

## BAB V

### PEMBAHASAN INTERAKSI KELAS DAN PERTANYAAN GURU: PANDANGAN PENELITI

Pembahasan pada bab ini terutama diarahkan pada temuan-temuan yang telah dideskripsikan pada bab IV sebelumnya. Yaitu, yang berkaitan dengan interaksi yang dikembangkan guru dan siswa dalam PBM dan pertanyaan-pertanyaan yang muncul dalam interaksi itu.

Pandangan yang digunakan peneliti dalam membahas masalah-masalah tersebut disesuaikan dengan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pandangan PMS terhadap PBM. Ciri khas dari pandangan ini terletak pada kehati-hatiannya dalam menangani masalah PBM yang dipandang cukup kompleks. Menurut PMS, PBM merupakan *fenomena wacana* yang membentuk suatu *totalitas* dan dikendalikan oleh *logika-internal*. Definisi ini menyiratkan bahwa walaupun PBM memiliki komponen-komponen (guru, siswa, dan materi-subyek), namun komponen-komponen itu tidak dapat dibahas secara terpisah-pisah, karena komponen-komponen tersebut dalam membangun PBM selalu terintegrasi antara satu dengan yang lainnya.

Yang lebih penting adalah bahwa PMS melihat bahwa kita tidak dapat menggali permasalahan yang muncul dalam PBM secara tuntas hanya dengan mengamatinya dari gejala-gejala permukaan. PMS

mensyaratkan kehati-hatian, penggalian masalah yang mengendalikan logika internal harus dilakukan berlapis-lapis sampai menemukan permasalahan mendasar yang menyebabkan munculnya gejala permukaan yang dapat diamati tersebut. Logika internal itulah yang ingin digali dan ditampilkan dalam pembahasan ini, disamping akan dilihat juga penerapan argumentasi Toulmin oleh guru, apakah eksplisit atau tidak.

Hingga ini, perlu dikemukakan sehubungan dengan masih belum memadainya pengetahuan peneliti mengenai PBM dan PMS, maka apa pun kesimpulan yang dikedepankan di sini hanyalah sebuah perkiraan. Kesimpulan yang diperkirakan itu juga tidak dimaksudkan untuk digeneralisasi, tetapi hanya berlaku pada konteks yang diteliti atau pada konteks, setting dan keadaan subyek yang karakteristiknya dekat dengan persoalan yang diamati.

Sehubungan dengan pertanyaan penelitian yang berkaitan dengan interaksi kelas, maka berikut ini dicantumkan kembali temuan-temuan yang didapat dari pemetaan interaksi kelas dengan menggunakan matriks seperti dilakukan pada bab IV. Temuan ini diharapkan memberikan jawaban terhadap pertanyaan penelitian yang disebutkan dalam bab I.

1. Pola umum interaksi yang dicapai baru berbentuk *permainan ping-pong* (guru bertanya siswa menjawab atau siswa bertanya guru menjawab ), belum membentuk *permainan bola basket*.

2. Upaya guru membangun interaksi dua arah dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang cukup banyak, ternyata tidak diimbangi oleh inisiatif siswa untuk mengajukan pertanyaan, tanggapan, dan menyampaikan gagasan kepada guru. Dengan kata lain keberanian siswa mengambil inisiatif dalam PBM kurang memadai.
3. Sehubungan dengan temuan nomor dua di atas, maka dapat dikatakan pada interaksi yang terjadi guru menjadi inisiator yang lebih menentukan dalam membentuk interaksi kelas yang terjadi.
4. Dari hasil pemetaan interaksi kelas ini ditemukan bahwa interaksi antar sesama siswa belum memadai.
5. Guru kurang memberikan dorongan bagi siswa untuk melakukan inisiatif, yang ditandai dengan : a) tindakan guru yang kurang banyak memantulkan pertanyaan siswa kepada siswa lainnya, dan b) tindakan guru yang cukup sering mengulangi jawaban-jawaban yang diberikan siswa.
6. Ditemukan juga bahwa cukup banyak pertanyaan guru yang tidak mendapat respon dari siswa.

Pembahasan mengenai temuan-temuan interaksi ini diberikan pada bagian A. Sementara temuan-temuan yang berhubungan dengan kualitas pertanyaan guru adalah sebagai berikut.

Dari grafik 1, 2, dan 3 yang terdapat pada bab IV bagian B dapat dilihat bahwa kualitas pertanyaan guru dilihat dari motifnya didominasi motif *informing* (ingin menginformasikan) mencapai 84,3 %. Sedangkan motif *eliciting* (ingin menggali), motif *directing* (ingin mengarahkan) dan *boundary marking* (ingin membatasi) masing-masing 13,8 %, 0,7 % dan 1,1 %. Keadaan yang hampir sama juga terlihat pada kualitas pertanyaan guru dilihat dari struktur materi-subyeknya. Konten 85 %, substantif 13,4%, dan *sintaktikal* 0,7% (lihat grafik 2). Sedangkan jika dilihat dari *accessibilitasnya* atau kriteria mudah-dijangkau didominasi oleh kriteria *inteligible* (72,7 %), sedangkan *plausible* hanya 3,4 %, *fruit ful* 0 %, *no respon* 18,3% dan tak terkategori 5,6% (perhatikan grafik 3).

Sehubungan dengan pertanyaan penelitian, maka sebatas kriteria yang ditentukan dalam penelitian ini ditemukan bahwa :

1. Kualitas pertanyaan guru memadai, sehingga dapat dikatakan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru dalam interaksi yang ada menunjang kegiatan mengkonstruksi pengetahuan di dalam kelas.
2. Respon yang diberikan siswa terhadap pertanyaan guru turut menunjang pembangunan materi substantif, sehingga dapat dikatakan proses membangun pengetahuan secara bersama terealisasi. Namun pembicaraan pengajar tampaknya lebih berpengaruh dibandingkan pembicaraan siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa guru kurang memberikan dorongan dan kesempatan bagi pembelajar untuk turut berpartisipasi maksimal dalam membangun pengetahuan secara

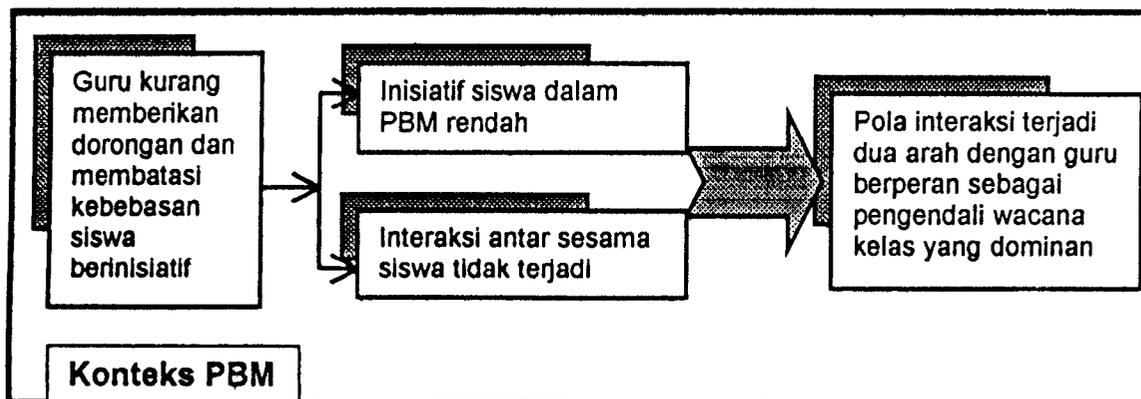
bersama. Pembahasan mengenai pertanyaan ini diberikan pada bagian B.

#### **A. Pembahasan Terhadap Pola Interaksi Kelas yang terjadi**

Pola umum interaksi yang dicapai dalam pembelajaran suhu dan kalor yang diamati dapat digambarkan sebagai *permainan ping-pong* (*ping-pong pattern*, meminjam istilah Carin & Sund, 1989), maksudnya adalah interaksi antara guru dan siswa terjadi dua arah, guru bertanya dan siswa menjawab atau sebaliknya siswa bertanya guru menjawab. Seperti halnya pada permainan ping-pong, pemain yang lebih berpengalaman cenderung menentukan bentuk permainan, maka dalam interaksi kelas yang diamati ini pun guru berperan sebagai pengendali wacana kelas yang dominan. Masalahnya adalah mengapa pola seperti itu yang terjadi? Mengapa pola yang terbentuk tidak seperti permainan bola basket yang menggambarkan interaksi multi-arah seperti yang diharapkan?

Jika pola interaksi yang terjadi dipandang sebagai dampak atau hasil dari perilaku dan tindakan guru dan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan bersama ketika PBM berlangsung, maka keteraturan yang terlihat di sini dapat digambarkan seperti bagan berikut :

**Bagan 5.1**  
Perkiraan Alur terjadinya Pola Interaksi  
Dua Arah dalam PBM



Guru kurang memberikan dorongan bagi siswa untuk berinisiatif diinterpretasi dari rendahnya persentase daerah E, L dan Q pada matriks kerja VICS yang didapatkan, sedangkan guru membatasi inisiatif siswa diperoleh dari hasil analisis teks dasar. Rendahnya inisiatif siswa diinterpretasi dari rendahnya persentase daerah P, sedangkan tidak terjadinya interaksi antar sesama siswa diinterpretasi dari kekosongan daerah N,O,S dan T. Pola umum interaksi dua arah dapat dilihat dari dominannya hubungan antar kategori 3-7a pada daerah C, daerah ini juga dominan dibanding daerah-daerah lainnya.

Dari bagan 5.1, yaitu Alur Terjadinya Interaksi Dua Arah di atas dapat dilihat bahwa tindakan gurulah yang menjadi penentu pertama dan utama terjadinya pola interaksi di dalam PBM. Ini sesuai dengan pandangan bahwa peran guru sebagai pengendali wacana kelas, tetapi mengapa guru membatasi kebebasan siswa berinisiatif ?

Guru membatasi ruang inisiasi siswa dengan mewujudkan beberapa tindakan pengendalian. Antara lain: pertama, secara implisit guru memberlakukan *tata tertib kelas setengah resmi* dengan menyediakan waktu-waktu tertentu saja bagi siswa untuk bertanya, yaitu setelah guru selesai menyajikan sub topik tertentu. Dikatakan *tata tertib kelas setengah resmi* karena guru tidak secara eksplisit mengungkapkannya kepada siswa, tetapi siswa tampaknya mentaatinya. Siswa tidak bertanya sebelum guru mempersilahkan mereka.

Pemberlakuan *tata tertib setengah resmi* ini di satu sisi dapat dipandang sebagai tindakan wacana guru untuk mengendalikan laju proses belajar-mengajar di dalam kelas, tetapi dari sisi lain dapat pula berarti membatasi ruang bertanya bagi siswa.

Kedua, tindakan pembatasan inisiatif siswa oleh guru itu dapat dilihat dari kurang diterapkannya teknik *redirecting* (pindah gilir) dan prinsip *distribution* (penyebaran) dalam mengajukan pertanyaan. Dari 20 pertanyaan yang diajukan siswa, 17 diantaranya langsung direspon oleh guru, tanpa memantulkannya terlebih dahulu kepada siswa lain. padahal teknik inilah yang dapat diharapkan memicu terjadinya interaksi antar sesama siswa. Pada kasus ini hanya dua pertanyaan dipantulkan kepada siswa lain sebelum memberikan jawabannya. Dari segi pendistribusian pertanyaan guru hanya sekali menunjuk siswa untuk menjawab (itu pun tidak dengan menyebut nama tetapi dengan mengatakan "silakan yang di

belakang”), sehingga pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru dapat dikatakan kebanyakan dijawab siswa dengan *jawaban serentak*. Sedangkan 1 pertanyaan tidak dijawab oleh guru, tetapi dijadikan PR bagi siswa, dan siswa disarankan memperoleh jawabannya dari guru kimia, karena guru menganggap pertanyaan siswa tersebut berkaitan dengan pelajaran kimia.

Ketiga, setelah mempersilakan siswa untuk bertanya guru tampak kurang memiliki kesabaran untuk menunggu lebih lama. Dalam hal ini, dari delapan kali kesempatan yang diberikan guru untuk bertanya hanya lima kali kesempatan yang dimanfaatkan siswa dengan 20 butir pertanyaan seperti disebut sebelumnya. Pengukuran *wait-time* yang dilakukan terhadap tiga kesempatan yang tidak dimanfaatkan siswa itu memang terasa kurang dari yang disarankan para ahli yaitu 3 detik, sedangkan pengukuran dengan stopwatch digital waktu tunggu yang disediakan guru berkisar 2,5 detik. Tetapi pengukuran *wait-time* secara umum tidak menunjukkan adanya keteraturan tertentu.

Mengapa guru memberlakukan *tatatertib setengah resmi*, tidak menerapkan teknik *redirecting* dan prinsip distribusi, dan mengapa guru kurang sabar menunggu respon siswa ?

Penyelidikan terhadap jadwal mata pelajaran dan alokasi waktunya didapatkan informasi bahwa setiap jam pelajaran termasuk mata pelajaran fisika hanya disediakan waktu 40 menit dan pembelajaran dilakukan pada

sore hari. Khusus pada kelas yang dijadikan sasaran penelitian dijadwalkan hari Jum'at dan Sabtu, alokasi waktu yang 40 menit pada kedua hari ini masih dikurangi 5 menit, sehingga menjadi 35 menit saja setiap jam pelajarannya.

Dari sudut siswa, hasil wawancara menunjukkan bahwa sebenarnya siswa ingin berpartisipasi dalam intraksi kelas dengan bertanya lebih banyak kepada gurunya. Tetapi dengan berbagai alasan keinginan siswa tersebut tidak terwujud. Alasan-alasan yang diberikan siswa yang tidak pernah bertanya kepada guru ketika diwawancarai antara lain: ada kemauan bertanya tetapi susah mengungkapkannya, siswa takut ditertawai oleh siswa lain kalau pertanyaan yang diajukan dianggap kurang baik, kurang berminat dengan mata pelajaran fisika, siswa ada yang trauma ditertawai karena pernah bertanya tetapi pertanyaan itu sebenarnya sudah dijelaskan guru.

Dari pembahasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa permasalahan yang mengendalikan kurang berfungsinya logika internal PBM yang menyebabkan terbentuknya pola interaksi kelas seperti disebut sebelumnya adalah adanya kendala *keterbatasan waktu* yang tersedia bagi guru dalam mempresentasikan materi suhu dan kalor dalam PBM.

Selain dari masalah pola interaksi seperti dibahas di atas, terdapat satu masalah lagi yaitu pertanyaan guru banyak yang tidak dapat direspon siswa. Dari matriks kerja (lihat lampiran 4 dan 5 area C) dapat diamati

frekuensi pemunculan kategori (3-11) dan (4-11) yang menggambarkan keadaan tidak diresponnya pertanyaan singkat dan pertanyaan luas yang diajukan guru. Mengapa keadaan ini terjadi dalam interaksi kelas ?

Dilihat dari upaya yang ditempuh guru dalam mentransformasikan materi-subyek dapat dikatakan bahwa guru ini telah menerapkan *eksplanasi pedagogik* untuk menjelaskan fenomena alamiah, hukum, dan teori yang berkaitan dengan topik suhu dan kalor. Dengan kata lain fenomena alamiah, hukum dan teori yang berhubungan dengan suhu dan kalor telah ditempatkan sebagai *eksplanandum* (yang dijelaskan) sedangkan *eksplanannya* (yang menjelaskan) adalah pedagogi materi-subyek.

Jika guru telah menerapkan *eksplanasi pedagogik* seperti yang diharapkan PMS mengapa pertanyaan-pertanyaan guru itu masih banyak yang tidak dapat direspon siswa, dengan kata lain masih tetap kurang *accessible* ? Bagaimana keadaan ini dapat dijelaskan ?

Dilihat dari ungkapan-ungkapan guru yang eksplisit dalam teks dasar memang kelihatan sudah menerapkan *eksplanasi pedagogik*. Tetapi tampaknya diterapkannya *eksplanasi pedagogik* dalam PBM tidak berarti guru bersangkutan sudah dapat dikatakan memahami *wawasan pedagogi materi-subyek*. Sebab menurut Dahar & Siregar (1999: 1-3) pedagogi materi-subyek adalah wawasan mengajar yang lebih menyeluruh agar pengajar mampu mengelola berbagai metode mengajar sesuai dengan

tugas utama dalam PBM yaitu mengkonstruksi pengetahuan secara bersama.

Peneliti memperkirakan bahwa *logika internal* yang kurang berfungsi yang terlihat dari banyaknya pertanyaan guru yang tidak dapat direspon siswa adalah karena kurang beragamnya metode yang diterapkan guru dalam PBM tersebut. Topik suhu dan kalor merupakan konsep yang cukup abstrak sehingga potensial menimbulkan *miskonsepsi*. Hasil penelitian Boko (Van den Berg (ed) : 1991 : 81) menunjukkan siswa mencampurkan konsep suhu dan kalor, belum memahami konsep kesetimbangan termal, kalor jenis, dan kapasitas kalor.

Perkiraan di atas didukung oleh hasil wawancara dengan siswa berkaitan dengan saran mereka kepada guru. Siswa menyarankan supaya KBM lebih menarik maka sebaiknya dilakukan dengan percobaan di laboratorium, atau setiap bahan yang dibicarakan maunya diperlihatkan. Siswa juga mengharapkan guru lebih santai dalam menjelaskan, disamping adanya contoh-contoh soal yang dapat dibahas bersama dalam kelas dengan terlebih dahulu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawabnya.

Untuk topik yang cukup abstrak seperti suhu dan kalor ini menurut wawasan pedagogi mater-subyek guru sebaiknya melakukan upaya pengkonkritan. Upaya mengkonkritkan topik yang cukup abstrak ini dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai metode mengajar. Antara lain

yang dipandang sesuai untuk topik ini adalah dengan melakukan demonstrasi atau percobaan dengan menggunakan peralatan yang tersedia di sekolah bersangkutan atau jika keduanya tidak mungkin, paling tidak dengan memberikan kesempatan bagi siswa untuk berhubungan langsung dengan benda-benda atau alat-alat yang dibicarakan. Misalnya, siswa diperkirakan tidak akan kesulitan memberikan respon terhadap pertanyaan guru menyangkut warna raksa, jika guru misalnya membawakan raksa atau termometer raksa ke dalam kelas pada saat pembelajaran suhu.

Saran dalam di atas sejalan dengan metode yang disarankan oleh Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) bidang studi fisika yang dikeluarkan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (Depdikbud) . Dalam GBPP ini (lihat lampiran 6) metode yang disarankan adalah menginformasikan (ceramah), diskusi, demonstrasi dan percobaan .

Banyaknya pertanyaan yang tidak dapat direspon siswa dapat mempengaruhi laju pembelajaran di dalam kelas. Untuk mengatasi keadaan ini, merangsang minat dan memberikan kesempatan untuk berhubungan langsung dengan benda-benda atau alat-alat (*student contact with material*) yang dapat membantu siswa lebih mudah mengakses pengetahuan sangat disarankan. Karena pemberian kesempatan seperti itu menurut Jelly (1985 :50-51) seperti dikutip Siswoyo merupakan tahapan awal yang penting untuk meningkatkan kondusifitas

kelas. Penelitian Siswoyo (1997:15) di tingkat SD menunjukkan bahwa berdasarkan kontak dengan benda-benda atau alat-alat tersebut siswa dapat merespon pertanyaan guru. Jadi penyebab masalah banyaknya pertanyaan guru yang kurang mendapat respon dari siswa diperkirakan datang dari guru sendiri.

## **B. Pembahasan Terhadap Kualitas Pertanyaan Guru**

Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pengajar (guru) tampaknya merupakan kesempatan utama bagi siswa untuk secara resmi berpartisipasi dalam interaksi kelas, walaupun guru menyediakan waktu-waktu tertentu untuk bertanya. Sama halnya dengan yang ditemukan Hammersley (1990) pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru itu berbeda dengan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada latar (*setting*) lain dalam dua hal : Pertama, guru memiliki wewenang untuk menafsirkan dan menilai secara terbuka respon yang diberikan siswa. Kedua, pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru itu pada umumnya bukan untuk meminta informasi, pendapat, pengalaman dan sebagainya yang tidak diketahuinya. Guru sudah tahu jawaban yang dia inginkan . Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru, selain untuk memberi pemahaman bagi siswa, juga dimaksudkan untuk menjaga partisipasi siswa tetap terkonsentrasi pada materi pembahasan. Jadi dilihat dari sudut pandang PMS, selain dalam rangka mengkonstruksi pengetahuan

secara bersama, tampaknya guru juga memfungsikan pertanyaan-pertanyaan untuk mengendalikan wacana kelas.

Pertanyaan guru dalam pembelajaran topik suhu dan kalor yang diamati ini dilihat dari empat aspek. Pertama dari segi motifnya dibedakan menjadi empat unsur, yaitu: *informing* (ingin menginformasikan), *eliciting* (ingin menggali), *directing* (ingin mengarahkan), dan *boundary making* (ingin membatasi). Kedua, dari segi target pengetahuan yang ingin dicapai dilihat dari struktur materi-subyek yang dibedakan menjadi tiga unsur, yaitu: *konten*, *substantif*, dan *sintaktikal*. Ketiga, dari segi target keterampilan pengetahuan yang diharapkan guru bagi siswa atau *accessibilitasnya* dibedakan menjadi tiga unsur, yaitu: *inteligible* (dapat difahami siswa karena prosedur yang ditempuh guru), *plausible* (dapat difahami siswa karena berhubungan dengan pengalamannya), dan *Fruitful* (dapat difahami siswa karena dapat digunakan atau diterapkan).

Persoalan yang muncul dari temuan yang diberikan pada bagan 5.2 di atas, mengapa dari segi motifnya pertanyaan guru dominan *informing*, dari segi target pengetahuan atau struktur materi-subyeknya dominan *konten*, dan dari segi *accessibilitasnya* dominan *inteligible*? Logika internal apa yang mengendalikannya? Apakah strategi guru yang demikian buruk?

GBPP untuk mata pelajaran fisika menyarankan pengelolaan empat metode mengajar untuk topik suhu dan kalor ini, yaitu: menginformasikan,

diskusi, demonstrasi dan percobaan. Tetapi dilihat dari proporsi penerapannya, tampaknya metode menginformasikan (ceramah) disarankan lebih banyak. Metode percobaan disarankan untuk: 1) menunjukkan bahwa kalor berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi menuju benda yang bersuhu lebih rendah, 2) menunjukkan bahwa kalor yang dibutuhkan untuk melebur atau menguapkan sebanding dengan massa zat tersebut.

Metode demonstrasi disarankan hanya untuk menunjukkan bahwa pada peristiwa penguapan dan peleburan suhu zat tidak berubah. Metode diskusi disarankan untuk sub topik : 1) pengukuran suhu menggunakan sifat termometrik, 2) anomali air, 3) pengertian kalor dan perbedaannya dengan suhu, 4) pengertian kapasitas kalor, 5) pada waktu melebur dan menguap diperlukan kalor, 6) suatu zat pada tekanan yang sama kalor lebur sama dengan kalor uapnya.

Sedangkan menginformasikan disarankan untuk sub topik: 1) sifat termometrik zat, 2) hubungan antara termometer C, F dan K, 3) Hukum Boyle dan Gay Lussac, 4) perubahan energi mekanik menjadi kalor, 5) pengertian kalor jenis suatu zat, 6) pengertian kalor lebur dan kalor beku sampai pada  $Q = m L$ , 7) pengertian kalor uap dan kalor embun sampai pada  $Q = m L$ .

Jadi dilihat dari proporsi penerapan metode yang disarankan oleh GBPP seperti di atas, maka guru sebenarnya sekedar mengikuti petunjuk

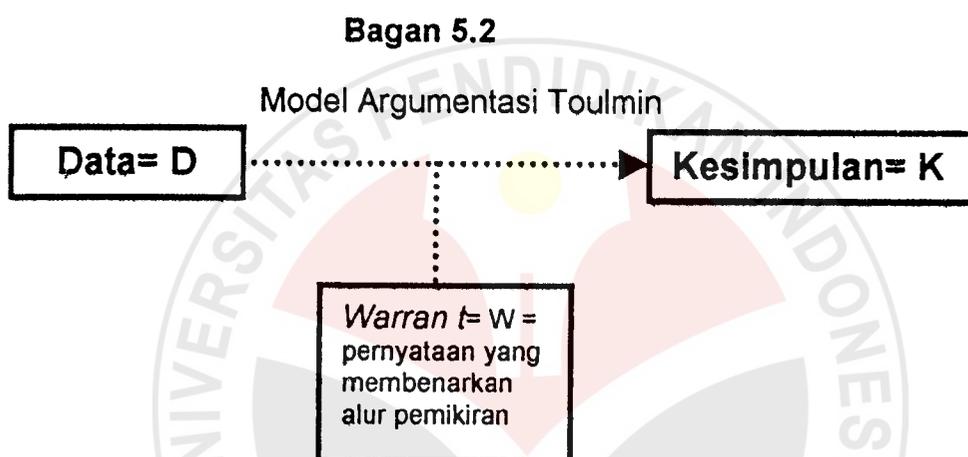
penggunaan metode menginformasikan yang penggunaannya disarankan lebih banyak, sedangkan dari segi variasi metode jelas terlihat bahwa guru tidak mengikuti saran GBPP.

Dilihat dari pandangan PMS terhadap struktur materi-subyek yang terdiri dari *konten* (mencakup fakta dan konsep), *substantif* (mencakup organisasi konten menjadi sebuah substansi) dan *sintaktikal* (mencakup merumuskan dan cara memvalidasi pengetahuan), maka banyaknya konten sebenarnya merupakan sebuah kewajaran. Kewajaran ini dapat dijelaskan dengan analogi membangun (mengkonstruksi) sebuah rumah. Yang menjadi konten-konten dalam sebuah bangunan rumah di antaranya adalah batu-bata, substantifnya adalah bangunan rumah itu sendiri, sedangkan aspek sintaktikalnya adalah bagaimana cara tukang mengorganisasi batu-bata dengan dukungan semen sebagai perekat dan lain-lainnya, sehingga membentuk sebuah rumah yang diinginkan. Dengan analogi ini, ingin dikatakan bahwa dalam membangun sebuah substansi pengetahuan dalam kelas, dibutuhkan banyak konten dan keterampilan intelektual dari seorang guru untuk mengorganisasi konten-konten itu .

Untuk mentransformasi materi-subyek yang berbentuk konten-konten, tindakan pedagogi yang dipandang sesuai adalah dengan *informing*. Jadi dominasi motif *informing* yang disebut sebelumnya dapat juga dipandang sebagai konsekuensi dari banyaknya konten yang

dibutuhkan dalam mengkonstruksi substansi topik suhu dan kalor. Sedangkan substantif dan sintaktikal yang jumlahnya tentu lebih sedikit, memberikan implikasi kepada penggunaan motif *eliciting* dan *directing* dalam pengajaran. Jadi dalam masalah ini tampak bahwa materi-subyek turut mengendalikan tindakan-tindakan pedagogi guru.

Jika dilihat dari model argumentasi Toulmin yang bagannya ditampilkan seperti berikut :



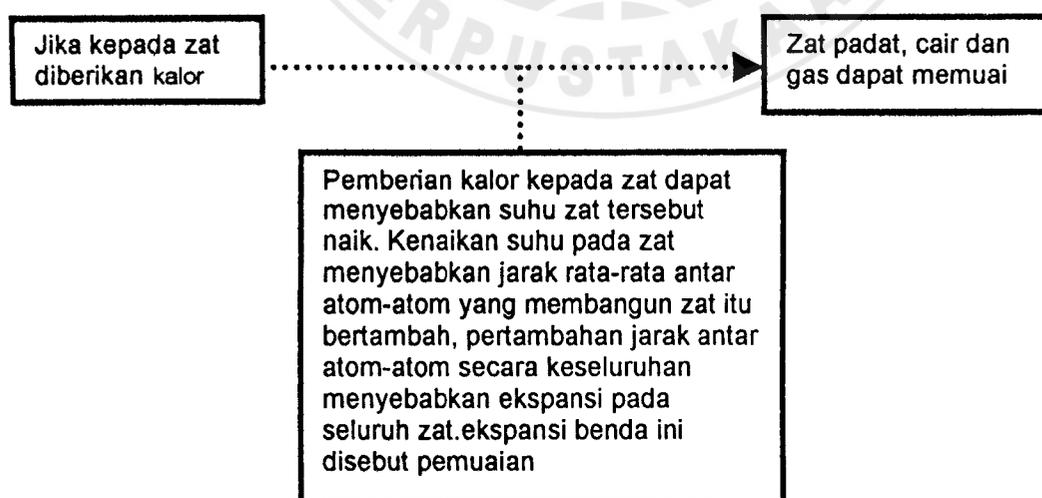
Dengan model argumentasi yang bersesuaian dengan silogisme Aristoteles itu dapat dijelaskan bahwa untuk menyimpulkan suatu substansi pengetahuan dibutuhkan data. Tetapi yang merupakan aspek terpentingnya adalah memunculkan atau mengeksplisitkan *warrant* (pernyataan yang membenarkan alur pemikiran pengambilan keputusan itu) yang dapat dipandang setara dengan aspek sintaktikal dalam struktur materi-subyek.

Dilihat dengan model argumentasi ini, maka data (D) dan kesimpulan-kesimpulan( K) yang dipresentasikan guru cukup memadai. Namun dilihat dari *warrantnya*(W) tampaknya masih kurang eksplisit. Untuk penjelasannya lebih lanjut di bawah ini diberikan kutipan yang dipandang dapat mendukung pernyataan ini.

248. G: karena benda itu padat, cair dan gas, pemuaiian pun dapat terjadi pada ketiga benda ini. *Jadi* pemuaiian itu bisa terjadi pada benda padat, bisa terjadi pada benda ... (3)  
249. S: cair (7a)

Sebagai contoh kurang eksplisitnya *warrant* yang ditampilkan guru dapat kita perhatikan unit wacana nomor 248 di atas. Dengan kata *jadi* guru menyimpulkan atau mengklaim bahwa pemuaiian dapat terjadi pada benda padat dan cair. Tetapi, sebelumnya ia mengatakan bahwa penyebabnya adalah karena benda itu berbentuk padat, cair dan gas. Untuk kasus ini menurut peneliti *warrant* menjadi lebih tegas dan eksplisit jika alur penyimpulannya seperti digambarkan dalam bagan berikut :

**Bagan 5.3**  
Contoh Penerapan Argumentasi Toulmin Oleh Peneliti



Dengan mengeksplisitkan *warrant* pada setiap penyimpulan, menurut hemat peneliti dapat diharapkan proses mengkonstruksi pengetahuan lebih untuh secara konseptual, di samping berarti kita sudah memberikan perhatian kepada aspek *sintaktikal* dalam mengkonstruksi pengetahuan dalam kelas.

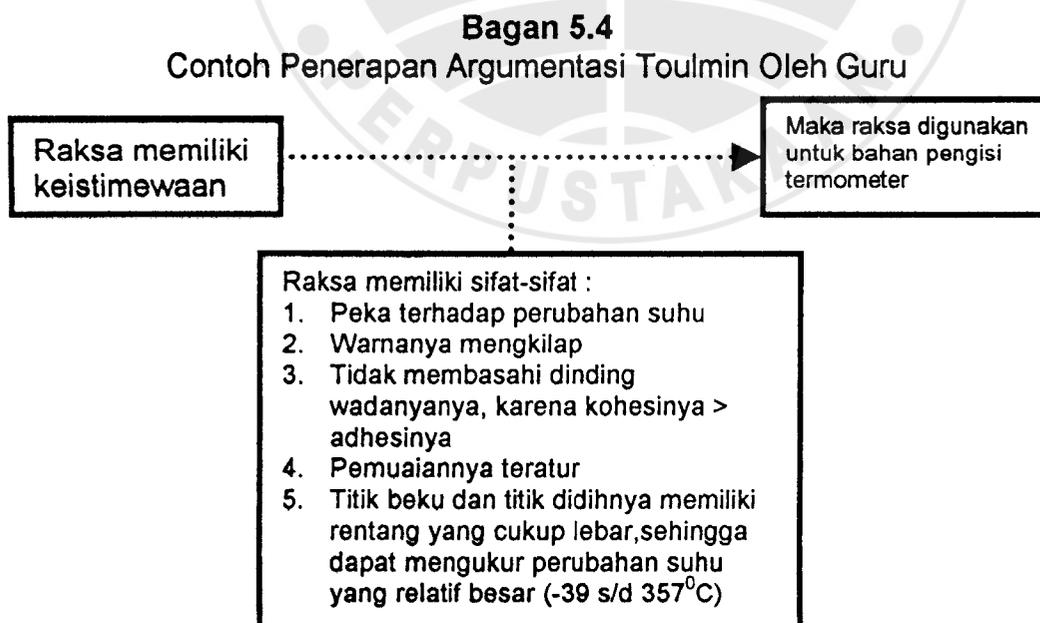
Namun demikian, ungkapan-ungkapan di atas tidak berarti bahwa guru tidak memperhatikan aspek *warrant* ini dalam pengajarannya. Kutipan teks dasar berikut memperlihatkan bahwa guru sudah menerapkannya.

151. G: Biasanya yang digunakan pada termometer itu,yang pertama alkohol,yang kedua apa ? (3)
152. S: Raksa (serentak) (7a)
153. G: Kebanyakan raksa, mengapa ? Apa sih keistimewaan raksa itu kira-kira ? (4)
154. S: Cepat menerima panas (7b)
155. G: Apa ? Bagaimana ? Bagaimana ? (4)
156. S: Cepat menerima panas (7b)
157. G: Ada yang bisa menyempurnakan lagi ? (4)
158. S: (diam) (11)
159. G: Apa keistimewaan yang lain, mengapa kok digunakan raksa untuk termometer itu (sambil menulis di papan tulis) ?,apa keistimewaan raksa itu? (4)
160. S: Hg (siswa membaca tulisan guru di papan tulis) (7a)
161. G: Jadi Hg , raksa(5a)
162. Mengapa dipakai raksa, tidak air sumur saja ? (4)
163. Tadi satu sudah di jawab , karena mudah menerima panas, dengan kata lain bisa saya artikan dia peka terhadap perubahan su...(1)
164. S: suhu...(7a)
165. G: Nah, betul berarti ya, peka sekali, masa cuma itu saja ? (4)
166. S: Diam (11)
167. G: Kalau kalian melihat warnanya, raksa dengan air, berbeda tidak ? (3)
168. S: Berbeda. (7a)
169. G: Bagaimana warna raksa itu ? (3)
170. S: (diam) (11)
171. G: Warnanya ? (3)
172. S: Warna milenium (7a)
173. G: (tertawa) milenium ? Milenium warnanya ya? (5a)
174. Kalau kita bandingkan dengan air, air itu kan hanya jernih saja ya (1)
175. S: Bening (siswa menyela) (9)
176. G: Bening ya, jernih ya, tapi kalau raksa itu sepinas lalu bisa kita lihat seperti mengkilat ya ? (3)

177. S: Ya (7a)
178. G: Jadi lebih tajam ya ? lebih tajam beningnya itu, sehingga kelihatan mengkilap, kalau dia kelihatan mengkilap, maka mudah diamat... (1)
179. S: Diamati (7a)
180. G: Mudah diamati, karena mengkilap tadi itu.(5a)
181. G: Jadi dibandingkan dengan air dia lebih bagus , dari segi warnanya itu ya, belum dari segi kepekaannya terhadap perubahan apa ? (3)
182. S: Suhu (7a)
183. G: Suhu (5a)
184. G: kemudian yang ketiga apa, selain dia mengkilap (sambil menulis) sehingga mudah dilihat, keistimewaannya raksa itu apa ? (4)
185. S: (diam) (11)
186. G: kalau air kalian lewatkan ke kaca , setelah airnya lewat kacanya basah tidak ? (3)
187. S: Basah (serentak) (7a)
188. G: Basah ,menempel ya (5a)
189. G: Kalau raksa bagaimana ? (3)
190. S: tidak? (7a)
191. G: Nah ! itu dia (5a)
192. G: Jadi raksa itu tidak membasahi apa? (3)
193. S: Dinding(7a)
194. G: Mengapa ? (4)
195. S: Karena adhesi (7b)
196. G: Ha betul, bagaimana ? (5a)
197. S: Ya, betul itu (5a)
198. G: mengapa dia tidak membasahi dinding ? (4)
199. S: Adhesi lebih besar daripada kohesi (7b)
200. G: Ha, baik, apa tidak terbalik itu ? (2)
201. S: (diam) (11)
202. G: Kalau dia tidak membasahi dinding , berarti dia kohesinya lebih apa ? (3)
203. S: (tidak jelas, berbicara sesama siswa) (10)
204. G: lebih apa ? (3)
205. S: (diam) (11)
206. G: Lebih besar dibandingkan gaya adhesinya, sehingga dia tidak membasahi dinding. (1)
207. G: Kemudian adalagi .Ada lagi tidak keistimewaan raksa ini ? Apa keistimewaan raksa lagi ? satu lagi, coba ! (4)
208. S: (diam) (11)
209. G: Ini yang jarang diutarakan (1)
210. S: (diam) (11)
211. G: Jadi keistimewaan raksa lainnya itu : pemuaiannya itu teratur atau linier.Jadi tiap perubahan suhu, itu pemuaiannya itu tera... (1)
212. S: Teratur (7a)
213. G: Itu kesitimewaan dari raksa (1)
214. G: Nah ! inilah mengapa raksa digunakan sebagai alat ukur suhu.( 1)
215. G: Ada lagi tidak ? (4)
216. S: (diam) (11)
217. G: Kalau ada tambahkan lagi di sini ! (2)
218. G: Kalau air itu membeku pada suhu berapa ? (3)
219. S: Nol (7a)
220. G: Nol (5a)
221. G: Mendidih pada suhu berapa ? (3)
222. S: 100 (7a)
223. G: 100.(5a)
224. G: Kalau raksa pada suhu berapa mendidih ? (3)

225. S: (diam) (11)  
 226. G: Raksa itu baru membeku pada suhu berapa? (3)  
 227. S: (diam) (11)  
 228. G: berapa ? (3)  
 229. S: (diam) (11)  
 230. G: min tiga puluh sembi...(1)  
 231. S: sembilan(7a)  
 232. G: Sembilan. Sedangkan dia mendidih pada suhu berapa? (3)  
 233. S: (diam) (11)  
 234. G: 357 (1)  
 235. Jadi dia mempunyai rentang yang sangat jauh sekali , ya. Dapat mengukur suhu yang relatif tinggi, juga dapat mengukur suhu relatif ren... (1)  
 236. S: (diam) (11)  
 237. G: Rendah  
 238. Lebih baik dibandingkan dengan alkohol (1)  
 239. Alkohol itu hanya bagus untuk mengukur suhu yang rendah, mengapa ? (4)  
 240. Karena titik beku alkohol itu sampai  $-114$ , tetapi titik didihnya rendah, begitu ya, hanya berapa ? (3)  
 241. S: (diam) (11)  
 242. G: Hanya delapan puluh tu..., (1)  
 243. S: Tujuh (7a)  
 244. G: Sehingga ia kurang bagus untuk mengukur suhu tinggi .Sehingga untuk alat di medis biasanya digunakan raksa, karena apa ? Bisa relatif mengukur suhu lebih tinggi , antara  $-39$ , titik bekunya, dan titik didihnya  $357$ , sehingga lebih baik raksa dibandingkan dengan al... (1)  
 245. S: Alkohol (7a)  
 246. G: Itulah sebabnya mengapa raksa itu sering dipakai dalam alat ukur suhu yang kita sebut sebagai termometer(5a)

Bagan argumentasi Toulmin dari kutipan di atas dapat dibuat seperti di bawah ini :



Dari pembahasan mengenai kualitas pertanyaan guru ini dapat disimpulkan bahwa yang mengendalikan motif-motif tindakan guru dalam PBM adalah materi-subyek sendiri dan tidak terlepas dari faktor-faktor pembelajar yang masih berada dalam tahap pemula. Jadi temuan ini sesuai dengan model *trialog* yang dicantumkan di dalam bab II sebelumnya. Sedangkan target keterampilan intelektual siswa yang didominasi kriteria *intelegible*, dipandang sebagai konsekuensi dari dominasi motif *informing* dan dominasi target pengetahuan yang berbentuk konten.

### **C. Pembahasan Mengenai Konsepsi Guru Terhadap Materi-Subyek Suhu Dan Kalor**

Konsepsi guru mengenai suhu dan kalor dapat diselidiki dari teks dasar yang menjadi sumber informasi utama dalam penelitian ini. Tetapi sebelum jauh membahas masalah ini, perlu disampaikan bahwa posisi materi-subyek menurut PMS dapat dilihat dari dua segi. Pertama, terhadap *eksplanasi ilmiah*, materi-subyek harus merupakan representasi-representasi yang tepat, tak boleh menyimpang dari disiplin ilmu atau konsepsi ilmuwan. Kedua, terhadap *eksplanasi pedagogik*, materi-subyek merupakan representasi-representasi yang mudah diajarkan. Pengertian *eksplanasi* dalam hal ini mengacu kepada fungsi seorang guru seperti ditulis Taylor (dalam Dahar dan Siregar 1999: 3-5) yang dapat mencakup mendeskripsikan, menjelaskan, memberi contoh, dsb.

Posisi materi-subyek terhadap *eksplanasi ilmiah* menuntut seorang guru agar dapat mempresentasikan materi-subyek sesuai dengan konsepsi ilmuwan. Untuk memenuhinya seorang guru dalam mentransformasikan materi-subyek menjadikan hukum, teori, dan konsep sebagai yang menjelaskan (*eksplanan*) fenomena alam yang dipelajari (*eksplanandum*). Mempresentasikan materi-subyek dengan *eksplanasi ilmiah* cocok untuk kalangan ilmuwan atau pelajar yang bukan lagi pada tingkat pemula, seperti mahasiswa misalnya, tetapi belum tentu sesuai dengan siswa SLTA yang masih memerlukan pertolongan dari seorang pedagog (guru) dalam upaya mengkonstruksi pengetahuan.

Sedangkan posisi materi-subyek terhadap *eksplanasi pedagogik* menuntut seorang guru mampu menjelaskan teori, hukum, konsep dan fenomena alam (*eksplandum*) dengan menggunakan pedagogi materi-subyek (*eksplanan*). Implikasinya, antara lain: guru akan melakukan upaya penyederhanaan materi sesuai dengan kondisi pembelajar dan sifat kelokalan kelas lainnya termasuk pengetahuan awal siswa dan tingkat perkembangan psikologisnya, meramu berbagai metode yang dipandang relevan dengan materi-subyek yang hendak diajarkan, menggunakan analogi yang sesuai dengan konteks kelokalan dan menggunakan media-media pembantu yang tersedia terlepas dari representatif atau tidak media itu digunakan untuk materi tertentu. Jadi dalam hal ini, kemungkinan terjadinya ketidak-tepatan materi-subyek yang

dipresentasikan guru dalam PBM dengan pengetahuan para ilmuwan yang kebenarannya lebih universal sangat besar.

Namun demikian, menurut pandangan PMS walaupun materi-subyek yang dipresentasikan guru dalam PBM itu kurang tepat dipandang dari pengetahuan para ilmuwan yang berlaku universal, tidak berarti kita dapat serta-merta menyalahkan guru tersebut. Kita perlu menghargai tugas berat guru dalam mempresentasikan materi-subyek kepada khalayak yang secara keilmuan belum matang atau masih tahap pemula atau secara psikologis masih dalam tahap perkembangan. Lagi pula di samping kebenaran pengetahuan yang universal, ada kebenaran yang bersifat lokal (Dahar dan Siregar, 1999: 2-5).

PMS dalam rangka meminimalisir kekurang-tepatan materi-subyek yang dipresentasikan guru dalam PBM jika dihadapkan dengan kebenaran pengetahuan yang universal menurut disiplin ilmu yang membawahnya menyarankan perlunya persiapan mengajar dengan model representasi mengajar berdasarkan analisis wacana (Dahar dan Siregar, 1999 :4-5)

Model representasi mengajar didasarkan pada model argumentasi Toulmin. Dengan model representasi mengajar (mengenai model representasi ini tidak dicantumkan dalam landasan teoritis sehubungan pembagian fokus penelitian dengan rekan yang lain yang melakukan penelitian bersama dalam satu kelompok, lebih jelasnya lihat tesis a.n Yuzetril yang khusus menjadikan masalah ini menjadi fokus penelitiannya)

diperlihatkan betapa pentingnya peranan argumentasi dalam mengkonstruksi pengetahuan, dimana tidak semua pengetahuan itu dikonstruksi melalui fase eksplorasi. Inti dari model representasi mengajar adalah penguasaan keterampilan intelektual yang memungkinkan guru berfungsi sebagai *wakil setia* dari disiplin akademik yang dirujuk oleh suatu materi-subyek dalam melaksanakan tugasnya. Tuntutan *wakil setia* dapat diwujudkan jika guru mengenal dan mampu memenuhi tuntutan intelektual dari disiplin akademik. Tuntutan intelektual yang dimaksud adalah keterampilan menggunakan hukum, proposisi, dan teori sebagai dasar untuk membuat eksplanasi suatu materi-subyek. Keterampilan intelektual diyakini mampu memperkecil jumlah miskonsepsi baik pada pihak pengajar maupun pembelajar.

Sebagai tahap awal, tetapi merupakan tahap yang paling utama dalam upaya guru membuat model representasi mengajar diperlukan penguasaan materi subyek yang bersih dari miskonsepsi. Hanya dengan menguasai materi-subyek model argumentasi Toulmin dan keterampilan intelektual dapat diwujudkan dalam PBM.

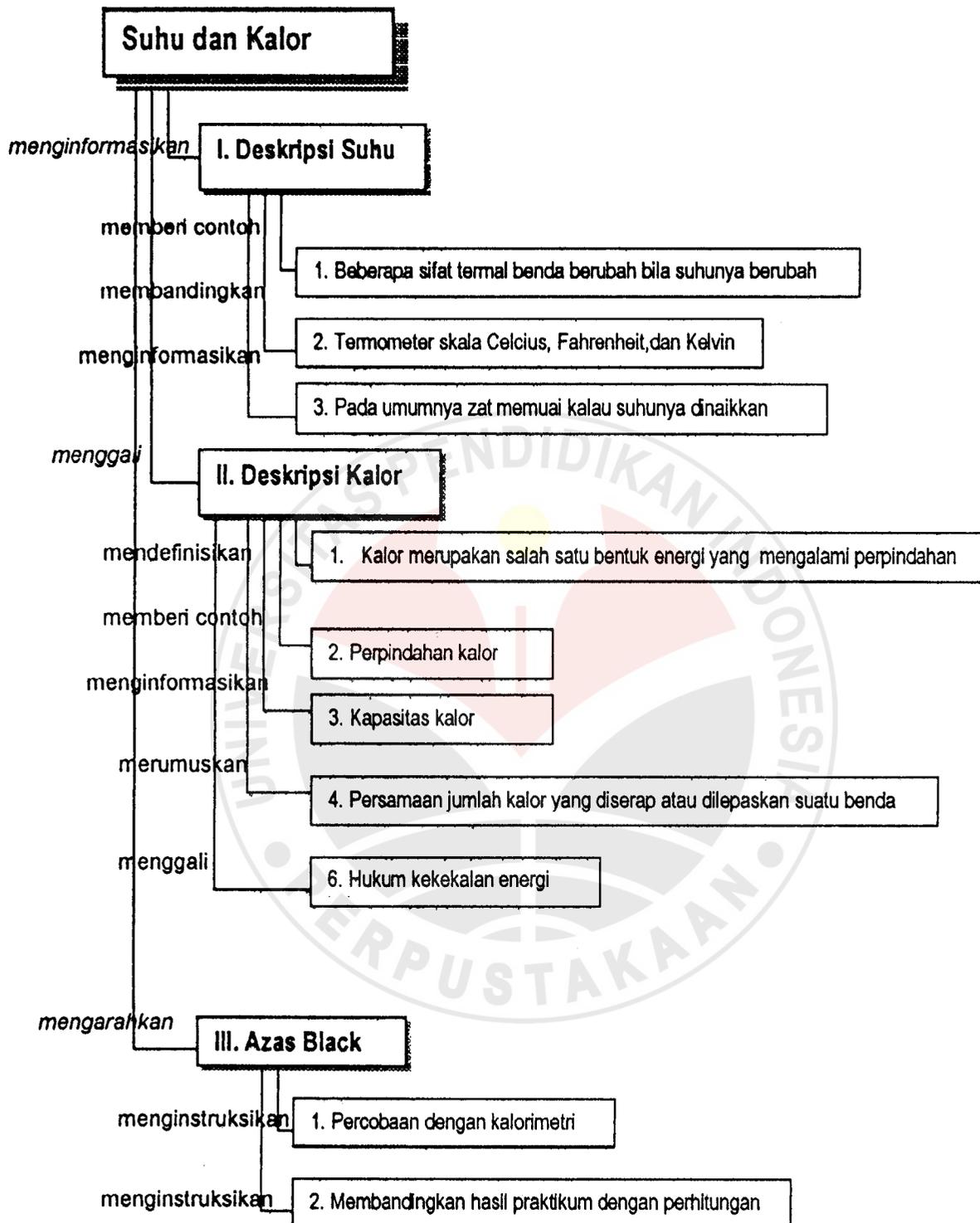
Dalam mempresentasikan materi-subyek suhu dan kalor dalam penelitian ini ditemukan beberapa indikasi bahwa materi-subyek tersebut berperan sebagai *wakil yang kurang setia* dari disiplin fisika atau pandangan ilmuwan. Yaitu yang menyangkut pengertian kapasitas kalor, skala Fahrenheit dan Kelvin, serta hubungan skala dua termometer,

Dengan tujuan untuk memberikan perbaikan terhadap penguasaan materi-subyek ditampilkan sebuah modul suhu dan kalor yang pembahasannya dipusatkan pada materi-subyek yang dipresentasikan secara kurang tepat oleh guru. Modul tersebut dicantumkan pada lampiran 6.

Dari pembahasan di atas diketahui ada dua masalah mendasar yang perlu dicari alternatif jalan keluarnya. Yaitu, bagaimana mengatasi kendala alokasi waktu yang relatif kurang untuk jam pelajaran fisika dan bagaimana memberdayakan siswa dalam interaksi kelas. Kendala waktu yang kurang untuk mempresentasikan materi suhu dan kalor yang cukup banyak dapat mempengaruhi tindakan-tindakan pedagogik guru dalam PBM. Dalam studi ini salah satu strategi yang diambil guru subyek untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan membatasi inisiatif siswa dalam interaksi kelas dan menerapkan metode ceramah yang cukup dominan.

Menurut pandangan peneliti kendala waktu tidak mesti diatasi dengan membatasi inisiatif siswa atau mengusulkan penambahan waktu. Alternatif lain yang dapat diterapkan guru untuk mengatasi kedua masalah tersebut sekaligus adalah dengan mengambil strategi penghematan motif *informing* dalam PBM dan memperluas motif *directing*. Strategi itu dapat diwujudkan dengan terlebih dahulu membuat persiapan mengajar dengan model representasi mengajar seperti berikut.

Gambar 5.1  
Model Representasi Mengajar Peneliti



Model representasi mengajar di atas disusun dengan memperhitungkan masalah waktu, tahapan mengajar (progresinya), keluasan materi-subyek (elaborasinya), dan tindakan pedagogik yang akan diterapkan untuk menolong siswa. Model representasi itu dirancang untuk alokasi jam pelajaran yang relatif terbatas dan memperhitungkan bagaimana dominasi guru dapat lebih seimbang dengan inisiatif siswa.

Walaupun model representasi itu dibuat berdasarkan GBPP, namun diakui bahwa dari segi materi-subyek tidak semua materi yang terdapat dalam GBPP itu dimasukkan dalam model representasi. Dengan kata lain dilakukan pemangkasan materi yang diusulkan oleh GBPP. Pemangkasan dilakukan terhadap materi yang dianggap tidak secara langsung menjadi konten untuk materi substantif, yang dianggap menjadi materi substantif dalam topik suhu dan kalor ini adalah Azas Black. Materi yang tidak diikutsertakan adalah kalor perubahan wujud.

Dari segi progresinya (mana yang lebih dahulu dan mana yang harus dibelakangkan) model representasi itu tampak berbeda dengan GBPP. Perbedaan itu terlihat terutama dalam dalam mempresentasikan kalor jenis (simbol  $c$ , huruf kecil). GBPP sesuai urutannya menyarankan terlebih dahulu menginformasikan kalor jenis daripada kapasitas kalor (simbol  $C$ , huruf kapital). Dalam model representasi di atas justru disarankan terlebih dahulu menginformasikan kapasitas kalor, kemudian

dari kapasitas kalor diturunkan kalor jenis, karena dari segi definisi kalor jenis adalah kapasitas kalor per satuan massa .

Dilihat dari tahapan mengajar dan motifnya, model representasi di atas dibagi menjadi tiga tahap dengan tiga motif. Yaitu tahap membuka dengan motif *informing*, tahap pengembangan dengan motif *eliciting* (menggali), tahap menutup atau konsolidasi dengan motif *directing* (mengarahkan).

Pada tahap pembukaan dengan menginformasikan guru diharapkan mereview dan mempresentasikan konten-konten yang dibutuhkan untuk membangun materi substantif. Pada tahap ini interaksi dominan satu arah. Sedangkan pada tahap pengembangan guru mulai mengorganisasi konten-konten yang telah diberikan sebelumnya sampai pada persamaan kalor yang diserap dan yang dilepas, yaitu  $Q = m c \Delta t$ . serta Azas Black yang tidak lain adalah hukum kekekalan energi dalam masalah kalor, yaitu  $m c_1 \Delta t_1 = m c_2 \Delta t_2$ . Pada tahap ini interaksi berlangsung dua arah.

Pada tahap penutup atau konsolidasi pengetahuan siswa, diharapkan dominasi guru sudah berkurang jauh dan siswa lebih diberdayakan dengan melakukan percobaan per kelompok. Guru memberikan instruksi-instruksi dan menyediakan peralatan yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan. Dengan kegiatan itu diharapkan terjadi interaksi antar sesama siswa dan frekuensi pertanyaan siswa kepada guru semakin besar. Setelah hasil percobaan diperoleh siswa,

kepada mereka diberikan soal yang sesuai dengan materi percobaan untuk dikerjakan bersama dalam masing-masing kelompok yang ada. Hasil pekerjaan dengan menghitung dibandingkan dengan hasil pekerjaan dengan percobaan. Langkah terakhir itu berfungsi untuk memvalidasi pengetahuan yang terkonstruksi dengan pemberian informasi sebelumnya.

