dan perbincangan.

### **Haba dan Kehidupan Sehari-hari**

Pengalaman manusia yang sebenar memainkan peranan dalam menentukan kefahaman terhadap konsep haba. Tiberghien (1985) di dalam kajiannya mendapati bahawa kanak-kanak mempunyai konflik dalam memahami fenomena-fenomena dalam kehidupan seharian yang berkaitan haba. Didapati konflik timbul daripada pengalaman tangan kanak-kanak yang berasa sejuk apabila memegang bekas logam yang sejuk tetapi apabila bekas logam tersebut dipanaskan, maka tangan kanak-kanak berasa sakit dan melecur sedangkan perkara ini tidak berlaku apabila kanak-kanak memegang pemegang bekas tersebut yang diperbuat daripada kayu. Kajian oleh Lewis & Linn (1994) menunjukkan bahawa pengalaman kehidupan sebenar pelajar dan orang dewasa mempengaruhi kefahaman terhadap konsep haba. Didapati pelajar yang tidak menggunakan terminologi konduktor untuk menjelaskan fenomena haba, mereka selalu merujuk kepada logam. Ini adalah merupakan refleksi daripada bahasa yang didengari oleh mereka seharian. Mereka tahu bahawa dawai elektrik diperbuat daripada logam dan dawai ini adalah merupakan konduktor. Maka, mereka membuat anggapan bahawa logam adalah bersamaan dengan konduktor. Lewis & Linn (1994) mendapati reaksi yang kerap yang diberikan oleh orang dewasa terhadap fenomena haba ialah walaupun dua objek yang berinteraksi mempunyai suhu yang sama, namun mereka tahu bahawa berdasarkan pengalaman mereka ia tidak seperti jangkaan teori mereka. Apabila tentang

bahan yang sesuai untuk membalut objek supaya kekal sejuk, majoriti orang dewasa memilih kertas aluminiun. Masing-masing mengaitkannya dengan pengalaman seharian seperti kegunaan kertas aluminium sebagai pembungkus minuman sejuk, dadih dan epal untuk kekal sejuk.

Clough & Driver (1986) di dalam kajiannya mendapati pelajar mempamerkan kefahaman haba yang berbeza bagi konteks yang berbeza. Didapati respons bergantung kepada persepsi pelajar terhadap tugas. Didapati juga tidak wujud respons pelajar yang konsisten merentasi tugas-tugas yang mempunyai konteks yang berbeza. Manakala, kajian oleh Sciarretta, Stilli, & Missoni (1990) mengimplikasikan bahawa pengajaran konsep haba harus memberikan lebih perhatian kepada sifat terma tubuh badan manusia kerana ia adalah elemen persepsi manusia yang penting terhadap terma. Didapati sampel lebih bergantung kepada deria rasa tubuh badan berbanding bacaan termometer untuk memberi penjelasan tentang suhu dan perubahan suhu.

Hewson & Hamlyn (1984) membuat kajian dengan meneroka penggunaan konsep haba ke atas orang bukan Barat dengan menggunakan orang Sotho di Afrika sebagai sampel. Terdapat metafora haba berdasarkan pengalaman hidup dalam suasana panas di kawasan gurun negara tersebut yang kerap kali digunakan oleh sampel kajian. Menurut metafora tersebut, keadaan panas difikirkan sebagai sesuatu yang buruk dan negatif seperti sedih, letih, marah, sakit dan sebagainya. Lubben, Netshisaulu & Campbell (1999) di dalam kajiannya mendapati pengklasifikasian situasi-situasi harian sebagai sejuk atau panas adalah merupakan sebahagian budaya tradisi kaum Sotho. Dapatan menunjukkan bahawa hampir satu pertiga daripada sampel menggunakan pentaakulan metafora secara konsisten untuk menjelaskan situasi harian yang berkaitan dengan haba atau kesejukan. Secara signifikan, pelajar kaum Sotho lebih banyak menggunakan pentaakulan metafora berkaitan haba berbanding pelajar yang bukan kaum Sotho.

---

## **TINJAUAN AWAL TERHADAP PRESTASI PELAJAR DALAM TOPIK HABA**

---

Dua kajian telah dilakukan bagi membuat tinjauan awal terhadap prestasi pelajar dalam topik Haba.

Dalam kajian yang pertama, ujian bertulis telah digunakan bagi meneroka kefahaman pelajar-pelajar Tingkatan 4 terhadap konsep-konsep penting yang terkandung dalam topik Haba berdasarkan Huraian Sukatan Pelajaran Fizik Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah 2000 (Mohd. Ali Samsudin, Salmiza Salleh, Zurida Haji Ismail & Ahmad Nurulazam Md Zain, 2003). Item-item direkabentuk supaya mempunyai dua bahagian. Bahagian pertama adalah bahagian objektif yang mengandungi empat pilihan jawapan. Bahagian kedua adalah bahagian subjektif yang memerlukan penjelasan terhadap jawapan yang dipilih di bahagian

pertama.

Rasional item-item direkabentuk sedemikian rupa adalah berdasarkan cadangan Tamir (1990) yang menyatakan bahawa masalah pilihan jawapan objektif yang betul disebabkan oleh tekanan dapat ditangani dengan memasukkan format subjektif yang memerlukan pelajar untuk memberi justifikasi atau penjelasan terhadap pilihan jawapan objektif mereka. Konsep-konsep yang diuji adalah yang berkaitan dengan lima subtopik Haba iaitu Sifat Termometri, Muatan Haba, Haba Pendam, Penyejatan dan Pendidihan dan Hukum-hukum Gas. Berdasarkan pola respons pelajar terhadap ujian topik Haba, boleh disimpulkan bahawa topik Haba adalah merupakan suatu topik yang sukar bagi pelajar. Didapati sesetengah pelajar walaupun memilih jawapan yang betul, mereka tidak berupaya memberi penjelasan saintifik yang tepat terhadap jawapan yang dipilih terutamanya pada subtopik Muatan Haba, subtopik Haba Pendam dan subtopik Hukum-hukum Gas. Lebih membimbangkan terdapat pelajar yang tidak langsung memberikan penjelasan terhadap jawapan yang dipilih.

Kajian seterusnya dilakukan bagi menentukan hierarki aras kesukaran item-item yang terkandung dalam ujian topik Haba berpandukan Model Rasch (Mohd Ali, Zurida Ismail, Ahmad Nurulazam Md Zain, 2003). Model Rasch adalah model psikometrik yang mempunyai anggapan bahawa susunan kebolehan calon ujian dan susunan kesukaran item ujian berada pada satu garis lurus yang membolehkan ramalan dilakukan terhadap prestasi seseorang calon (Bond & Fox, 2001). Aras kesukaran item-item ujian topik Haba terdiri daripada aras mengenali, memahami, mengaplikasi, menganalisis dan merumus (Jadual 1).

Dengan menganalisis data berpandukan Model Rasch, didapati antara kelima-lima aras kesukaran berkenaan, aras mengaplikasi merupakan aras yang paling sukar untuk pelajar mendapat jawapan yang betul. Ini bermakna pelajar mengalami kesukaran untuk menggunakan konsep-konsep berkaitan topik Haba ke dalam situasi-situasi kehidupan sebenar yang spesifik. Implikasi daripada kajian ini mencadangkan bahawa guru secara eskplisit haruslah mengajar pelajar untuk menggunakan konsep-konsep Haba dalam situasi kehidupan harian yang spesifik. Ini adalah konsisten dengan cadangan yang diberikan oleh Lewis & Linn (1994) dan Arnold & Millar (1994) di dalam kajian mereka iaitu guru tidak boleh menjangkakan pelajar boleh secara bersendirian membuat perhubungan antara konsep haba dengan situasi dunia yang sebenar.

Oleh yang demikian, guru digalakkan untuk menggunakan pendekatan yang dapat membantu pelajar menghubungkan situasi kehidupan sebenar dengan konsep-konsep berkaitan topik Haba. Matlamat ini dapat direalisasikan melalui penggunaan pendekatan kontekstual dalam pengajaran topik Haba.

Aras Kesukaran	Item	Subtopik	Objektif
Mengenal	1	Sifat Termometri	Mengenal keseimbangan terma
	10		Mengenal sifat termometri
	17		Mengenal konsep suhu
Mengenal	7	Muatan Haba	Menerangkan konsep muatan haba tentu sesuatu bahan
	13	Hukum-hukum Gas	Menerangkan Hukum Boyle
	2	Haba Pendam	Menjelaskan secara lebih konkrit konsep muatan haba dengan menggunakan contoh situasi dunia sebenar
Memahami	6	Hukum-hukum Gas	Menjelaskan secara lebih konkrit Hukum Tekanan Gas dengan menggunakan ilustrasi graf
	9	Muatan Haba	Menjelaskan secara lebih konkrit konsep muatan haba dengan menggunakan contoh situasi dunia sebenar
	12		Menjelaskan secara lebih konkrit konsep muatan haba dengan menggunakan contoh situasi dunia sebenar
Memahami	15	Penyejatan dan Pendidihan	Menjelaskan secara lebih konkrit konsep penyejatan dengan menggunakan contoh situasi dunia sebenar
	3	Penyejatan dan Pendidihan	Mengesan andaian tentang faktor yang mempengaruhi takat didih yang tidak dinyatakan di dalam satu eksperimen sains
	11		Mengesan andaian tentang faktor yang mempengaruhi penyejatan yang tidak dinyatakan di dalam satu eksperimen sains
Menganalisis	5	Muatan Haba	Menggunakan konsep muatan haba untuk menyelesaikan masalah di dalam suatu situasi
	8	Haba Pendam	Menggunakan konsep haba pendam tentu pelakuran untuk menyelesaikan masalah di dalam suatu situasi
	14	Hukum-hukum Gas	Menggunakan Hukum Tekanan Gas untuk menyelesaikan masalah di dalam suatu situasi
	16	Penyejatan dan Pendidihan	Menggunakan faktor yang mempengaruhi penyejatan untuk menjelaskan suatu situasi
	18	Haba Pendam	Menggunakan konsep haba pendam tentu pelakuran untuk menyelesaikan masalah di dalam suatu situasi
	19	Penyejatan dan Pendidihan	Menggunakan faktor yang mempengaruhi takat didih untuk menjelaskan suatu situasi
Mengaplikasi	4	Hukum-hukum Gas	Membuat rumusan terhadap suatu situasi dengan menggunakan Hukum Boyle
	20		Membuat rumusan terhadap suatu situasi dengan menggunakan Hukum Charles
Menyimpul			

Jadual 1: Pengkelasan Item-Item Ujian Topik Haba

---

**UJIAN TOPIK HABA**

---

**(MASA: SATU JAM LIMA BELAS MINIT)**

KOD: \_\_\_\_\_

TINGKATAN: \_\_\_\_\_

**KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 20 SOALAN.**

**SILA JAWAB SEMUA SOALAN.**

**SILA BULATKAN JAWAPAN YANG ANDA FIKIRKAN TERBAIK.  
KEMUDIAN, SILA BERI PENJELASAN TERHADAP PILIHAN JAWAPAN  
ANDA PADA RUANG YANG DISEDIAKAN.**

**KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 12 HALAMAN BERCETAK.**

1. Selepas memasak beberapa biji telur, Aminah menyejukkan telur-telur ini dengan meletakkan telur-telur tersebut ke dalam semangkuk air sejuk. Didapati suhu telur-telur itu menurun dan suhu air sejuk meningkat. Setelah beberapa minit, suhu telur-telur ini menyamai suhu air sejuk tersebut. Fenomena ini dikenali sebagai
  - A. Pengembangan terma
  - B. Pelepasan terma
  - C. Perolakan terma
  - D. Keseimbangan terma

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

2. Haba pendam pelakuran yang diserap oleh sesuatu bahan digunakan untuk melemahkan ikatan yang kuat antara zarah-zarah bahan tersebut. Ini boleh dijelaskan berdasarkan
  - A. Suhu air mendidih di dalam cerek tidak bertambah walaupun haba terus dibekalkan kepada cerek tersebut.
  - B. Suhu segelas air sirap yang tidak berubah apabila terdapat beberapa ketulan ais di dalam minuman sirap tersebut
  - C. Suhu badan seseorang tidak berubah apabila memakai baju sejuk yang tebal pada waktu malam
  - D. Suhu di sebuah tempat menjadi stabil apabila wujud air pancut di tempat tersebut.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

3. Razak ingin menguji tahap ketulenan air suling A dan dan air suling B. Setelah mendidihkan air suling A dan air suling B, beliau mendapati air suling B mempunyai tahap ketulenan yang lebih tinggi daripada air suling A. Apakah andaian yang dibuat oleh Razak bagi membolehkan beliau membuat keputusan sedemikian?
- A. Kehadiran bendasing dalam cecair menurunkan takat didih.
  - B. Kewujudan tekanan yang rendah meningkatkan takat didih.
  - C. Kehadiran bendasing dalam cecair meningkatkan takat didih
  - D. Kewujudan tekanan yang tinggi meningkatkan takat didih

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

4. Gelembung udara yang dikeluarkan oleh seekor ikan di dasar akuarium didapati semakin membesar apabila naik menghampiri permukaan air di dalam akuarium tersebut. Dengan menggunakan hukum gas, apakah yang dapat anda rumuskan hasil daripada kejadian tersebut?
- A. Tekanan untuk sesuatu gas berkadar langsung dengan suhu mutlak gas pada isipadu dan jisim gas yang malar.
  - B. Isipadu untuk sesuatu gas berkadar langsung dengan suhu mutlak gas pada tekanan dan jisim gas yang malar.
  - C. Tekanan untuk sesuatu gas berkadar songsang dengan isipadu gas pada suhu dan jisim gas yang malar.
  - D. Isipadu untuk sesuatu gas berkadar langsung dengan jisim gas pada tekanan dan suhu gas yang malar.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

5. Ah Mei mengambil dua cawan air bersuhu  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan mencampurkannya dengan secawan air bersuhu  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Apakah suhu akhir bagi campuran air tersebut? (Jisim air di dalam setiap cawan adalah sama)

- A.  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- B.  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$
- C.  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- D.  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sila jelaskan jawapan anda.

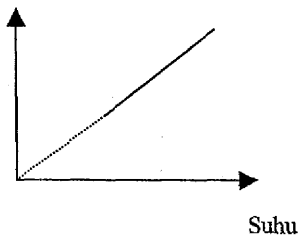
---

---

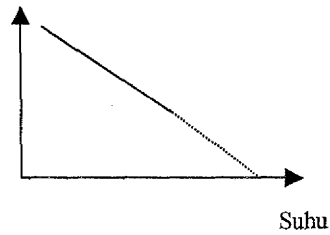
---

6. Graf yang manakah yang mewakili Hukum Tekanan Gas?

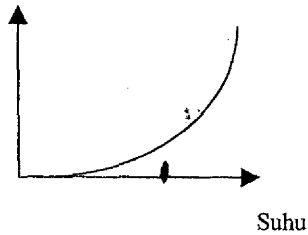
A. Tekanan



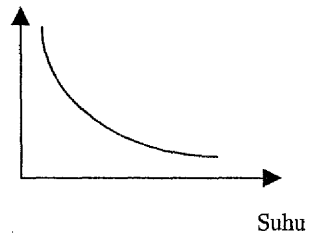
B. Tekanan



C. Tekanan



D. Tekanan



Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

7. Muatan haba tentu sesuatu bahan ialah
- A. Haba yang diperlukan untuk menaikkan suhu sesuatu bahan sebanyak  $1^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 1 atmosfera.
  - B. Haba yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg sesuatu bahan sebanyak  $1^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 1 atmosfera.
  - C. Haba yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg sesuatu sesuatu bahan pada tekanan 1 atmosfera.
  - D. Haba yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg sesuatu bahan sebanyak  $1^{\circ}\text{C}$ .

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

8. Raju memerlukan air bersuhu  $80^{\circ}\text{C}$  untuk membuat bubur kacang. Katakan beliau hanya mempunyai 3.0 kg ais bersuhu  $0^{\circ}\text{C}$  dan pemanas rendaman berkuasa 3.0 kW. Berapa lamakah masa yang diperlukan oleh Raju untuk menukarkan ais tersebut menjadi air yang bersuhu  $80^{\circ}\text{C}$ ? (Muatan haba tentu air =  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , haba pendam tentu pelakuran ais =  $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ ).
- A. 357 s
  - B. 670 s
  - C. 691 s
  - D. 355 s

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

9. Apabila sesuatu bahan mempunyai muatan haba tentu yang rendah, bahan ini mudah menyerap dan membebaskan tenaga haba walaupun dalam kuantiti yang kecil. Prinsip ini boleh dijelaskan oleh
- A. Pembentukan ketulan-ketulan ais di dalam peti sejuk.
  - B. Baju berbulu tebal untuk memanaskan badan manusia.
  - C. Air yang merupakan agen penyejuk bagi enjin kereta.
  - D. Termometer merkuri yang peka terhadap perubahan suhu.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

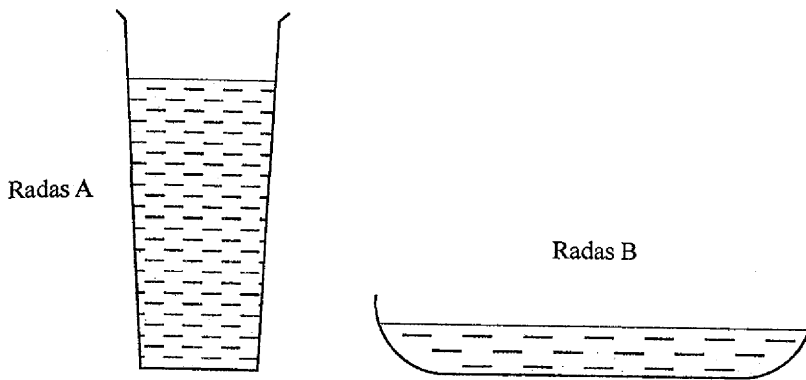
10. Kumar mengeluarkan kiub-kiub ais daripada peti sejuk dan meletakkannya di atas meja. Setelah beberapa minit, Kumar mendapati kiub-kiub ais tersebut bertukar menjadi cecair. Sifat fizikal bahan yang berubah dengan suhu dikenali sebagai sifat
- A. Termometri
  - B. Konduksi
  - C. Perolakan
  - D. Insulasi

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---



Gambarajah 1

11. Hasil pemerhatian Lina terhadap perbuatan ibunya yang menyidai kain di waktu tengahari, maka beliau ingin menjalankan eksperimen tentang faktor yang mempengaruhi penyejatan. Beliau mengisi air paip ke dalam radas A dan radas B dalam kuantiti isipadu yang sama dan membiarkan kedua-dua radas tersebut terdedah kepada cahaya matahari di luar rumahnya (Rujuk Gambarajah 1). Apakah andaian yang wujud bagi membolehkan beliau menjalankan eksperimen dengan sah?
- A. Semua faktor yang mempengaruhi penyejatan tidak dipertimbangkan dalam eksperimen ini kecuali luas permukaan cecair.
  - B. Semua faktor yang mempengaruhi penyejatan tidak dipertimbangkan kecuali jenis cecair.
  - C. Semua faktor yang mempengaruhi penyejatan tidak dipertimbangkan kecuali pergerakan udara.
  - D. Semua faktor yang mempengaruhi penyejatan tidak dipertimbangkan kecuali kelembapan udara.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

12. Apabila muatan haba tentu sesuatu bahan adalah lebih kecil nilainya, maka adalah lebih mudah untuk memanaskan bahan tersebut. Ini adalah kerana suhu bahan tersebut akan meningkat dengan lebih cepat. Prinsip ini boleh dijelaskan oleh

- A. Penggunaan payung yang berwarna hitam untuk perlindungan sinar matahari.
- B. Penggunaan periuk yang diperbuat daripada logam untuk memasak makanan.
- C. Penggunaan dinamo basikal untuk membekalkan tenaga pada lampu basikal.
- D. Penggunaan dawai yang berpenambat getah untuk mencegah kejutan elektrik.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

13. Hukum Boyle menyatakan bahawa

- A. Isipadu untuk sesuatu gas berkadar terus dengan suhu gas pada tekanan dan jisim gas yang malar.
- B. Tekanan untuk sesuatu gas berkadar terus dengan isipadu gas pada suhu dan jisim gas yang malar.
- C. Tekanan untuk sesuatu gas berkadar songsang dengan isipadu gas pada suhu dan jisim gas yang malar.
- D. Isipadu untuk sesuatu gas berkadar songsang dengan suhu gas pada tekanan dan jisim gas yang malar.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

14. Ah Lim dan keluarganya pergi berkelah ke pantai Port Dickson dengan menggunakan keretanya. Semasa di rumah, tekanan udara di dalam tayar kereta Ah Lim ialah  $3.0 \times 10^5$  Pa dan suhu udara di dalam tayar tersebut ialah  $28^\circ\text{C}$ . Setibanya di pantai Port Dickson, suhu udara di dalam tayar tersebut menjadi menjadi  $72^\circ\text{C}$ . Berapakah tekanan udara di dalam tayar tersebut?
- A.  $2.9 \times 10^5$  Pa                      C.  $3.4 \times 10^5$  Pa  
B.  $2.6 \times 10^5$  Pa                      D.  $4.2 \times 10^5$  Pa

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

15. Untuk mengatasi daya ikatan antara molekul-molekul lain dan terbebas ke atmosfera dalam bentuk wap, molekul-molekul di bahagian permukaan cecair akan menyerap tenaga haba daripada persekitarannya yang mengakibatkan berlakunya kesan penyejukan. Prinsip ini boleh dijelaskan oleh
- A. Penggunaan ketulan-ketulan ais untuk menyejukkan air minuman  
B. Penggunaan air untuk mengelakkan enjin kereta mencapai suhu amat tinggi  
C. Penyulingan berperingkat petroleum kepada komponen-komponen tertentu.  
D. Penggunaan cecair freon yang mudah meruap di dalam peti sejuk

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

16. Selepas bermain bola di waktu petang, mengapakah Raju berasa sejuk apabila badannya berpeluh? Ini adalah kerana air peluh di atas kulit Raju...
- A. membasahi permukaan kulit Raju dan permukaan yang basah menyingkirkan lebih banyak haba berbanding permukaan yang kering
  - B. lebih sejuk daripada kulit Raju kerana penyejukan dan ini menyebabkan haba dipindahkan daripada kulitnya kepada air peluh itu.
  - C. mempunyai suhu yang sama dengan kulit Raju tetapi ia tersejat lantas menyingkirkan haba keluar.
  - D. haba mengalir melalui liang-liang peluh dan tersebar ke atas permukaan kulit Raju.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

17. Amin cuba memicit daging yang telah dipanggang dengan menggunakan jarinya untuk memastikan ia benar-benar sudah masak. Jari Amin berasa sakit disebabkan daging tersebut masih panas. Darjah kepanasan sesuatu objek dipanggil sebagai

- A. Stim
- B. Suhu
- C. Termometri
- D. Haba

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

18. Lim memasukkan seketul ais ke dalam air panas supaya boleh diminum olehnya. Katakan ais tersebut berjisim 70 g dan bersuhu 0°C manakala air panas berjisim 250 g dan bersuhu 65°C. Berapakah suhu akhir air tersebut? (Muatan haba tentu air= 4200 Jkg<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup>, haba pendam tentu pelakuran ais= 3.34x10<sup>5</sup> J kg<sup>-1</sup>).
- A. 27.5 °C                      C. 33.4 °C  
B. 30.2 °C                      D. 22.5 °C

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

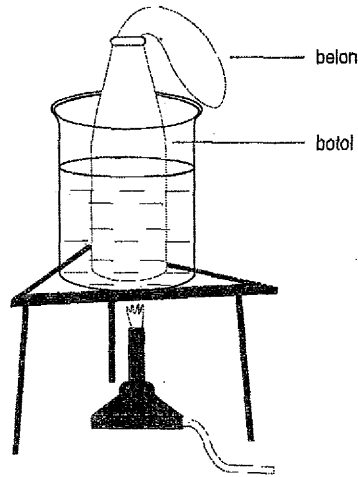
19. Makcik Bedah memasak sup ayam di dalam periuk tekanan kerana periuk tekanan memasak dengan kadar lebih cepat berbanding periuk biasa. Mengapakah perkara ini berlaku?
- A. Ini adalah kerana tekanan tinggi yang terhasil menyebabkan sup ayam mendidih melebihi suhu 100 °C.  
B. Ini adalah kerana tekanan tinggi menghasilkan lebih banyak haba.  
C. Ini adalah kerana suhu stim yang terhasil lebih tinggi berbanding suhu sup ayam yang mendidih.  
D. Ini adalah kerana periuk tekanan menyebarkan haba dengan sekata ke seluruh sup ayam.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---



Gambarajah 2

20. Ah Chong telah membaca majalah sains berkenaan suatu eksperimen yang melibatkan sebiji belon yang dipasang pada sebiji botol yang dipanaskan di dalam bikar berisi air (Rujuk Gambarajah 2). Didapati apabila bikar tersebut dipanaskan, belon tersebut mula mengembang. Dengan menggunakan hukum gas, apakah yang dapat kamu rumuskan hasil daripada pemerhatian eksperimen yang dilakukan oleh Ah Chong?
- A. Tekanan untuk sesuatu gas berkadar langsung dengan suhu mutlak gas pada isipadu dan jisim gas yang malar.
  - B. Isipadu untuk sesuatu gas berkadar langsung dengan suhu mutlak gas pada tekanan dan jisim gas yang malar.
  - C. Tekanan untuk sesuatu gas berkadar songsang dengan isipadu gas pada suhu dan jisim gas yang malar.
  - D. Isipadu untuk sesuatu gas berkadar langsung dengan jisim gas pada tekanan dan suhu gas yang malar.

Sila jelaskan jawapan anda.

---

---

---

---

## RANCANGAN PERSEDIAAN PENGAJARAN KONTEKSTUAL UNTUK TOPIK HABA

---

### RANCANGAN PERSEDIAAN MENGAJAR I

Tingkatan	:	4
Waktu Cadangan	:	80 minit
Mata Pelajaran	:	Fizik
Tajuk Am	:	Haba dan Tenaga
Tajuk Khas	:	Sifat Termometri
Objektif Am	:	Menganalisis sifat termometri
Objektif Khusus:	(1)	Menjelaskan dengan contoh hubungkait suhu dengan haba
	(1)	Menerangkan keseimbangan terma
	(2)	Menerangkan idea tentang perubahan sifat fizikal bahan dengan suhu
	(3)	Menggunakan prinsip keseimbangan terma untuk mengukur suhu
	(4)	Menjelaskan melalui contoh pembinaan pelbagai termometer
	(5)	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan termometri
Nilai-nilai murni	:	(1) Bekerjasama (2) Bertanggungjawab (3) Bersyukur
Alat Bantu Mengajar	:	Air Milo, air teh, susu, air, jag, gelas, silinder penyukat, bikar, pemanas elektrik, ketulan ais, kertas manila
Pengetahuan Sedia Ada	:	(1) Pelajar telahpun mempelajari secara am konsep suhu dan haba

Langkah-langkah	Isi Pelajaran	Aktiviti Guru	Aktiviti Pelajar	Catatan
Set Induksi	Haba di sekeliling	Guru mengeluarkan sejag air Milo.	Pelajar memerhatikan sejag air Milo yang disediakan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar bahawa samaada mereka menyukai air Milo yang panas atau air Milo sejuk.	Para pelajar menyatakan pendapat mereka masing-masing.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar bagaimanakah air Milo ini boleh ditukar menjadi minuman sejuk.	Pelajar menyatakan bagaimana air Milo tersebut dapat ditukar menjadi minuman sejuk.	Strategi menghubungkan
		Guru juga bertanya kepada pelajar bagaimana air Milo tersebut boleh ditukar menjadi minuman panas.	Pelajar menerangkan bagaimana air Milo tersebut dapat ditukar menjadi minuman panas.	Strategi menghubungkan
Langkah 1	Konsep suhu	Guru membahagikan pelajar kepada beberapa kumpulan.	Pelajar-pelajar membentuk kumpulan masing-masing.	Strategi bekerjasama
		Guru membekalkan setiap kumpulan dengan sejag air Milo.	Wakil kumpulan mendapatkan sejag air Milo yang disediakan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar membahagikan air Milo tersebut kepada dua bahagian dalam kuantiti yang sama banyak.	Pelajar membahagikan air Milo tersebut kepada dua bahagian dalam kuantiti yang sama banyak.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar supaya memanaskan salah satu daripada air Milo yang telah dibahagi kepada dua bahagian.	Pelajar memanaskan salah satu daripada dua bahagian air Milo.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar supaya mencampurkan bahagian air Milo yang satu lagi dengan ketulan-ketulan ais.	Pelajar mencampurkan satu bahagian air Milo lagi dengan ketulan-ketulan ais.	Strategi mengalami
		Guru menerangkan kepada pelajar bahawa kini terdapat air Milo yang panas dan air Milo yang sejuk.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar mencampurkan sebahagian kecil air Milo yang sejuk ke dalam air Milo yang panas.	Pelajar mencampurkan sebahagian kecil air Milo yang sejuk ke dalam air Milo yang panas.	Strategi mengalami

Langkah 2	Konsep haba	Guru meminta pelajar menyentuh air Milo panas yang telah dicampur dengan air sejuk untuk menentukan tahap kepanasannya.	Pelajar merasa dengan tangan air Milo panas yang telah dicampurkan sedikit dengan air sejuk untuk menentukan tahap kepanasannya.	Strategi mengalami
		Guru sekali lagi meminta pelajar mencampurkan lagi air Milo yang sejuk ke dalam air Milo panas.	Pelajar mencampurkan sebahagian kecil air Milo yang sejuk ke dalam air Milo yang panas.	Strategi mengalami
		Guru sekali lagi meminta pelajar menyentuh air Milo panas yang telah dicampur dengan air sejuk untuk menentukan tahap kepanasannya.	Pelajar merasa dengan tangan air Milo panas yang telah dicampurkan sedikit dengan air sejuk untuk menentukan tahap kepanasannya.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar mengulangi proses ini beberapa kali sehingga kesemua air Milo yang sejuk bercampur dengan air Milo yang panas.	Pelajar mengulangi proses ini beberapa kali sehingga kesemua air Milo yang sejuk bercampur dengan air Milo yang panas.	Strategi mengalami
		Guru bertanya kepada pelajar bahawa adakah air Milo yang panas itu semakin kurang kepanasannya apabila air Milo sejuk sedikit demi sedikit dicampur dengan air Milo sejuk.	Pelajar menjawab soalan yang dikemukakan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru mengesahkan bahawa sepatutnya tahap kepanasan air Milo yang panas itu makin menurun.	Pelajar mendengar penerangan daripada guru.	Strategi mengalami
		Guru menjelaskan bahawa darjah kepanasan sesuatu objek dikenali sebagai suhu.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru bertanya kepada pelajar bahawa adakah air Milo sejuk mempunyai darjah kepanasan yang lebih rendah berbanding dengan air Milo panas.	Pelajar memberikan jawapan terhadap pertanyaan guru.	Strategi mengalami
		Guru bertanya kepada pelajar bahawa adakah air Milo sejuk mempunyai suhu yang lebih rendah berbanding dengan air Milo panas.	Pelajar menjawab pertanyaan yang dikemukakan oleh guru.	Strategi mengalami
Guru meminta pelajar menyentuh campuran air Milo panas dan air Milo sejuk.	Pelajar menyentuh campuran air Milo panas dan air Milo sejuk.	Strategi mengalami		

Langkah 3	Keseimbangan terma	Guru bertanya kepada pelajar apa yang terjadi setelah kesemua air Milo sejuk dicampurkan dengan kesemua air Milo panas.	Pelajar menjawab pertanyaan yang dikemukakan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru menerangkan bahawa suhu air Milo yang sejuk akan meningkat manakala suhu air Milo panas akan menurun apabila kedua-dua air Milo ini dicampurkan.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru menjelaskan bahawa ini terjadi disebabkan oleh terdapatnya pengaliran tenaga daripada air Milo yang mempunyai darjah kepanasan atau suhu yang lebih tinggi kepada air Milo yang mempunyai darjah kepanasan atau suhu yang lebih rendah.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru menjelaskan bahawa tenaga yang mengalir daripada dua objek yang berlainan suhu ini dikenali sebagai haba.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru menjelaskan bahawa apabila kedua-dua air Milo ini dicampurkan, suhu air Milo panas akan terus menurun dan suhu air Milo sejuk akan terus meningkat sehinggalah suhu air Milo panas menyamai suhu air Milo sejuk.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru menjelaskan bahawa campuran air Milo ini kini berada dalam keseimbangan terma.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
Langkah 4	Keseimbangan terma	Guru menerangkan konsep keseimbangan terma.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru mengemukakan suatu situasi yang melibatkan kerjaya seorang doktor.	Pelajar mendengar penerangan oleh guru mengenai situasi yang melibatkan kerjaya seorang doktor.	Strategi menggunakan
		Guru meminta pelajar membayangkan diri mereka sebagai seorang doktor yang ingin mengukur suhu badan pesakitnya.	Pelajar membayangkan diri mereka sebagai seorang doktor yang ingin mengukur suhu badan pesakitnya.	Strategi menggunakan

		<p>Guru meminta pelajar-pelajar berbincang secara berkumpulan untuk menentukan ukuran suhu badan pesakit tersebut dengan menggunakan konsep keseimbangan terma yang telah dipelajari.</p>	<p>Pelajar berbincang di dalam kumpulan masing-masing.</p>	<p>Strategi bekerjasama</p>
		<p>Guru memilih wakil kumpulan secara rawak untuk menerangkan bagaimanakah konsep keseimbangan terma diaplikasikan bagi membolehkan seorang doktor mengukur suhu badan pesakitnya.</p>	<p>Wakil kumpulan menerangkan bagaimana konsep keseimbangan terma diaplikasikan bagi membolehkan seorang doktor mengukur suhu badan pesakitnya.</p>	<p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi bekerjasama</p>
		<p>Guru memimpin perbincangan dengan pelajar-pelajar untuk menghasilkan penjelasan yang lebih jelas terhadap situasi yang dikemukakan dengan mengutarakan prinsip kerja termometer merkuri.</p>	<p>Pelajar-pelajar memberikan pendapat mereka dalam perbincangan yang dipimpin oleh guru.</p>	<p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi bekerjasama</p>
Langkah 5	Sifat termometri	<p>Guru menerangkan bahawa prinsip kerja termometri adalah berasaskan sifat termometri.</p>	<p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi menggunakan</p>
		<p>Guru menerangkan apakah yang dimaksudkan sifat termometri.</p>	<p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi menggunakan</p>
		<p>Guru memaparkan gambar beberapa contoh termometer jenis yang lain.</p>	<p>Pelajar memerhatikan gambar yang ditunjukkan oleh guru.</p>	<p>Strategi menggunakan</p>
Langkah 6	Keseimbangan terma	<p>Guru mengemukakan suatu situasi mengenai seorang pemuda yang ingin menyejukkan teh panas dalam tempoh yang segera dalam jangka masa tiga minit dengan menggunakan susu sejuk.</p>	<p>Pelajar mendengar situasi yang dikemukakan oleh guru.</p>	<p>Strategi memindahkan</p>
		<p>Guru menyenaraikan dua langkah di papan tulis iaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) mencampurkan teh panas tersebut dengan susu sejuk terlebih dahulu dan kemudian menunggu selama tiga minit sebelum meminum teh tersebut</li> <li>(2) menunggu selama tiga minit terlebih dahulu untuk teh panas menjadi sejuk dan kemudian mencampurkan susu sejuk dan terus meminumnya.</li> </ol>	<p>Pelajar memerhatikan dua langkah yang disenaraikan oleh guru di atas papan tulis.</p>	<p>Strategi memindahkan</p>

		<p>Guru meminta pelajar-pelajar berbincang di dalam kumpulan masing-masing memilih salah satu daripada cara penyelesaian.</p> <p>Guru meminta pelajar mengundi secara berkumpulan untuk menentukan cara penyelesaian yang paling bersesuaian.</p> <p>Guru meminta wakil daripada kumpulan masing-masing untuk memberikan rasional pilihan jawapan mereka.</p> <p>Guru memberi penjelasan untuk menentukan pilihan cara penyelesaian</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Masukkan terus susu ke dalam teh dan tunggu selama tiga minit adalah merupakan langkah yang lebih berkesan untuk menjadikan minuman teh tersebut lebih cepat sejuk. Ini adalah kerana pada ketika ini perbezaan suhu antara susu sejuk dan teh panas adalah amat besar. Semakin besar perbezaan suhu antara teh dan susu tersebut, maka semakin meningkat kadar penyejukan. Lantas, keseimbangan terma akan lebih pantas dicapai supaya suhu susu bersamaan dengan suhu teh.</p> </div> <p>Guru kemudian memimpin perbincangan seluruh kelas untuk menunjukkan kenapa cara penyelesaian yang lain kurang efektif</p>	<p>Pelajar-pelajar berbincang secara berkumpulan untuk memilih salah satu daripada cara penyelesaian.</p> <p>Pelajar mengundi secara berkumpulan untuk menentukan cara yang paling bersesuaian.</p> <p>Wakil daripada kumpulan masing-masing memberikan rasional tentang pilihan jawapan mereka.</p> <p>Pelajar mendengar penjelasan yang dikemukakan oleh guru.</p> <p>Pelajar memberikan pendapat mereka di dalam sesi perbincangan bersama dengan guru.</p>	<p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi bekerjasama</p>
--	--	---	--	---

## RANCANGAN PERSEDIAAN MENGAJAR II

Tingkatan	:	4
Waktu Cadangan	:	80 minit
Mata Pelajaran	:	Fizik
Tajuk Am	:	Haba dan Tenaga
Tajuk Khas	:	Muatan Haba
Objektif Am	:	Menganalisis konsep muatan haba
Objektif Khusus	:	(1) Menjelaskan melalui contoh idea mengenai muatan haba (2) Menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu bahan (3) Menerangkan muatan haba tentu (4) Menjelaskan dengan contoh kegunaan muatan haba tentu (5) Menyelesaikan masalah yang melibatkan muatan haba tentu
Nilai-nilai murni	:	(1) Bekerjasama (2) Bertanggungjawab (3) Bersyukur
Alat Bantu Mengajar	:	Kertas mahjong, kad manila
Pengetahuan Sedia Ada	:	(1) Pelajar telahpun mempelajari konsep suhu dan haba (2) Pelajar telahpun mempelajari konsep keseimbangan terma

Langkah-langkah	Isi Pelajaran	Aktiviti Guru	Aktiviti Pelajar	Catatan
Set Induksi	Muatan haba tentu air di sekeliling	Guru bertanya kepada pelajar adakah mereka pernah melihat air pancut semasa bersiar-siar di taman bunga, bandar atau sebagainya?	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
		Guru meminta pelajar menyenaraikan kegunaan air pancut.	Pelajar menyenaraikan beberapa kegunaan air pancut.	Strategi menghubungkan
		Guru cuba menarik perhatian pelajar terhadap salah satu daripada kegunaan air pancut iaitu untuk menyejukkan kawasan persekitaran.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru cuba menguji pengetahuan sedia ada pelajar dengan bertanya kepada pelajar apakah keistimewaan air sehingga ia digunakan sebagai agen penyejuk yang efektif.	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
		Guru menerangkan kepada pelajar bahawa dengan melakukan eksperimen berikut ia dapat memberi penjelasan mengapa air merupakan agen penyejuk yang efektif.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
Langkah 2	Faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu	Guru membahagikan pelajar-pelajar kepada kumpulan-kumpulan tertentu.	Pelajar membentuk kumpulan masing-masing.	Strategi bekerjasama
		Guru membahagikan kumpulan-kumpulan kecil yang terbentuk kepada dua kumpulan besar.	Kumpulan-kumpulan kecil membentuk dua kumpulan besar.	Strategi bekerjasama
	Rujuk Buku Teks Tingkatan Empat	Guru meminta kumpulan besar yang pertama untuk melakukan eksperimen bagi mengkaji bagaimana kenaikan suhu air dipengaruhi oleh jisim air apabila kuantiti haba yang dibekalkan adalah tetap.	Kumpulan besar yang pertama melakukan eksperimen bagi mengkaji bagaimana kenaikan suhu air dipengaruhi oleh jisim air apabila kuantiti haba yang dibekalkan adalah tetap.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama
		Guru meminta kumpulan besar yang kedua untuk melakukan eksperimen bagi mengkaji bagaimana kenaikan suhu air dipengaruhi oleh kuantiti haba apabila jisim air adalah tetap.	Kumpulan besar yang kedua melakukan eksperimen bagi mengkaji bagaimana kenaikan suhu air dipengaruhi oleh kuantiti haba apabila jisim air adalah tetap.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama

Langkah 3	Muatan Haba Tentu	Guru memilih secara rawak beberapa kumpulan tertentu untuk melaporkan dapatannya.	Pelajar melaporkan dapatan mereka.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama
		Guru merumuskan bahawa daripada perhubungan ini menunjukkan bahawa perubahan suhu sesuatu bahan dipengaruhi oleh jisim dan kuantiti haba.	Pelajar mendengar rumusan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru menjelaskan bahawa perubahan suhu sesuatu bahan, jisimnya dan kuantiti haba boleh digabungkan di dalam suatu formula melalui konsep muatan haba tentu iaitu $Q=mc\Delta T$	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami Strategi mengalami
		Guru memperkenalkan konsep muatan haba tentu sesuatu bahan.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru memberikan nilai muatan haba tentu air dan juga beberapa nilai muatan haba tentu lain di atas papan hitam.	Pelajar memerhatikan beberapa nilai muatan haba tentu sesuatu bahan yang dipaparkan di atas papan hitam.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar membandingkan nilai muatan haba tentu air dengan beberapa nilai muatan haba tentu lain.	Pelajar membandingkan nilai muatan haba tentu air dengan beberapa nilai muatan haba tentu yang lain.	Strategi mengalami
		Guru menjelaskan bahawa nilai muatan tentu air yang tinggi menyebabkan ia dapat menyerap suatu kuantiti haba yang banyak sebelum suhunya meningkat sebanyak 1°C.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
Langkah 4	Muatan Haba Tentu	Guru juga menerangkan bahawa nilai muatan haba tentu yang rendah seperti yang dipunyai oleh bahan-bahan tertentu yang lain menyebabkan suhu bahan tersebut mudah berubah walaupun menerima haba dalam kuantiti haba yang sedikit.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menggunakan
		Guru mengemukakan suatu situasi seorang peniaga yang menjual kuah yang dikatakan dapat memasak makanan dengan berkesan.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menggunakan Strategi bekerjasama

		<p>Peniaga tersebut memberikan alasan bahawa ini adalah disebabkan muatan haba tentu logam kualiti ini adalah yang paling rendah berbanding dengan muatan haba tentu logam-logam kualiti yang lain.</p> <p>Guru meminta pelajar berbincang secara berkumpulan menggunakan konsep muatan haba tentu yang dipelajari untuk menentukan samaada mahu mempercayai alasan peniaga itu ataupun tidak.</p> <p>Guru memilih secara rawak beberapa wakil kumpulan untuk menjelaskan pendirian mereka samaada mempercayai atau tidak.</p> <p>Guru menerangkan mengapa alasan peniaga tersebut boleh dipercayai.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Apabila logam tersebut mempunyai muatan haba yang rendah, maka suhu logam tersebut akan meningkat dengan cepat apabila dipanaskan. Hanya sebahagian kecil haba yang dibekalkan digunakan untuk memanaskan kualiti yang diperbuat daripada logam bermuatan haba yang rendah. Sebaliknya, kebanyakan haba yang dibekalkan diserap oleh bahan masakan.</p> </div>	<p>Pelajar-pelajar berbincang secara berkumpulan bagi menentukan samaada mahu mempercayai alasan peniaga itu ataupun tidak.</p> <p>Wakil kumpulan menjelaskan pendirian mereka.</p> <p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi menggunakan</p>
<p>Muatan Haba Tentu dan Keseimbangan Terma</p>		<p>Guru mengemukakan suatu situasi di mana seorang mekanik menuangkan 600g air bersuhu 30 darjah ke dalam takungan radiator kereta yang diperbuat dari logam besi berjisim 5 kg dan bersuhu 60 darjah.</p> <p>Guru meminta pelajar secara berkumpulan untuk menentukan suhu air apabila keseimbangan terma berlaku antara air dan takungan radiator tersebut.</p>	<p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar-pelajar secara berkumpulan berbincang bagi menentukan jalan penyelesaian.</p>	<p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi bekerjasama</p>

	<p>Guru memberikan nilai muatan haba tentu air dan muatan haba tentu besi.</p> <p>Guru memberikan gambaran awal bahawa untuk keseimbangan terma berlaku, maka haba terlepas daripada enjin besi sama dengan haba yang diserap oleh air.</p> <p>Guru meminta pelajar menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep muatan haba dan keseimbangan terma.</p> <p>Guru meminta wakil kumpulan untuk mencadangkan beberapa langkah yang perlu untuk pelajar menyelesaikan masalah ini.</p> <p>Guru membincangkan jawapan dengan pelajar di papan hitam</p> <p>Guru membuat perbandingan jawapan pelajar dengan jawapan guru.</p>	<p>Pelajar menggunakan nilai-nilai yang diberi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.</p> <p>Pelajar menggunakan gambaran awal untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.</p> <p>Pelajar menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep muatan haba dan keseimbangan terma</p> <p>Wakil kumpulan mencadangkan beberapa langkah untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.</p> <p>Pelajar memberikan pendapat mereka semasa berbincang dengan guru.</p> <p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi memindahkan Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Haba diserap oleh air,  <math>Q_1 = mc\Delta T = (0.6) (4200) (x-30^\circ)</math></p> <p>Haba terlepas oleh besi,  <math>Q_2 = 5 (460) (60^\circ - x)</math></p> <p>Haba diserap oleh air = Haba terlepas oleh enjin besi</p> <math display="block">(0.6) (4200) (x-30^\circ) = 5 (460) (60^\circ - x)</math> <math display="block">(2520) (x-30^\circ) = (2300) (60^\circ - x)</math> <math display="block">2520x - 75600 = 138000 - 2300x</math> <math display="block">2520x + 2300x = 138000 + 75600</math> <math display="block">4820x = 213600</math> <math display="block">x = 44.32^\circ\text{C}</math> </div>		

### RANCANGAN PERSEDIAAN MENGAJAR III

Tingkatan	:	4
Waktu Cadangan	:	80 minit
Mata Pelajaran	:	Fizik
Tajuk Am	:	Haba dan Tenaga
Tajuk Khas	:	Haba Pendam
Objektif Am	:	Menganalisis konsep haba pendam
Objektif Khusus	:	(1) Menjelaskan melalui contoh idea mengenai haba pendam (2) Menerangkan haba pendam (3) Menerangkan haba pendam tentu pengewapan dan pelakuran (4) Menjelaskan dengan contoh situasi harian yang melibatkan haba pendam tentu pelakuran (5) Menyelesaikan masalah yang melibatkan haba pendam tentu pelakuran
Nilai-nilai murni	:	(1) Bekerjasama (2) Bertanggungjawab (3) Bersyukur
Alat Bantu Mengajar	:	Seteko air teh, semangkuk aiskrim, penunu bunsen, ketulan-ketulan ais dan pemanas air
Pengetahuan Sedia Ada	:	(1) Pelajar telahpun mempelajari konsep muatan haba tentu.

Langkah-langkah	Isi Pelajaran	Aktiviti Guru	Aktiviti Pelajar	Catatan
Set induksi	Haba pendam di sekeliling	Guru menunjukkan kepada pelajar seteko air teh dan juga semangkuk aiskrim.	Pelajar memerhatikan seteko air dan juga semangkuk aiskrim yang dipamerkan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru meletakkan air teh dan ais krim berkenaan di dalam bikar yang berasingan.	Pelajar memerhatikan tindakan yang dilakukan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru kemudian mendidihkan air teh dan mencairkan aiskrim dengan menggunakan nyalaan api daripada penunu bunsen.	Pelajar memerhatikan air teh dan aiskrim yang sedang dipanaskan di atas penunu bunsen.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar apakah yang terjadi setelah kedua-dua bahan tersebut diletakkan di atas api.	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar tentang perubahan yang dialami oleh air teh dan aiskrim berkenaan.	Pelajar cuba menerangkan tentang perubahan yang dialami oleh air teh dan aiskrim berkenaan.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar mengapakah proses perubahan ini berlaku?	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya apakah peranan nyalaan api terhadap perubahan ini?	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
		Guru merumuskan kepada pelajar bahawa nyalaan api ini membekalkan haba terhadap teh dan aiskrim bagi mengalami perubahan bentuk yakni samaada daripada pepejal kepada cecair ataupun daripada cecair kepada gas.	Pelajar mendengar rumusan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru menerangkan bahawa haba tersebut digunakan untuk memecahkan ikatan molekul-molekul di dalam air teh dan aiskrim berkenaan.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru menerangkan kepada pelajar bahawa oleh kerana haba yang dibekalkan digunakan untuk menukarkan bentuk bahan yang berkenaan, maka ini menyebabkan suhu bahan yang berkenaan kekal malar dalam tempoh masa berlakunya perubahan bentuk bahan berkenaan.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan

Langkah 1	Haba Pendam	Guru menerangkan bahawa haba ini dikenali sebagai haba pendam.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
	Haba Pendam Pengewapan	Guru menerangkan kepada pelajar bahawa bagi air teh, haba yang diperlukan untuk menukarkan air teh daripada cecair kepada gas tanpa perubahan suhu ini dikenali sebagai haba pendam pengewapan.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
	Haba Pendam Pelakuran	Guru menerangkan kepada pelajar bahawa haba yang diperlukan untuk menukarkan ais krim daripada bentuk pepejal kepada cecair tanpa perubahan suhu dikenali sebagai haba pendam pelakuran.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
Langkah 2	Nilai haba pendam tentu pelakuran ais	Guru menulis rumusan matematik untuk haba pendam pelakuran dan haba pendam pengewapan di atas papan hitam.	Pelajar memerhatikan rumus matematik bagi haba pendam tentu pelakuran dan haba pendam tentu pengewapan di atas papan hitam.	Strategi menghubungkan
		Guru menunjukkan kepada pelajar semangkuk ketulan-ketulan ais.	Pelajar memerhatikan ketulan-ketulan ais yang dipaparkan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar apakah yang terjadi sekiranya pemanas diletakkan di dalam ketulan-ketulan ais ini.	Pelajar menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru meminta pelajar menamakan jenis haba pendam tentu yang terlibat.	Pelajar menamakan jenis haba pendam tentu yang terlibat.	Strategi menghubungkan
		Guru menjelaskan bahawa wujud nilai tertentu bagi haba pendam tentu pelakuran suatu bahan.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Rujuk Buku Teks Tingkatan Empat	Guru meminta pelajar secara berkumpulan melakukan eksperimen bagi menentukan nilai haba pendam tentu pelakuran ais.	Pelajar melakukan eksperimen bagi menentukan nilai haba pendam tentu pelakuran ais yang terlibat.
	Guru meminta pelajar membandingkan nilai yang didapati daripada eksperimen dengan nilai teori.		Pelajar membandingkan nilai yang didapati daripada eksperimen dengan nilai teori.	Strategi mengalami
		Guru berbincang dengan pelajar tentang perbezaan kedua-dua nilai.	Pelajar memberikan pendapat mereka.	Strategi mengalami

<p>Langkah 3</p>	<p>Haba Pendam Tentu Pelakuran</p>	<p>Guru mengemukakan suatu situasi semasa perayaan Hari Raya Aidilfitri.</p> <p>Guru menceritakan bahawa seorang surirumah ingin menjamu air jus oren yang sejuk pada waktu tengahari kepada tetamunya yang hadir ke rumah beliau.</p> <p>Guru menjelaskan bahawa sebelum tetamu datang, surirumah berkenaan telah memasukkan jus oren berkenaan di dalam peti sejuk.</p> <p>Guru juga menerangkan bahawa apabila jus oren terbabit dikeluarkan daripada peti sejuk, lama kelamaan jus oren berkenaan akan menjadi kurang sejuk.</p> <p>Guru meminta pelajar-pelajar berbincang secara berkumpulan untuk membantu surirumah berkenaan mencari penyelesaian bagi membolehkan supaya jus oren berkenaan kekal sejuk walaupun tidak lagi berada di dalam peti sejuk.</p> <p>Guru meminta pelajar untuk menggunakan konsep haba pendam pelakuran sebagai asas kepada cadangan cara membantu surirumah tersebut.</p>	<p>Pelajar mendengar penjelasan daripada guru.</p> <p>Pelajar mendengar cerita yang disampaikan oleh guru.</p> <p>Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar-pelajar berbincang secara berkumpulan bagi menentukan cadangan jalan penyelesaian yang paling bersesuaian bagi membantu surirumah berkenaan.</p> <p>Pelajar menggunakan konsep haba pendam tentu pelakuran sebagai asas perbincangan.</p>	<p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi bekerjasama</p>
		<p>Guru meminta wakil kumpulan untuk membentangkan cadangan yang boleh digunakan untuk membantu surirumah berkenaan dan bagaimana cadangan tersebut boleh dikaitkan dengan konsep haba pendam pelakuran.</p> <p>Guru mengulas kembali jawapan pelajar dan menunjukkan apakah cadangan yang paling sesuai yang boleh digunakan berasaskan konsep haba pendam tentu pelakuran.</p>	<p>Wakil kumpulan membentangkan cadangan yang boleh digunakan untuk membantu surirumah berkenaan dan menunjukkan bagaimana cadangan tersebut boleh dikaitkan dengan konsep haba pendam pelakuran.</p> <p>Pelajar mendengar ulasan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi menggunakan</p>

		<p>Cara untuk menjadikan minuman oren menjadi kekal sejuk dalam tempoh masa yang lebih lama adalah dengan mencampurkan minuman oren tersebut dengan ketulan-ketulan air. Walaupun berlaku penyerapan haba dari sekeliling, namun suhu minuman oren tersebut tidak bertambah kerana haba yang diserap digunakan untuk mencairkan ais. Dalam konteks ini, haba yang digunakan untuk mencairkan ais tanpa perubahan suhu dikenali sebagai haba pendam tentu pelakuran.</p> <p>Guru kemudian memimpin perbincangan seluruh kelas untuk menunjukkan kenapa cadangan lain adalah tidak bersesuaian dengan konsep yang dikemukakan.</p>	<p>Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.</p>	
--	--	--	---	--

## RANCANGAN PERSEDIAAN MENGAJAR IV

Tingkatan	:	4
Waktu Cadangan	:	80 minit
Mata Pelajaran	:	Fizik
Tajuk Am	:	Haba dan Tenaga
Tajuk Khas	:	Haba Pendam
Objektif Am	:	Menganalisis konsep haba pendam
Objektif Khusus	:	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Menjelaskan melalui contoh idea mengenai haba pendam tentu pengewapan</li><li>(2) Menjelaskan dengan contoh situasi harian yang melibatkan haba pendam tentu pengewapan</li><li>(3) Menyelesaikan masalah yang melibatkan haba pendam tentu pengewapan</li></ol>
Nilai-nilai murni	:	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Bekerjasama</li><li>(2) Bertanggungjawab</li><li>(3) Bersyukur</li></ol>
Alat Bantu Mengajar	:	Air, sebotol minuman air suling.
Pengetahuan Sedia Ada	:	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Pelajar telahpun mempelajari konsep muatan haba</li><li>(2) Pelajar telahpun mempelajari konsep haba pendam tentu pelakuran</li></ol>

Langkah-langkah	Isi Pelajaran	Aktiviti Guru	Aktiviti Pelajar	Catatan
Langkah 1	Haba Pendam Tentu Pengewapan	<p>Guru mengulas kembali tentang demonstrasi pada pelajaran yang lepas mengenai aktiviti mendidihkan air teh.</p> <p>Guru cuba menguji pengetahuan sedia ada pelajar dengan bertanya apakah jenis haba pendam tentu yang terlibat.</p> <p>Guru bertanya kepada pelajar mengapakah suhu tidak berubah semasa air teh tersebut sedang mendidih.</p> <p>Guru menjelaskan bahawa wujud nilai tertentu bagi haba pendam tentu pengewapan sesuatu bahan.</p> <p>Guru menerangkan bahawa ini termasuklah air yang digunakan untuk membuat air teh.</p>	<p>Pelajar mendengar ulasan guru tentang pelajaran yang lepas berkenaan dengan pendidihan air teh.</p> <p>Pelajar cuba memberikan jawapan mereka tentang jenis haba pendam tentu yang terlibat.</p> <p>Pelajar cuba memberikan pendapat mereka terhadap pertanyaan guru.</p> <p>Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi menghubungkan</p> <p>Strategi menghubungkan</p> <p>Strategi menghubungkan</p> <p>Strategi menghubungkan</p> <p>Strategi menghubungkan</p>
	Rujuk Buku Teks Tingkatan Empat	<p>Guru meminta pelajar secara berkumpulan melakukan eksperimen bagi mencari nilai haba pendam tentu pengewapan air.</p> <p>Guru meminta pelajar membandingkan nilai yang didapati daripada eksperimen dengan nilai teori.</p> <p>Guru berbincang dengan pelajar tentang perbezaan kedua-dua nilai.</p>	<p>Pelajar melakukan eksperimen bagi mencari nilai haba pendam tentu pengewapan air.</p> <p>Pelajar membandingkan nilai yang didapati daripada eksperimen dengan nilai teori.</p> <p>Pelajar memberikan pendapat mereka.</p>	<p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi mengalami</p>
Langkah 2	Haba Pendam Tentu Pengewapan	<p>Guru mempamerkan sebotol minuman air suling yang boleh diperolehi daripada pasaraya.</p> <p>Guru menceritakan bahawa air suling terhasil daripada proses penyulingan yang melibatkan dua perubahan fasa iaitu daripada air kepada wap air dan seterusnya daripada wap air kepada air semula.</p> <p>Guru bertanya kepada pelajar pada masa bilakah haba pendam tentu pengewapan terlibat?</p>	<p>Pelajar memerhatikan sebotol minuman air suling.</p> <p>Pelajar mendengar cerita yang disampaikan oleh guru.</p> <p>Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.</p>	<p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi menggunakan</p>

		<p>Dengan merujuk kepada sebahagian daripada proses penyulingan yakni pada peringkat perubahan daripada air kepada wap air, guru meminta pelajar untuk menentukan masa yang diambil untuk mengewapkan air yakni menukarkan air kepada wap air sekiranya jisim air terbabit adalah 1.4 kg manakala kuasa pemanas air adalah 2.5 kW.</p> <p>Guru memberikan nilai haba pendam tentu pengewapan air yang piawai kepada pelajar.</p> <p>Guru meminta pelajar-pelajar berbincang secara berkumpulan.</p> <p>Guru memberikan gambaran awal kepada pelajar dengan menyatakan bahawa haba yang dibekalkan oleh pemanas air adalah bersamaan dengan haba untuk mengewapkan air.</p> <p>Guru berbincang dengan pelajar jawapan di atas papan hitam.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <math display="block">P = 2.5 \text{ kW}</math> <math display="block">= 2.5 \times 10^3 \text{ W}</math> <math display="block">t = ?</math> <math display="block">m = 1.4 \text{ kg}</math> <math display="block">l = 2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}</math> <math display="block">P t = ml</math> <math display="block">t = ml/P</math> <math display="block">= \frac{(1.4)(2.26 \times 10^6)}{2.5 \times 10^3}</math> <math display="block">= 1265.6 \text{ saat}</math> <math display="block">= 21 \text{ minit}</math> </div>	<p>Pelajar cuba mencari penyelesaian terhadap situasi masalah yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar menggunakan nilai haba pendam tentu pengewapan air yang piawai untuk mendapatkan penyelesaian.</p> <p>Pelajar-pelajar berbincang secara berkumpulan.</p> <p>Pelajar menggunakan gambaran awal yang diberikan oleh guru untuk mendapatkan jalan penyelesaian terhadap masalah yang dikemukakan.</p> <p>Pelajar memberikan pendapat mereka</p>	<p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi menggunakan</p>
Langkah 3	Muatan Haba Tentu Haba Pendam Pengewapan dan Pelakuran	<p>Guru mengemukakan suatu situasi masalah kehidupan seharian tentang seorang ibu yang ingin memandikan bayinya dengan air yang suam pada suhu 40°C. Ibu tersebut telah mendidihkan 2 kg air supaya air tersebut bersuhu 100°C. Kemudian beliau telah memasukkan 2.2 kg ais ke dalam air panas tersebut. Adakah ini bermakna usaha beliau untuk menghasilkan air mandian bayi bersuhu 40°C akan tercapai?</p>	<p>Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi memindahkan</p>

	<p>Guru meminta pelajar membuat ramalan samaada usaha ibu tersebut tercapai atau tidak.</p> <p>Guru meminta pelajar-pelajar berbincang di dalam kumpulan masing-masing.</p> <p>Guru juga meminta pelajar-pelajar untuk berbincang secara berkumpulan untuk menentukan konsep-konsep yang terlibat berdasarkan senarai konsep yang diberikan oleh guru                  (1)Konsep haba pendam tentu pengewapan                  (2)Konsep haba pendam tentu pelakuran                  (3)Konsep muatan haba tentu</p> <p>Guru meminta wakil kumpulan untuk mengundi samaada berpendirian bahawa usaha ibu tersebut tercapai atau sebaliknya.</p> <p>Guru juga meminta wakil kumpulan untuk mengundi bagi menentukan konsep-konsep yang terlibat berdasarkan senarai yang diberikan oleh guru.</p> <p>Guru meminta wakil kumpulan untuk memberikan rasional terhadap pendirian mereka dengan menggunakan konsep haba pendam tentu dan konsep muatan haba.</p> <p>Guru meminta wakil kumpulan membentangkan cara mereka memperolehi pendirian mereka di hadapan kelas.</p> <p>Guru menunjukkan jalan penyelesaian di atas papan hitam.</p>	<p>Pelajar membuat ramalan samaada usaha ibu tersebut tercapai atau tidak.</p> <p>Pelajar-pelajar berbincang di dalam kumpulan masing-masing.</p> <p>Pelajar-pelajar juga berbincang secara berkumpulan bagi menentukan konsep-konsep yang terlibat berdasarkan senarai konsep yang diberikan oleh guru</p> <p>Wakil kumpulan mengundi untuk menunjukkan pendirian mereka samaada usaha ibu tersebut tercapai atau sebaliknya.</p> <p>Wakil kumpulan mengundi bagi menentukan konsep-konsep yang terlibat berdasarkan senarai yang diberikan oleh guru.</p> <p>Wakil kumpulan memberikan rasional terhadap pendirian mereka dengan menggunakan konsep haba pendam tentu dan konsep muatan haba.</p> <p>Wakil kumpulan membentangkan cara mereka memperolehi pendirian mereka di hadapan kelas.</p> <p>Pelajar memerhatikan langkah-langkah penyelesaian yang ditulis oleh guru di atas papan hitam.</p>	<p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan Strategi bekerjasama Strategi memindahkan Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p>
--	--	---	--

		$2(4200)(100 - x)$ $= 2.2(3.34 \times 10^3) + 2.2(4200)(x-0)$ $8.4 \times 10^5 - 8400x$ $= 7.348 \times 10^5 + 9240x$ $8.4 \times 10^5 - 7.348 \times 10^5$ $= (8400 + 9240)x$ $105200 = 17640x$ $x = 105200/17640$ $= 5.96^\circ\text{C}$ <p>Ini bermakna usaha ibu tersebut tidak tercapai. Bagaimana boleh membantu ibu tersebut? Kurangkan jisim air batu. Bagaimana? Mencari nilai jisim air batu yang diperlukan. Suhu akhir air disasarkan kepada <math>40^\circ\text{C}</math>.</p> $2(4200)(100 - 40^\circ)$ $= m(3.34 \times 10^3) + m(4200)(40^\circ - 0^\circ)$ $504000 = (3.34 \times 10^3)m + 168000m$ $m = 1.004 \text{ kg} = 1 \text{ kg}$	<p>Pelajar berbincang bersama-sama untuk memastikan mengapakah cara penyelesaian yang lain kurang efektif.</p>	<p>Strategi memindahkan</p>
--	--	--	--	-----------------------------

## RANCANGAN PERSEDIAAN MENGAJAR V

- Tingkatan : 4
- Waktu Cadangan : 80 minit
- Mata Pelajaran : Fizik
- Tajuk Am : Haba dan Tenaga
- Tajuk Khas : Penyejatan dan Pendidihan
- Objektif Am : Mengaplikasikan penyejatan dan pendidihan
- Objektif Khusus : (1) Membandingkan dan membezakan penyejatan dan pendidihan  
(2) Menerangkan faktor yang mempengaruhi pendidihan  
(3) Menerangkan faktor yang mempengaruhi penyejatan  
(4) Menjelaskan dengan contoh situasi harian yang melibatkan penyejatan  
(5) Menyelesaikan masalah yang melibatkan pendidihan
- Nilai-nilai murni : (1) Bekerjasama  
(2) Bertanggungjawab  
(3) Bersyukur
- Alat Bantu Mengajar : Air, kain kering, minyak wangi, piring kaca, bikar
- Pengetahuan Sedia Ada : (1) Pelajar telahpun mempelajari konsep haba pendam tentu pelakuran.  
(2) Pelajar telahpun mempelajari konsep haba pendam tentu pengewapan

Langkah-langkah	Isi Pelajaran	Aktiviti Guru	Aktiviti Pelajar	Catatan
Langkah 1	Pendidihan di sekeliling	Guru menyediakan secerek air yang sedang mendidih.	Pelajar memerhatikan air yang sedang mendidih di dalam cerek tersebut.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar mengapakah terdapat asap di hujung cerek tersebut.	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
	Penyejatan di sekeliling	Guru cuba memandu pelajar untuk menunjukkan perubahan bentuk air berlaku daripada cecair kepada wap air	Pelajar cuba memberi penjelasan bagi menerangkan bahawa air tersebut telah mengalami perubahan bentuk daripada cecair kepada wap air.	Strategi menghubungkan
		Guru menjatuhkan beberapa titisan air di atas meja.	Pelajar memerhatikan titisan air yang berada di atas meja.	Strategi menghubungkan
Langkah 2	Pendidihan dan penyejatan	Guru bertanya kepada pelajar bahawa adakah titisan air di atas meja itu akan kering jika dibiarkan semalaman.	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar apakah persamaan antara situasi yang pertama dengan situasi yang kedua.	Pelajar cuba menerangkan tentang persamaan antara situasi yang pertama dengan situasi yang kedua.	Strategi menghubungkan
		Guru menamakan bahawa situasi pertama adalah melibatkan proses yang dinamakan pendidihan manakala proses yang terlibat di dalam situasi kedua dinamakan penyejatan.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
Langkah 2	Perbezaan dan perbandingan antara pendidihan dan penyejatan	Guru menjelaskan kepada pelajar perbandingan dan perbezaan antara pendidihan dengan penyejatan.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar apakah yang berlaku sekiranya terdapat kipas angin yang sedang berputar di atas air yang tertumpah itu	Pelajar cuba memberikan penjelasan mereka terhadap situasi yang dikemukakan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru bertanyakan soalan tentang adakah air itu cepat kering atau cepat basah.	Pelajar cuba menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
Langkah 2	Faktor-faktor penyejatan	Guru juga bertanya apa yang terjadi kepada air yang tertumpah pada cuaca panas dan cuaca sejuk	Pelajar menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami

		Guru meminta pelajar membuat penjelasan tentang cuaca yang bagaimanakah air tersebut akan menjadi cepat kering atau lambat kering?	Pelajar cuba memberikan penjelasan mereka tentang cuaca yang bagaimana air tersebut akan menjadi cepat kering atau sebaliknya.	Strategi mengalami
		Guru kemudian mengambil kain yang kering dan mengelap air yang tertumpah.	Pelajar memerhatikan aksi yang dilakukan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru bertanya kepada pelajar cara yang manakah yang betul untuk membolehkan kain tersebut kering dengan cepat yakni samaada dengan melipatnya kecil-kecil dan menyidainya atau merentangkan kain tersebut selebar yang boleh dan kemudian menyidainya di ampaian.	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi mengalami
		Guru mempamerkan sebotol minyak wangi.	Pelajar memerhatikan minyak wangi yang dipamerkan oleh guru.	Strategi mengalami
		Guru bertanya kepada pelajar tentang kegunaan minyak wangi ini.	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka tentang kegunaan minyak wangi.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar menitiskan setitis minyak wangi dan setitis air biasa di piring kaca.	Pelajar menitiskan setitis minyak wangi dan setitis air biasa di atas piring kaca.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar memerhatikan titisan yang manakah yang cepat kering.	Pelajar memerhatikan kedua-dua titisan cecair tersebut dan membandingkan titisan yang manakah yang lebih cepat kering.	Strategi mengalami
		Guru membahagikan pelajar kepada beberapa kumpulan.	Pelajar-pelajar membentuk kumpulan masing-masing.	Strategi bekerjasama
Langkah 3	Faktor-faktor penyejatan	Guru meminta pelajar-pelajar sedara berkumpul untuk menyenaraikan faktor-faktor yang mempengaruhi penyejatan berdasarkan kepada respon-respons pelajar sendiri terhadap situasi-situasi yang dikemukakan oleh guru.	Pelajar secara berkumpul menyenaraikan faktor-faktor yang mempengaruhi penyejatan berdasarkan kepada respon-respon pelajar sendiri terhadap situasi air tertumpah yang dikemukakan oleh guru.	Strategi bekerjasama

		<p>Dengan membuat anggapan bahawa pelajar boleh meramalkan faktor-faktor penyejukan berdasarkan situasi kehidupan yang biasa dialami oleh pelajar iaitu</p> <p>(1) Faktor udara yang bergerak- berdasarkan kepada situasi air tertumpah berada di bawah kipas angin yang dikemukakan oleh guru</p> <p>(2) Faktor suhu dan kelembapan udara- berdasarkan situasi yang dikemukakan oleh guru tentang cuaca panas dan sejuk</p> <p>(3) Faktor luas permukaan- berdasarkan situasi luas kain yang disidai di ampaiian</p> <p>(4) Faktor jenis cecair- berdasarkan kepada ujikaji antara titisan minyak wangi dan titisan air.</p>		
Langkah 4	Faktor-faktor takat didih	<p>Guru meminta pelajar untuk menguji ramalan mereka dengan memberikan satu set bikar berisi air dan satu lagi bikar berisi campuran larutan air dan bendasing.</p>	<p>Pelajar menguji ramalan mereka dengan melakukan eksperimen yang melibatkan satu set bikar berisi air dan satu lagi bikar berisi campuran larutan air dan garam.</p>	Strategi mengalami
		<p>Sediakan dua bikar air dalam isipadu yang sama banyak. Salah satu daripada bikar tersebut dicampurkan dengan garam. Letakkan kedua-dua bikar masing-masing di atas tungku kaki tiga yang berasingan. Panaskan air dalam kedua-dua bikar tersebut sehingga ia mendidih dengan menggunakan api daripada penunu bunsen. Catatkan suhu maksimum bagi setiap bikar.</p>		
Langkah 5	Faktor-faktor takat didih	<p>Guru meminta pelajar mencatatkan suhu takat didih bagi kedua-dua set bikar tersebut.</p> <p>Guru meminta pelajar membuat kesimpulan terhadap keputusan eksperimen tersebut.</p> <p>Guru memberikan suatu situasi seorang perempuan hendak memasak sup ayam. Untuk berbuat demikian, maka beliau perlu mendidihkan air bercampur dengan garam.</p>	<p>Pelajar mencatatkan suhu takat didih bagi kedua-dua set bikar tersebut.</p> <p>Pelajar membuat kesimpulan terhadap keputusan eksperimen tersebut.</p> <p>Pelajar mendengar penerangan yang dikemukakan oleh guru tentang situasi yang melibatkan aktiviti memasak</p>	<p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi menggunakan</p>

		Guru meminta pelajar secara berkumpulan berbincang untuk menentukan bahawa adakah sup itu akan mendidih pada suhu lebih atau kurang daripada 100°C.	Pelajar secara berkumpulan berbincang untuk menentukan bahawa adakah sup itu akan mendidih pada suhu lebih atau kurang daripada 100°C.	Strategi menggunakan Strategi bekerjasama
		Guru meminta wakil kumpulan memberikan penjelasan terhadap situasi yang dikemukakan.	Wakil kumpulan memberikan penjelasan terhadap situasi yang dikemukakan oleh guru.	Strategi menggunakan Strategi bekerjasama
		Guru mengulas jawapan yang diberikan oleh pelajar.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi menggunakan
Langkah 6	Faktor-faktor takat didih	Guru mengemukakan suatu cerita tentang perjalanan seorang pendaki gunung dari kaki gunung Kinabalu ke kemuncak gunung Kinabalu.	Pelajar mendengar cerita yang dikemukakan oleh guru tentang perjalanan seorang pendaki gunung dari kaki gunung Kinabalu ke kemuncak gunung Kinabalu.	Strategi memindahkan
		Guru menceritakan bahawa pendaki ini gemar meminum teh yang panas. Justeru, pendaki ini perlu mendidihkan air untuk menghasilkan teh yang panas.	Pelajar mendengar cerita yang dikemukakan oleh guru.	Strategi memindahkan
		Pendaki ini merancang untuk meminum kopi panas di kaki gunung dan puncak gunung.	Pelajar mendengar cerita yang dikemukakan oleh guru.	Strategi memindahkan
		Guru menyatakan bahawa di kaki gunung beliau telah mendidihkan air pada suhu 100 darjah Celcius. Namun apabila tiba pada aras yang lebih tinggi didapati takat didihnya adalah lebih rendah.	Pelajar mendengar cerita yang dikemukakan oleh guru.	Strategi memindahkan
		Guru meminta pelajar berbincang secara berkumpulan untuk memberikan penjelasan terhadap situasi tersebut.	Pelajar secara berkumpulan berbincang untuk memberikan penjelasan terhadap situasi tersebut.	Strategi memindahkan Strategi bekerjasama
		Guru memberikan petunjuk dengan menyatakan bahawa tekanan udara di atas gunung adalah lebih rendah berbanding dengan tekanan udara di kaki gunung.	Pelajar menggunakan petunjuk guru untuk membina penjelasan terhadap situasi yang dikemukakan oleh guru.	Strategi memindahkan Strategi bekerjasama
		Guru meminta pelajar untuk membuat suatu perhubungan antara takat didih dengan tekanan udara.	Pelajar cuba membuat perhubungan antara takat didih dengan tekanan udara.	Strategi memindahkan

		<p>Tekanan atmosfera berkurangan apabila altitud atau ketinggian bertambah. Ini kerana ketumpatan dan suhu udara berkurangan apabila ketinggian bertambah. Oleh itu, kekerapan perlanggaran molekul udara menjadi lebih rendah menjadikan tekanan lebih rendah. Di bawah tekanan rendah, molekul - molekul cecair lebih senang dibebaskan ke udara.</p> <p>Guru meminta pelajar untuk menyenaraikan faktor-faktor yang mempengaruhi takat didih sesuatu cecair dengan berpandukan situasi-situasi yang dikemukakan.</p> <p>Dengan membuat pertimbangan terhadap situasi yang dikemukakan          (1) Faktor bendasing-berdasarkan kepada situasi memasak sup          (2) Faktor tekanan udara-berdasarkan situasi pendaki gunung mendidihkan air untuk membuat teh di kaki Gunung Kinabalu dan puncak Gunung Kinabalu.</p>	<p>Pelajar menyenaraikan faktor-faktor yang mempengaruhi takat didih sesuatu cecair dengan berpandukan situasi-situasi kehidupan sebenar yang dikemukakan oleh guru.</p>	<p>Strategi memindahkan</p>
--	--	--	--	-----------------------------

## RANCANGAN PERSEDIAAN MENGAJAR VI

Tingkatan	:	4
Waktu Cadangan	:	80 minit
Mata Pelajaran	:	Fizik
Tajuk Am	:	Haba dan Tenaga
Tajuk Khas	:	Hukum-hukum gas
Objektif Am	:	Mensintesiskan hukum-hukum gas
Objektif Khusus	:	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Menjelaskan dengan contoh kewujudan tekanan gas</li><li>(2) Mengenalpasti pembolehubah yang mempengaruhi kelakuan sesuatu gas</li><li>(3) Merancang dan menjalankan eksperimen untuk menentukan hubungkait isipadu dengan suhu pada tekanan tetap untuk satu jisim gas yang tetap.</li><li>(4) Menerangkan hubungkait isipadu dengan suhu pada tekanan tetap untuk satu jisim gas yang tetap berdasarkan teori kinetik jirim</li><li>(5) Merancang dan menjalankan eksperimen untuk menentukan hubungkait tekanan dengan isipadu pada suhu tetap untuk satu jisim gas yang tetap</li><li>(6) Menerangkan hubungkait tekanan dengan isipadu pada suhu tetap untuk satu jisim gas yang tetap berdasarkan teori kinetik jirim</li></ol>
Nilai-nilai murni	:	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Bekerjasama</li><li>(2) Bertanggungjawab</li></ol>
Alat Bantu Mengajar	:	Belon, air, kad manila, kertas mahjong,
Pengetahuan Sedia Ada	:	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Pelajar telahpun mempelajari konsep penyejatan dan pendidihan.</li></ol>

Langkah-langkah	Isi Pelajaran	Aktiviti Guru	Aktiviti Pelajar	Catatan
Langkah 1	Tekanan di sekeliling	Guru menunjukkan belon yang merupakan objek yang biasa ditemui oleh pelajar.	Pelajar memerhati belon yang ditunjukkan oleh guru.	Strategi menghubungkan.
		Guru memberikan belon dan meminta seorang pelajar untuk mengisi belon tersebut dengan air.	Pelajar mengisi belon dengan air.	Strategi mengalami
		Guru kemudian meminta pelajar untuk menceritakan apakah yang terjadi kepada belon tersebut setelah diisi dengan air.	Pelajar menceritakan penjelasan tentang apa yang terjadi terhadap belon tersebut.	Strategi mengalami
		Guru meminta penjelasan daripada pelajar kenapa perkara ini terjadi.	Pelajar memberikan penjelasan tentang punca kejadian tersebut.	Strategi menghubungkan
		Guru meminta pelajar memicit belon tersebut.	Pelajar memicit belon tersebut.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar menerangkan apa yang terjadi setelah mereka memicit belon yang berisi air.	Pelajar menerangkan apa yang terjadi setelah memicit belon tersebut.	Strategi mengalami
		Guru memberikan sebiji belon lagi dan meminta pelajar untuk meniupnya dengan menggunakan mulut.	Pelajar meniup belon yang diberikan oleh guru dengan menggunakan mulut.	Strategi mengalami
		Guru meminta pelajar untuk memicit belon tersebut dengan jari.	Pelajar memicit belon dengan menggunakan jari.	Strategi mengalami
		Guru meminta penjelasan kenapa perkara yang sama berlaku seperti belon yang berisi air walaupun belon tersebut tidak mengandungi apa-apa.	Pelajar memberi penjelasan tentang kejadian perkara tersebut.	Strategi menghubungkan
		Guru mengaitkan dengan kewujudan tekanan udara.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
	Tekanan gas berasaskan teori kinetik jirim	Guru menerangkan kewujudan tekanan gas dengan menggunakan teori kinetik jirim.	Pelajar mendengar penjelasan guru tentang tekanan gas melalui teori kinetik gas.	Strategi menghubungkan
	Hukum Charles di sekeliling	Guru memaparkan kepada pelajar gambar yang menunjukkan belon gergasi yang digunakan sebagai pengangkutan udara	Pelajar memerhatikan gambar yang ditunjukkan oleh guru.	Strategi menghubungkan

Langkah 2	Rujuk Buku Teks Tingkatan Empat	Guru menunjukkan kepada pelajar tentang kewujudan nyalaan api di bawah bukaan belon gergasi tersebut	Pelajar memerhatikan bahagian nyalaan api yang terdapat pada gambar yang dipaparkan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru menerangkan kepada pelajar bahawa perkara ini mempunyai perkaitan dengan sifat perhubungan di antara suhu gas dengan isipadu gas	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru	Strategi menghubungkan
		Guru meminta pelajar-pelajar secara berkumpulan melakukan eksperimen bagi mengkaji perhubungan antara suhu gas dan isipadu gas.	Pelajar-pelajar secara berkumpulan melakukan eksperimen bagi mengkaji perhubungan antara suhu gas dan isipadu gas.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama
		Guru meminta wakil daripada setiap kumpulan melaporkan dapatan eksperimen dan seterusnya menyimpulkan dapatan eksperimen.	Wakil daripada setiap kumpulan melaporkan data eksperimen dan seterusnya menyimpulkan dapatan eksperimen.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama
	Hukum Charles	Guru menyimpulkan dapatan perhubungan antara suhu gas dan isipadu gas bentuk rumus matematik.	Pelajar mendengar kesimpulan yang diberikan oleh guru tentang perhubungan antara suhu gas dan isipadu gas dalam bentuk rumus matematik.	Strategi mengalami
		Guru menulis di atas papan hitam rumus matematik yang menunjukkan perhubungan antara isipadu gas dan suhu gas.	Pelajar memerhatikan rumus matematik di atas papan hitam mengenai perhubungan antara isipadu gas dan suhu gas.	Strategi mengalami
		Guru menamakan perhubungan yang wujud antara isipadu gas dan suhu gas ini sebagai hukum Charles.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
Langkah 3	Hubungan antara isipadu dengan suhu berasaskan teori kinetik jirim	Guru meminta pelajar menggunakan kesimpulan yang diperolehi untuk memberi penjelasan tentang apakah peranan nyalaan api itu yang terletak di bawah bukaan belon gergasi tersebut.	Pelajar menggunakan kesimpulan yang diperolehi memberi penjelasan tentang peranan nyalaan api itu yang terletak di bawah bukaan belon gergasi tersebut.	Strategi menggunakan
		Guru menjelaskan hubungkait suhu dengan isipadu pada tekanan tetap untuk satu jisim gas yang tetap berdasarkan teori kinetik jirim	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menggunakan
	Hukum Boyle di sekeliling	Guru menceritakan kepada pelajar tentang aktiviti menyelam.	Pelajar mendengar cerita yang disampaikan oleh guru.	Strategi menghubungkan

Langkah 4	Rujuk Buku Teks Tingkatan Empat	Guru bertanya kepada pelajar alat-alat yang diperlukan untuk menyelam.	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
		Guru mengulas jawapan pelajar dengan memberi tumpuan kepada tangki gas.	Pelajar mendengar ulasan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan
		Guru bertanya kepada pelajar bagaimanakah tangki gas yang kecil ini boleh membekalkan gas oksigen kepada penyelam di dalam air dalam tempoh masa yang lama untuk aktiviti penyelaman.	Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan
		Guru menerangkan kepada pelajar bahawa ini perkara ini mempunyai perkaitan dengan sifat perhubungan antara tekanan gas dengan isipadu gas	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami
	Hukum Boyle	Guru meminta pelajar-pelajar membentuk kumpulan masing-masing.	Pelajar-pelajar membentuk kumpulan masing-masing.	Strategi bekerjasama
		Guru meminta pelajar-pelajar secara berkumpulan melakukan eksperimen bagi mengkaji perhubungan antara tekanan gas dan isipadu gas.	Pelajar-pelajar secara berkumpulan melakukan eksperimen bagi mengkaji perhubungan antara tekanan gas dan isipadu gas.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama
		Guru meminta wakil daripada setiap kumpulan melaporkan data eksperimen dan seterusnya menyimpulkan dapatan eksperimen.	Wakil daripada setiap kumpulan melaporkan data eksperimen dan seterusnya menyimpulkan dapatan eksperimen.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama
		Guru menyimpulkan dapatan perhubungan antara tekanan gas dan isipadu gas dalam bentuk rumus matematik.	Pelajar mendengar kesimpulan yang diberikan oleh guru tentang perhubungan antara tekanan gas dan isipadu gas dalam bentuk rumus matematik.	Strategi mengalami
Guru menulis di atas papan hitam rumus matematik yang menunjukkan perhubungan antara tekanan gas dan isipadu gas.	Pelajar memerhatikan rumus matematik di atas papan hitam mengenai perhubungan antara tekanan gas dan isipadu gas.	Strategi mengalami		
Guru menamakan perhubungan yang wujud antara tekanan gas dan isipadu gas ini sebagai hukum Boyle.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami		

		Guru meminta pelajar menggunakan kesimpulan yang diperolehi untuk memberi penjelasan tentang bagaimana tangki gas yang kecil ini boleh membekalkan gas oksigen kepada penyelam di dalam air dalam tempoh masa yang lama untuk aktiviti penyelaman.	Pelajar menggunakan kesimpulan yang diperolehi untuk memberi penjelasan tentang bagaimana tangki gas yang kecil ini boleh membekalkan gas oksigen kepada penyelam di dalam air dalam tempoh masa yang lama untuk aktiviti penyelaman.	Strategi menggunakan
	Hubungan antara tekanan dengan isipadu berasaskan teori kinetik jirim	Guru menjelaskan hubungkait tekanan dengan isipadu pada suhu tetap untuk satu jisim gas yang tetap berdasarkan teori kinetik jirim	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menggunakan

## RANCANGAN PERSEDIAAN MENGAJAR VII

Tingkatan	:	4
Waktu Cadangan	:	80 minit
Mata Pelajaran	:	Fizik
Tajuk Am	:	Haba dan Tenaga
Tajuk Khas	:	Hukum-hukum gas
Objektif Am	:	Mensintesiskan hukum-hukum gas
Objektif Khusus	:	(1) Merancang dan menjalankan eksperimen untuk menentukan hubungkait tekanan dengan suhu pada isipadu tetap untuk satu jisim gas yang tetap (2) Merancang dan menjalankan eksperimen untuk menentukan hubungkait tekanan dengan suhu pada isipadu tetap untuk satu jisim gas yang tetap (3) Menerangkan hubungkait tekanan dengan suhu pada isipadu tetap untuk satu jisim gas yang tetap berdasarkan teori kinetik jirim (4) Menerangkan suhu sifar mutlak dan skala suhu sifar mutlak (5) Menggabungkan ketiga-tiga hukum untuk mendapatkan hukum gas (6) Menyelesaikan masalah yang melibatkan tekanan, suhu dan isipadu gas untuk satu jisim gas yang tetap
Nilai-nilai murni	:	(1) Bekerjasama (2) Bertanggungjawab (3) Bersyukur
Alat Bantu Mengajar	:	Belon, air, kad manila, kertas mahjong,
Pengetahuan Sedia Ada	:	(1) Pelajar telahpun mempelajari tekanan gas teori kinetik jirim (2) Pelajar telahpun mempelajari Hukum Charles. (3) Pelajar telahpun mempelajari Hukum Boyle.

Langkah-langkah	Isi Pelajaran	Aktiviti Guru	Aktiviti Pelajar	Catatan	
Langkah 1	Hukum Tekanan di sekeliling	Guru masih mengaitkan kepada pelajar dengan aktiviti menyelam dengan memberitahu bahawa tangki gas mestilah dipastikan supaya tidak disimpan di dalam kawasan simpanan yang persekitarannya bersuhu tinggi.	Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan	
		Guru bertanya kepada pelajar mengapakah tangki gas yang berada pada suhu persekitarannya yang tinggi akan menyebabkan tangki gas menyelam meletup.	Pelajar memberikan pendapat mereka.	Strategi menghubungkan	
		Guru menjelaskan bahawa perkara ini mempunyai perkaitan dengan sifat perhubungan antara tekanan dan suhu gas.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi menghubungkan	
		Guru membahagikan pelajar kepada beberapa kumpulan.	Pelajar-pelajar membentuk kumpulan-kumpulan masing-masing.	Strategi bekerjasama	
Langkah 1	Rujuk Buku Teks Tingkatan Empat	Guru meminta pelajar-pelajar secara berkumpulan melakukan eksperimen bagi mengkaji perhubungan antara tekanan gas dan suhu gas.	Pelajar-pelajar secara berkumpulan melakukan eksperimen bagi mengkaji perhubungan antara tekanan gas dan suhu gas.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama	
		Guru meminta wakil daripada setiap kumpulan melaporkan data eksperimen dan seterusnya menyimpulkan dapatan eksperimen.	Wakil daripada setiap kumpulan melaporkan data eksperimen dan seterusnya menyimpulkan dapatan eksperimen.	Strategi mengalami Strategi bekerjasama	
		Hukum Tekanan	Guru menyimpulkan dapatan perhubungan antara tekanan gas dan suhu gas dalam bentuk rumus matematik.	Pelajar mendengar kesimpulan yang diberi oleh guru tentang perhubungan antara tekanan gas dan suhu gas dalam bentuk rumus matematik.	Strategi mengalami
		Guru menulis di atas papan hitam rumus matematik yang menunjukkan perhubungan antara tekanan gas dan suhu gas.	Pelajar memerhatikan rumus matematik di atas papan hitam mengenai perhubungan antara tekanan gas dan suhu gas.	Strategi mengalami	
		Guru menamakan perhubungan yang wujud antara tekanan gas dan suhu gas ini sebagai Hukum Tekanan.	Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.	Strategi mengalami	

	Suhu sifar mutlak	<p>Guru meminta pelajar melukis graf berdasarkan keputusan yang diperolehi.</p> <p>Guru bertanya kepada pelajar mengapa graf yang diperolehi tidak melalui titik asalan.</p> <p>Guru cuba menerangkan bahawa sebenarnya graf tersebut menggambarkan bahawa terdapat suatu suhu yang dikenali sebagai suhu sifar mutlak yang berada garisan graf yang memintas paksi x.</p> <p>Guru menerangkan bahawa secara teori nilai pintasan-x adalah <math>-273^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>Guru menjelaskan bahawa nilai <math>-273^{\circ}\text{C}</math> adalah bersamaan dengan 0 Kelvin.</p> <p>Guru menjelaskan kepada pelajar bahawa pada 0 Kelvin maka tenaga kinetik purata adalah sifar.</p> <p>Guru memberikan rumus matematik bagaimana menukar nilai suhu dalam unit <math>^{\circ}\text{C}</math> kepada Kelvin.</p> <p>Guru meminta pelajar menggunakan kesimpulan yang diperolehi untuk memberi penjelasan tentang mengapakah tangki gas yang berada pada suhu persekitarannya yang tinggi akan menyebabkan tangki gas menyelam meletup.</p>	<p>Pelajar melukis graf berdasarkan keputusan yang diperolehi</p> <p>Pelajar cuba memberikan pendapat mereka.</p> <p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar memerhatikan rumus matematik yang diberikan oleh guru di atas papan hitam</p> <p>Pelajar menggunakan kesimpulan yang diperolehi untuk memberi penjelasan tentang mengapakah tangki gas yang berada pada suhu persekitarannya yang tinggi akan menyebabkan tangki gas menyelam meletup</p>	<p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi mengalami</p> <p>Strategi menggunakan</p>
Langkah 2	<p>Hubungan antara tekanan dan suhu berasaskan teori kinetik jirim</p> <p>Hukum Gas Semesta di sekeliling Hukum Gas Semesta</p>	<p>Guru menjelaskan hubungkait tekanan dengan suhu pada isipadu tetap untuk satu jisim gas yang tetap berdasarkan teori kinetik jirim.</p> <p>Guru menunjukkan kepada pelajar berkenaan gambar sebuah belon yang digunakan untuk tujuan kajian.</p> <p>Guru menerangkan kepada pelajar bahawa belon ini akan terapung di udara disebabkan diisi dengan gas yang ringan.</p>	<p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar memerhatikan gambar yang ditunjukkan oleh guru.</p> <p>Pelajar mendengar penerangan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi menggunakan</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p>

	<p>Guru menceritakan kepada pelajar bahawa isipadu belon tersebut akan bertukar-tukar bergantung kepada keadaan luaran, iaitu suhu dan tekanan.</p> <p>Guru menunjukkan suatu jadual yang menunjukkan sebiji belon yang mempunyai isipadu yang berbeza-beza apabila berada pada keadaan yang suhunya dan tekanannya adalah berbeza-beza.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Isipadu (m<sup>3</sup>)</th> <th>Tekanan (atm)</th> <th>Isipadu X Tekanan</th> <th>Suhu (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150</td> <td>0.67</td> <td>100.5</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>188</td> <td>0.53</td> <td>99.64</td> <td>27.1</td> </tr> <tr> <td>219</td> <td>0.46</td> <td>100.7</td> <td>30.4</td> </tr> <tr> <td>132</td> <td>0.76</td> <td>100.3</td> <td>29.1</td> </tr> <tr> <td>170</td> <td>0.59</td> <td>100.3</td> <td>29.1</td> </tr> <tr> <td>240</td> <td>0.42</td> <td>100.8</td> <td>30.6</td> </tr> <tr> <td>199</td> <td>0.51</td> <td>101.5</td> <td>32.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Guru bertanya kepada pelajar bahawa adakah Hukum Boyle, Hukum Charles dan Hukum Tekanan boleh digunakan untuk menerangkan situasi yang dikemukakan?</p> <p>Guru meminta pelajar membuat suatu kesimpulan yang menunjukkan perhubungan antara ketiga-tiga elemen iaitu suhu, tekanan dan isipadu berdasarkan kepada jadual yang diberikan.</p> <p>Guru merumuskan perhubungan antara isipadu, tekanan dan suhu dalam bentuk formula matematik</p> <p>Guru menulis rumus matematik yang menunjukkan perhubungan antara isipadu, tekanan dan suhu dalam bentuk formula matematik.</p> <p>Guru menamakan rumus matematik yang menggambarkan perhubungan antara isipadu, tekanan dan suhu sebagai Hukum Gas Semesta.</p>	Isipadu (m <sup>3</sup> )	Tekanan (atm)	Isipadu X Tekanan	Suhu (°C)	150	0.67	100.5	30.0	188	0.53	99.64	27.1	219	0.46	100.7	30.4	132	0.76	100.3	29.1	170	0.59	100.3	29.1	240	0.42	100.8	30.6	199	0.51	101.5	32.7	<p>Pelajar mendengar cerita yang dikemukakan oleh guru.</p> <p>Pelajar memerhatikan jadual yang dipaparkan oleh guru.</p> <p>Pelajar menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Pelajar membuat kesimpulan yang menunjukkan perhubungan antara ketiga-tiga elemen iaitu suhu, tekanan dan isipadu berdasarkan jadual yang diberikan.</p> <p>Pelajar mendengar rumusan yang diberikan oleh guru tentang perhubungan antara isipadu, tekanan dan suhu dalam bentuk formula matematik.</p> <p>Pelajar memerhatikan rumus matematik yang ditulis oleh guru yang menunjukkan perhubungan antara isipadu, tekanan dan suhu gas.</p> <p>Pelajar mendengar penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p>
Isipadu (m <sup>3</sup> )	Tekanan (atm)	Isipadu X Tekanan	Suhu (°C)																																
150	0.67	100.5	30.0																																
188	0.53	99.64	27.1																																
219	0.46	100.7	30.4																																
132	0.76	100.3	29.1																																
170	0.59	100.3	29.1																																
240	0.42	100.8	30.6																																
199	0.51	101.5	32.7																																

		<p>Guru meminta pelajar secara berkumpulan menentukan isipadu akhir bagi suatu belon kajicuaca apabila nilai tekanan awal dan akhir, suhu awal dan akhir serta isipadu akhir belon kajicuaca sudah diberikan.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Belon kajicuaca mengandungi 300 m<sup>3</sup> gas Helium pada suhu 270C dan tekanan 1 atmosfera. Jika isipadu belon kajicuaca ini bertukar-tukar bergantung kepada keadaan luaran, apakah isipadu belon tersebut pada suatu altitud tertentu yang suhunya adalah 220C dan tekanannya dalam 0.675 atm.</p> </div> <p>Guru meminta secara rawak wakil kumpulan membentangkan cara mereka memperolehi penyelesaian mereka di hadapan kelas.</p> <p>Guru menunjukkan jalan penyelesaian di atas papan hitam.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2</math> <math display="block">V_2 = T_2 P_1 V_1 / T_1 P_2</math> <math display="block">T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}</math> <math display="block">T_2 = 22 + 273 = 295 \text{ K}</math> <math display="block">V_2 = \frac{295 (1) (300)}{300 (0.675)}</math> <math display="block">= 437 \text{ m}^3</math> </div> <p>Guru kemudian memimpin perbincangan seluruh kelas untuk menunjukkan kenapa cara penyelesaian yang lain kurang efektif</p>	<p>Pelajar secara berkumpulan menentukan isipadu akhir bagi suatu belon kajicuaca apabila nilai tekanan awal dan akhir, suhu awal dan akhir serta isipadu belon kajicuaca diberikan.</p> <p>Wakil kumpulan membentangkan cara mereka memperolehi penyelesaian mereka di hadapan kelas.</p> <p>Pelajar memerhatikan langkah-langkah penyelesaian yang ditulis oleh guru di atas papan hitam.</p> <p>Pelajar berbincang bersama-sama untuk memastikan mengapakah cara penyelesaian yang lain kurang efektif.</p>	<p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan Strategi bekerjasama</p> <p>Strategi memindahkan</p> <p>Strategi memindahkan</p>
--	--	---	--	--

## RUJUKAN

- Arnold, M. & Millar, R. (1994). Children's and lay's adults' views about thermal equilibrium. *International Journal Of Science Education*, 16(4), 405-419.
- Arnold, M. & Millar, R. (1996). Learning the scientific "story": A case study in the teaching and learning of elementary thermodynamics. *Science Education*, 80(3), 249-281.
- Bloomfield, L. A. (2001). *How things work: The physics of everyday life (2<sup>nd</sup> edition)*. New York: John Wiley & Sons.
- Board of Studies. (1994). *VCE physics study design*. Carlton: Board of Studies.
- Bond, T.G. & Fox, C. M. (2001). *Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Brady, L. (1985). *Models and methods of teaching*. Sydney: Prentice Hall.
- Champion, N. (1994). Physics 1995 Catbuster. Di dalam Wilkinson, J.W. (1999a). Teacher's perceptions of the contextual approach to teaching VCE physics. *Australian Science Teachers Journal*, 45(2), 58-65.
- Clough, E. E. & Driver, R. (1986). A study of consistency in the use of students's conceptual frameworks across different task contexts. *Science Education*, 70(4), 473-496.
- Crawford, M. (2001). *Teaching contextually: Research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science*. Texas: CORD.
- Erickson, G. L. (1979). Children's conceptions of heat and temperature. *Science Education*, 63(2), 221-230.
- Erickson, G. L. (1980). Children's viewpoints of heat: A second look. *Science Education*, 64(3), 323-336.
- Griffith, W. T. (2001). *The physics of everyday phenomena: A conceptual introduction to physics (3<sup>rd</sup> edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Gunstone, R. F. (1997). The importance of the contextual dimension to physics in Years 11 and 12. *Paper presented at the Science Stage 6 Symposium, Board of Studies, New South Wales*.
- Halliday, D., Resnick, R. & Walker, J. (1997). *Fundamental of physics extended (5<sup>th</sup> edition)*. New York: John Wiley & Sons.
- Harrison, A. G., Grayson, D. J., & Treagust, D. F. (1999). Investigating a grade 11 student's evolving conceptions of heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 55-87.

- Hart, C., & Boydell, S. (1988). VCE physics 1990-? Some background. *Lab Talk*, 32(3), 32-33.
- Hazen, R. M. & Trefil, J. (1996). *The physical science: An integrated approach*. New York: John Wiley & Sons.
- Heller, P., & Hollabaugh, M. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. *American Journal of Physics*, 60, 637-644.
- Hewitt, P. G. (1998). *Conceptual physics*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Hewson, M. G. & Hamlyn, D. (1984). The influence of inetelectual environment on conceptions of heat. *European Journal of Science Education*, 6(3), 245-262.
- Hull, D. (1995). *The revolution that's changing education: Who are you calling stupid?* Texas: CORD.
- Hull, D. (1999). Tech Prep- The vision for the next Malaysian Generation. Kertas kerja dibentangkan di Persidangan Tech Prep Ke-2: Dari Konsep ke Realiti, Kuala Terengganu, 16-20 Ogos 1999.
- Isaacs, A., Daintith, J. & Martin, E. (1984). *Concise science dictionary*. Oxford: Oxford University Press.
- Jardine, J. (1989). Teaching physics in Scotland: A new approach. Science education and the quality of life. *Proceedings of the ICASE world conference- Conasta: Australian Science Teachers Association and the International Council of Association for Science Education*.
- Lee, M. N. N., Ahmad Nurulazam Md. Zain & Seth Sulaiman (1992). Misconceptions in selected topics in physics among Malaysian pupils. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia, Vol. XV*, 55-62.
- Lewis, E. L. & Linn, M. C. (1994). Heat energy and temperature concepts of adolescents, adults and experts: Implications for curricular improvements. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(6), 657-677.
- Lubben, F., Netshisaulu, T., & Campbell, B. (1999). Students' use of cultural metaphors and their scientific understandings related to heating. *Science Education*, 83, 761-774.
- Mayoh, K. & Knutton, S. (1997). Using out-of-school experience in science lessons: reality or rhetoric? *International Journal of Science Education*, 19(7), 849-867.
- Mohd Ali, Zurida Ismail, Ahmad Nurul Azam Md Zain, (2003). Pengesanan aras kesukaran item-item ujian menggunakan Model Rasch. Kertas kerja dibentangkan di 2<sup>nd</sup> International Conference on Measurement and Evaluation in Education, Pulau Pinang.
- Mohd. Ali Samsudin, Salmiza Salleh, Zurida Haji Ismail & Ahmad Nurulazam Md Zain, (2003). Kefahaman dan kerangka alternatif konsep haba di kalangan pelajar-pelajar tingkatan empat. *The Classroom Teacher*, 8(1), 41-61.

- Parnell, D. (1995). *Why do I have to learn this?* Texas: CORD.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2000). *Huraian Sukatan Pelajaran Fizik Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Rennie, L.J., & Parker, L.H. (1993). Assessment in physics: Further explorations of the implications of item context. *Australian Science Teachers Journal*, 39 (4), 28-32.
- Rogan, J. M. (1988). Development of a conceptual framework of heat. *Science Education*, 72(1), 103-113.
- Sciarretta, M. R., Stilli, R., & Missoni, M. V. (1990). On the thermal properties of materials: common-sense knowledge of Italian students and teachers. *International Journal of Science Education*, 12 (4), 369-379.
- Stinner, A. (1994). Providing a contextual base and a theoretical structure to guide the teaching of high school physics. *Physics education*, 29, 375-381.
- Tamir, P (1990). Justification the selection of an answers in multiple choice items *International Journal of Science Education*, 12 (5), 563-573.
- Tiberghien, A. (1985). Heat and temperature: Part B: The development of ideas with teaching. In R. Driver, E. Guesne & A. Tiberghien (Ed.). *Childrens ideas in science*. Milton Keynes: Open University Press.
- Watts, M., Alsop, S., & Zylbersztajn, A. (1997). Event centred learning: An approach to teaching science, technology and societal issues in two countries, *International Journal of Science Education*, 19(3), 341-352.
- Whitelegg, E. (1997a). Supporting learners of post-16 physics through context based learning. *Paper presented at 1997 Conference of the Australian Science Teachers Association, Melbourne*.
- Whitelegg, E. (1997b). Learning in context. *Paper presented at 1997 Annual Conference of the Australasian Science Education Research Association, Adelaide*.
- Whitelegg, E., & Parry, M. (1999). Real-life contexts for learning physics: meanings, issues and practice. *Physics Education*, 34(2), 68-72.
- Wilkinson, J.W. (1999). The contextual approach to teaching physics. *Australian Science Teachers Journal*, 45(4), 43-50.
- Wiser, M., & Carey, S. (1983). When heat and temperature were one. In D. Gentner & A. L. Stevens (Ed.). *Mental models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.