

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Landasan Pemikiran Sintaks Pemuaiian Zat

Dalam arti luas sering dikatakan bahwa mengajar adalah mengorganisasikan aktivitas siswa untuk belajar. Peranan guru di kelas bukanlah semata-mata memberikan informasi, melainkan juga mengarahkan dan memfasilitasi siswa agar proses belajar dapat lebih memadai. Oleh karena itu, dalam pembelajaran guru harus memahami hakekat materi pelajaran yang akan diajarkannya sebagai suatu pelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa.

Materi sub-pokok bahasan pemuaiian zat adalah salah satu materi Fisika yang memiliki karakteristik *observable* dan *measurable*. Banyak contoh-contoh terapan dan fenomena autentik di sekitar siswa yang terkait dengan materi ini. Oleh sebab itu, desain sintaks pembelajaran materi pemuaiian zat akan lebih bagus apabila didasarkan pada teori belajar penemuan yang dikemukakan oleh J. Bruner. Dalam teori belajar penemuan, proses pembelajaran diarahkan supaya siswa dapat menemukan konsep/prinsip materi yang dipelajari melalui proses kegiatan penyelidikan baik itu berupa observasi maupun eksperimen.

Berdasarkan kajian teori mengenai belajar penemuan, pengembangan pola pikir ilmiah, dan penguasaan konsep, maka sintaks pembelajaran untuk pemuaiian zat disusun sebagai berikut.

a. Fase Pertama (Observasi dan mengidentifikasi fenomena terkait pemuian zat)

Hasil proses belajar pada intinya merupakan kombinasi antara pengetahuan baru dengan pengetahuan atau pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya. menurut pandangan Ausebel dalam Dahar (1989:112) menyatakan bahwa “agar terjadi belajar bermakna, konsep baru atau informasi baru harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang ada dalam struktur kognitif siswa”. sehingga dalam hal ini pengaturan awal yang mengarahkan siswa ke dalam materi yang akan dipelajari sangatlah penting untuk menolong siswa mengingat kembali informasi yang dapat digunakan dalam membantu menanamkan informasi baru. (Dahar, 1989:117)

Berdasarkan hal tersebut, maka sintaks pembelajaran pemuian zat ini diawali dengan kegiatan pendahuluan yang terdiri dari kegiatan apersepsi, motivasi dan konsepsi awal. Fase pertama ini merupakan tahapan awal/pendahuluan dari tahapan-tahapan pembelajaran yang didesain. Pada kegiatan apersepsi, peneliti memberikan beberapa pertanyaan arahan apersepsi. Pertanyaan apersepsi yang diberikan bertujuan agar siswa dapat sadar akan adanya keterkaitan materi yang akan dipelajari dengan materi-materi yang telah dipelajari sebelumnya.

Setelah kegiatan apersepsi kegiatan fase pertama dilanjutkan dengan kegiatan konsepsi awal, dalam kegiatan tersebut peneliti menampilkan sebuah fenomena fisis terkait dengan pemuian zat.

Pengetahuan pemuian zat secara umum adalah konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang sudah tidak asing lagi bagi siswa SMA kelas X. Apabila kita bertanya tentang contoh penerapan konsep pemuian pada kehidupan sehari-

sehari, pasti kebanyakan siswa akan menjawab adanya celah pada pemasangan rel kereta, atau celah pada bingkai kaca jendela atau kabel telepon yang mengendur pada saat siang hari. Namun, Apabila ditanya lebih mendalam apakah benar siswa pernah memperhatikan fenomena tersebut secara nyata pasti sebagian besar siswa akan menjawab belum, sebagian besar siswa mengetahui contoh tersebut hanya terbatas dari buku atau narasumber yang memberitahu mereka pada saat mereka mempelajari konsep suhu dan kalor di SMP atau SD. Para siswa pada umumnya sudah hapal jika sebuah benda dipanaskan pasti akan bertambah ukurannya baik itu panjang atau pun volumenya. Namun, peneliti yakin hal tersebut hanyalah sebatas dihapal tanpa pernah siswa sadari atau perhatikan sebelumnya. Sebagai contoh, ketika peneliti membawa alat peraga pemuaian cincin dan bola ke kelas-kelas tempat peneliti melaksanakan kegiatan PLP, hampir dari setengahnya siswa bertanya “pak itu untuk apa? Hari ini kita akan belajar apa? Alat apa itu pak? Dll.

Dari pertanyaan-pertanyaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa ada yang belum pernah melihat fenomena pemuaian zat secara real dan langsung mereka amati. Oleh karena itu untuk menyadarkan kembali siswa terhadap konsep pemuaian zat, maka peneliti awali desain sintaks pembelajaran dengan menampilkan fenomena pemuaian. Kemudian dari fenomena tersebut, diharapkan siswa dapat menyadari bahwa ketika sebuah benda mengalami perubahan suhu maka benda tersebut juga akan mengalami perubahan ukuran panjang/volume. Jika dipanaskan ukurannya akan bertambah besar atau

memuai dan jika benda tersebut didinginkan maka ukurannya akan berkurang atau kontraksi.

Setelah kegiatan apersepsi dan kegiatan konsepsi awal, kegiatan fase pertama dilanjutkan dengan memberikan motivasi pada siswa melalui pemberian informasi tentang teknologi yang menerapkan konsep pemuaian zat dan juga kompetensi apa saja yang harus dicapai siswa setelah mempelajari materi pemuaian zat.

Aspek ranah kognitif yang dilatihkan pada fase pertama ini adalah aspek pengetahuan dan pemahaman (C_1 dan C_2). C_1 dilatihkan pada kegiatan apersepsi dan C_2 dilatihkan pada kegiatan konsepsi awal. Sementara itu untuk kemampuan pola pikir ilmiah, pada fase ini kemampuan yang dilatihkannya adalah kemampuan untuk mengidentifikasi masalah atau tema.

b. Fase Kedua (Menentukan variabel-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaian panjang zat)

Setelah siswa sadar terhadap adanya pemuaian zat ketika sebuah benda dipanaskan, maka selanjutnya pada fase kedua siswa diarahkan untuk dapat memahami variabel apa sajakah yang mempengaruhi besarnya pemuaian zat. Siswa diberikan pemahaman mana yang menjadi variabel bebas, variabel control, dan variabel terikat. Untuk mencapai tujuan ini, pertama-tama siswa diarahkan untuk mengkaji hasil pengamatannya di fase pertama. selanjutnya siswa diberikan pertanyaan arahan yang mengarahkan agar siswa memahami bahwa salah satu variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaian zat adalah kenaikan suhunya. Setelah siswa memahami suhu sebagai salah satu variabel yang mempengaruhi pemuaian, kemudian guru memberikan informasi bahwa selain besarnya

kenaikkan suhu, besarnya pemuaian zat juga dipengaruhi oleh variabel panjang/volume awal zat. Semakin besar panjang/volume awal zat, maka akan semakin besar pula pemuaian zat tersebut. Selanjutnya selain dari kenaikan suhu dan ukuran awal zat, melalui demonstrasi fenomena pemuaian pada dua jenis zat yang berbeda ditunjukkan bahwa besarnya pemuaian zat dipengaruhi juga oleh jenis zat tersebut.

Setelah memahami besaran-besaran fisis apa saja yang ada dalam konsep pemuaian, selanjutnya siswa diarahkan untuk menemukan bagaimana persamaan matematis yang menghubungkan antara variabel-variabel di atas.

c. Fase Ketiga (siswa melakukan pengambilan data menganalisis data untuk menemukan konsep hubungan perubahan panjang/volume terhadap perubahan suhu)

Pada fase ini pertama-tama siswa diarahkan untuk memahami mana yang menjadi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol dalam eksperimen pemuaian zat yang akan mereka pelajari. Setelah siswa memahami hal tersebut, kemudian siswa diarahkan untuk merumuskan masalah bagaimana hubungan antara variabel perubahan suhu logam terhadap perubahan ukuran panjang/volumenya. Setelah merumuskan masalah, selanjutnya siswa melakukan kegiatan eksperimen dan analisis data hasil eksperimen untuk menemukan jawaban persamaan(formula) konsep hubungan pemuaian zat terhadap perubahan suhunya.

Untuk kegiatan analisis data, pertama-tama secara berkelompok siswa diarahkan untuk membuat grafik hubungan suhu zat padat terhadap panjang logam berdasarkan data yang telah diperoleh. Setelah siswa membuat grafik besar

pemuaian terhadap suhu, Selanjutnya melalui kegiatan grafik induksi fungsi y terhadap x guru mengarahkan siswa menyimpulkan makna dari data grafik yang telah dibuat. Misalnya, apa makna dari kemiringan grafik yang telah dibuat, kemudian bagaimana persamaan grafiknya, dan bagaimana interpretasi dari persamaan grafik tersebut.

Ranah kognitif yang dilatihkan pada fase ketiga ini diantaranya adalah aspek pemahaman, penerapan konsep dan analisis konsep. Sedangkan untuk kemampuan pengembangan pola pikir ilmiah yang dilatihkan pada fase ini diantaranya adalah menentukan teknik pengolahan data, menginterpretasi hasil analisa data.

d. Fase keempat :menyimpulkan konsep pemuaian zat (mendefinisikan pemuaian dan koefisien muai linear) serta membedakan pemuaian panjang, luas dan volume

Fase keempat merupakan fase yang didisain agar siswa dapat menyimpulkan konsep-konsep apa saja yang telah dipelajari dari setiap rangkaian sintaks pembelajaran pemuaian zat, pada fase ini guru juga memberikan penguatan kepada siswa. Sehingga diharapkan melalui fase ini siswa dapat mengendapkan pemahaman konsep pemuaian zat dengan benar. aspek kognitif yang dilatihkan adalah aspek pemahaman, penerapan, dan analisis. Sedangkan untuk kemampuan pola pikir ilmiah yang dilatihkan pada fase ini adalah menarik kesimpulan.

B. Hasil dan Pembahasan Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran Pemuaian Zat

Materi pelajaran pemuaiian zat dalam kurikulum KTSP merupakan bagian atau sub-Bab materi suhu dan kalor. Berdasarkan standar kelulusan, Kompetensi dasar yang harus dicapai siswa dalam kegiatan pembelajaran Bab ini adalah “Menganalisis Pengaruh Kalor terhadap Suatu zat”(Depdiknas 2006). Kompetensi dasar tersebut mengandung pengertian bahwa kemampuan minimal yang harus dicapai siswa setelah mengikuti pembelajaran suhu dan kalor adalah siswa mampu menganalisa konsep pengaruh kalor terhadap zat.

Berdasarkan kompetensi dasar di atas, maka disusunlah indikator-indikator pembelajaran yang diantaranya sebagai berikut:

1. Menjelaskan konsep pemuaiian zat padat berdasarkan fenomena atau informasi yang diamati.
2. Mengemukakan variabel-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaiian zat.
3. melakukan eksperimen untuk mencari hubungan pemuaiian zat sebagai fungsi perubahan suhu.
4. Menganalisis data hasil eksperimen pemuaiian zat cair dan gas sebagai fungsi perubahan suhu.
5. Menyimpulkan pemuian zat sebagai fungsi perubahan suhu.
6. Menerapkan konsep pemuaiian menyelesaikan persoalan fisika serta kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.

1. Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran Pada Pertemuan Pertama

Pembelajaran pertemuan pertama dilaksanakan pada tanggal 13 Mei 2011, dari jam 06:30-08:00. Pada pertemuan pertama materi yang disampaikan adalah materi tentang pemuian zat padat.

Pada penelitian ini, keterlaksanaan tahapan-tahapan kegiatan pembelajaran konsep pemuian zat padat dilihat dan dinilai melalui format lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Metode penilaian dilakukan secara triangulasi oleh tiga orang observer, dimana masing-masing observer mengamati ketercapaian kegiatan guru dan kegiatan siswa pada setiap fase kegiatan pembelajaran. Untuk setiap kegiatan yang terlaksana, Observer memberi nilai 1 (satu). Sebaliknya, jika tidak terlaksana, observer memberi nila 0 (nol). Berikut ini adalah adalah gambaran hasil keterlaksanaan sintaks untuk setiap fasenya

a. **Keterlaksanaan Pembelajaran Fase Pertama**

Tabel 4.1
Keterlaksanaan Fase I Pembelajaran Pertemuan Pertama

Fase pertama: Observasi dan identifikasi fenomena pemuian zat.			
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa
	a. Guru mengkorelasikan materi pemuian zat dengan materi sebelumnya melalui pertanyaan apersepsi berikut: 1. Jika ketiga benda ini diberi kalor. Secara mikroskopik perkirakan apa yang terjadi dengan molekul-molekul zat tersebut (sambil menunjukkan benda padat, cair dan gas).	1 1	a. Siswa merespon pertanyaan arahan guru: 1. Kecepatan molekul tersebut akan bertambah/energi kinetik partikel benda tersebut akan bertambah besar.
	b. Guru mendemonstrasikan pemuian pemuian pada bola besi c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan belajar yang akan dilaksanaka	1 1	b. siswa mengamati demonstrasi yang ditampilkan. Siswa mencatat hasil pengamatan. c. Siswa menyimak informasi yang disampaikan.

Dari data tabel 4.1 di atas maka dapat dilihat bahwa semua kegiatan guru dan siswa yang didesain dan direncanakan pada fase pertama hampir semuanya terlaksana. Namun untuk keterlaksanaan kegiatan siswa, nilai ketercapaian di atas bukan keseluruhan siswa. pada fase pertama ini hanya sebagian besar siswa yang merespon dan serius mengikuti kegiatan pembelajaran. Sedangkan sebagian lainnya ada yang mengobrol dan tidak memperhatikan. Pada fase ini kondisi kelas dan sebagian besar siswa relative dapat dikelola dengan baik. Namun untuk kedisiplinan waktu, peneliti menilai siswa masih kurang disiplin kerana semua siswa datang ke lab telat 20 menit. Berdasarkan tafsiran pangabeian mengenai keterlaksanaan model, maka fase pertama ini dikategorikan sangat baik.

b. Keterlaksanaan Pembelajaran Fase Kedua

Tabel 4.2
Keterlaksanaan Fase II Pembelajaran Pertemuan Pertama

Fase kedua: memprediksikan variable-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaiian zat				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	a. Guru menampilkan demonstrasi pemuaiian cincin dan pemuaiian panjang logam (aluminium dan kuningan). Kemudian siswa diberikan pertanyaan arahan sebagai berikut:	1	a. Siswa merespon pertanyaan arahan guru:	1
	1. Jika kedua batang ini dipanaskan, batang manakah yang lebih cepat memuai?	1	1. Jawaban diharapkan bervariasi. b. Siswa menyimak informasi yang disampaikan.	1
	b. Guru menjelaskan cara kerja linear expansion apparatus.		Siswa mengamati demonstrasi yang ditampilkan. dan mencatat hasil pengamatan.	
	c. Guru mendemonstrasikan logam aluminium dan kuningan.		c.	

Tabel 4.2 (Lanjutan)
Keterlaksanaan Fase II Pembelajaran Pertemuan Pertama

Fase kedua: memprediksikan variable-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuatan zat				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	d. Guru mengarahkan siswa untuk memahami variable yang mempengaruhi pemuatan panjang. (mengarahkan mana yang menjadi variabel bebas, variabel terikat, dan control		e. Siswa merespon arahan dan menyimak informasi yang disampaikan	
Keterlaksanaan: 90%				

Pada fase kedua kegiatan guru dan siswa hampir seluruhnya terlaksana, namun pada fase ini banyak hal yang harus disempurnakan, terutama pada pertanyaan arahan dan alokasi waktu dalam menampilkan fenomena. Pertanyaan arahan yang diberikan pada siswa selain harus tajam mengarahkan pada konsep yang diharapkan, juga diperlukan beberapa pertanyaan alternatif yang mengarahkan pada jawaban yang diharapkan. Pada fase ini tetap seperti pada fase pertama, keterlaksanaan kegiatan siswa hanya untuk sebagian besar siswa saja, tidak untuk seluruh siswa. Untuk alokasi waktu, pada fase ini harus lebih diefektifkan lagi karena banyak tersita oleh pertanyaan arahan, dan demonstrasi.

c. Keterlaksanaan Pembelajaran Fase Ketiga

Tabel 4.3
Keterlaksanaan Fase III Pembelajaran Pertemuan Pertama

Fase ketiga : siswa melakukan pengambilan data menganalisis data untuk menemukan konsep hubungan perubahan panjang/volume terhadap perubahan suhu				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	a. Guru mengarahkan siswa untuk membuat tabel pengamatan	1	Siswa membuat tabel pengamatan	1
	b. Guru menampilkan video eksperimen pemuain zat padat.	1	Siswa menyimak video eksperimen pemuain zat,	1
	c. Guru membimbing siswa dalam pengambilan data pengamatan.	1	kemudian mencatat hasil pengamatannya	
	1. Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis data eksperimen.	1	Secara berkelompok siswa membuat grafik fungsi ($l = f(l_0\Delta T)$)	1
	2. Siswa diarahkan secara berkelompok untuk membuat grafik fungsi ($l = f(l_0\Delta T)$)	1	Siswa menyimak informasi/pelajaran yang disampaikan	0
	3. Guru memberikan induksi pelajaran matematika tentang grafik linear dan persamaan grafik	1	Siswa merespon dan memperhatikan penjelasan guru	0

Lanjutan Tabel 4.3 (Lanjutan)
Keterlaksanaan Fase III Pembelajaran Pertemuan Pertama

Fase ketiga : siswa melakukan pengambilan data menganalisis data untuk menemukan konsep hubungan perubahan panjang /volume terhadap perubahan suhu				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	1. Guru mengarahkan siswa untuk menginterpretasikan kemiringan grafik.	1	Siswa merespon dan memperhatikan penjelasan guru	0
	2. Guru mengarahkan siswa untuk membuat persamaan grafik	0	Siswa merespon dan memperhatikan penjelasan guru	0
	3. Guru mengarahkan siswa untuk mengartikan persamaan grafik yang telah dibuat	0		
Keterlaksanaan Fase III : 55%				

Fase ketiga merupakan pembelajaran yang berisi inti konsep pemuai zat padat yang harus dimiliki oleh siswa, dan inti untuk melatih kompetensi dan ranah kognitif siswa. Namun, sangat disayangkan fase III ini tidak terlaksana secara utuh seperti pada fase pertama dan kedua. Setelah siswa melaksanakan kegiatan pengamatan video eksperimen, kelas mulai gaduh dan sulit untuk dikondisikan kembali.

Pada fase ini siswa terlalu lama terfokus pada pembuatan grafik hubungan perubahan suhu terhadap pertambahan panjang. Pada fase ini walaupun siswa melakukan kerja kelompok dalam membuat grafik. Namun hampir semua kelompok dan anggota kelompok mengalami kesulitan saat harus merubah data hasil pengamatan menjadi bentuk fungsi grafik $l = f(l_0 \Delta T)$. sehingga Kondisi ini mengindikasikan bahwa siswa kelas penelitian belum atau tidak terbiasa dalam membuat data grafik. Akibatnya, siswa membutuhkan alokasi yang lebih lama

untuk melaksanakan kegiatan ini. Selain dari kondisi siswa yang telah dipaparkan di atas, kurang optimalnya keterlaksanaan fase ketiga ini juga disebabkan oleh keterbatasan kemampuan peneliti dalam hal pengelolaan dan penguasaan kelas. Pada fase ini peneliti mengalami kesulitan memfokuskan kembali perhatian siswa untuk melanjutkan aktivitas pembelajaran selanjutnya.

d. **Keterlaksanaan Pembelajaran Fase Keempat**

Tabel 4.4
Keterlaksanaan Fase IV Pembelajaran Pertemuan Pertama

Fase keempat :menyimpulkan konsep pemuaian zat (mendefinisikan pemuaian dan koefisien muai linear) serta membedakan pemuaian panjang, luas dan volume.				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	a. Guru mengarahkan siswa untuk mendefinisikan pemuaian zat,	0	siswa mendefinisikan pengertian pemuaian dan koefisien muai panjang zat	0
	b. Guru menjelaskan pengertian koefisien muai linear zat.	0	Siswa menyimak video penerapan pemuaian zat pada keping bimetal.	0
	c. Guru menampilkan video penerapan konsep pemuaian zat pada keping bimetal .	0		0
Keterlaksanaan fase : 0%				

Fase keempat keterlaksanaan 0%, hal ini terjadi karena waktu sudah habis dan siswa meminta ingin cepat selesai karena mereka akan menghadapi ulangan harian.

Banyak hal yang harus dievaluasi pada pertemuan pertama ini, terutama masalah kemampuan pengelolaan dan penguasaan kelas. Sebaik apapun desain dan rencana pembelajaran yang dibuat tidak akan memberikan pengaruh apabila kondisi kelas belum dapat dikondisikan dengan baik.

2. Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran pada Pertemuan Kedua

Pembelajaran pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 18 Mei 2011, dari jam 06:30-08:00. Pada pertemuan kedua materi pelajaran yang disampaikan adalah materi tentang pemuian zat cair yang merupakan lanjutan dari materi sebelumnya.

Seperti pada pertemuan pertama, keterlaksanaan tahapan-tahapan kegiatan pembelajaran konsep pemuian zat cair dilihat dan dinilai melalui format lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Pada pertemuan kedua ini, peneliti dibantu oleh tiga orang observe. Adapun teknik dan Metode penilaian lembar observasi dilakukan sama seperti pada pertemuan pertama.

a. Keterlaksanaan Pembelajaran Fase Pertama

Dalam kegiatan pembelajaran pertemuan kedua ini, pembelajaran diawali dengan *review* pembelajaran konsep pemuian zat padat yang belum tersampaikan pada pertemuan pertama, terutama materi-materi yang ada di fase III dan IV di pertemuan pertama. Hal ini perlu dilakukan karena materi-materi tersebut merupakan materi prasyarat untuk pertemuan kedua.

Tabel 4.5
Keterlaksanaan Fase I Pembelajaran Pertemuan Kedua

Fase pertama: Fase pertama: Observasi dan identifikasi fenomena pemuian volume pada zat.				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	a. Guru meriview pelajaran sebelumnya dengan memberikan pertanyaan arahan sebagai berikut: 1. Faktor apa sajakah yang mempengaruhi pemuian zat padat?		Siswa merespon pertanyaan arahan guru: 1. Dipengaruhi oleh panjang awal, dan pertambahan suhu zat?	

Tabel 4.5 (Lanjutan)
Keterlaksanaan Fase I Pembelajaran Pertemuan Kedua

Fase pertama: Fase pertama: Observasi dan identifikasi fenomena pemuian volume pada zat.				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	2. Jika dilihat dari bentuk grafik kemarin maka apa yang dapat kita simpulkan tentang hubungan besarnya perubahan suhu terhadap pemuaian zat padat?	1	2. Pemuaian logam secara linear sebanding dengan kenaikan suhunya.	1
	3. Apa arti kemiringan grafik tersebut?	1	3. Koefisien muai panjang logam.	1
	4. Apakah yang dimaksud dengan koefisien muai linear panjang?	1	4. Koefisien muai panjang itu mengandung arti besarnya	0
	5. Artinya semakin miring grafik maka nilai koefisien muai linear akan semakin?	1	pertambahan panjang logam untuk setiap kenaikan suhu 1 ⁰ C	
	6. Bagaimanakah mencari nilai koefisien muai linearnya?	1	5. Semakin besar	
	7. Bagaimanakah persamaan pemuaian panjang terhadap suhu?	1	6. Dengan mencari kemiringan grafik pemuaian panjang terhadap kenaikan suhunya yaitu :	0
	8. Jadi selain faktor panjang awal, perubahan suhu, maka apa yang mempengaruhi pemuaian zat?	1	$m = \frac{l_a - l_0}{l_0(T_a - T_0)}$	
			7. Dengan mencari persamaan grafiknya	0
			8. Panjang awal	1

Tabel 4.5 (Lanjutan)
Keterlaksanaan Fase I Pembelajaran Pertemuan Kedua

Fase pertama: Fase pertama: Observasi dan identifikasi fenomena pemuian volume pada zat.				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	<p>a. Guru menampilkan fenomena pemuian pada zat cair (zat cair) yang disertai dengan pertanyaan arahan sebagai berikut:</p> <p>1. Coba kalian perhatikan, berapa milikah cairan yang naik masuk kedalam pipa?</p> <p>2. Jika bapak pegang bohlam ini, maka coba perhatikan apa yang terjadi dengan cairan tersebut, mengapa demikian?</p> <p>4. Menurutmu faktor apa saja yang mempengaruhi besarnya pemuian volume zat ini?</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Tergantung situasi keadaan zat</p> <p>Akan naik</p> <p>Volume awal, pertambahan suhu, dan koefisien muia linear volume alkohol.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
Keterlaksanaan : 90%				

Pada fase ini *review* materi dilakukan dengan menggunakan metode ekspositori. Setelah melaksanakan *review* materi, kemudian kegiatan dilanjutkan pada materi selanjutnya, yaitu materi pemuian zat cair. Seperti pada pertemuan pertama, kegiatan pembelajaran diawali dengan menampilkan fenomena pemuian zat cair. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran fase I pada pertemuan kedua ini dikategorika terlaksana dengan baik.

b. Keterlaksanaan Pembelajaran Fase Kedua

Tabel 4.6
Keterlaksanaan Fase II Pertemuan Kedua

Fase kedua: Menentukan variable-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuai volume zat .				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini,	1	Siswa menyimak informasi yang disampaikan	1
	Guru mengarahkan siswa untuk membuat hipotesis	1	Siswa menyimak informasi yang disampaikan kemudian,	1
	Guru mengarahkan siswa dalam pengambilan data	1	kemudian mengisi LKS	
Keterlaksanaan : 90%				

Fase kedua berjalan cukup baik, sebagian besar kegiatan guru dan siswa terlaksana dengan baik. kondisi kelas dan siswa cukup dapat dikontrol dengan baik, hampir sebagian besar siswa aktif terlibat menyimak arahan yang disampaikan. Sehingga pada fase kedua ini proses kegiatan berjalan lebih lancar dan efisien dibandingkan dengan pertemuan pertama. pada pertemuan ke dua ini siswa sudah mulai terbiasa dengan kegiatan laboratorium sehingga siswa sudah mulai dapat mengkondisikan diri secara lebih mandiri lagi.

c. Keterlaksanaan Pembelajaran Fase Ketiga

Tabel 4.7
Keterlaksanaan Fase III Pembelajaran Pertemuan Kedua

Fase ketiga : siswa melakukan pengambilan data menganalisis data untuk menemukan konsep hubungan pemuai zat terhadap perubahan suhu				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	Guru membimbing siswa melakukan kegiatan eksperimen (pengambilan data).	1	Siswa melakukan eksperimen, mengambil data dan menuliskannya pada tabel pengamatan.	1
	Guru meminta siswa untuk mengolah data dan menganalisis data.	1	Siswa mengolah data dan menganalisis data	1
			kelompok membuat grafik	1
			Siswa menghitung nilai koefisien muai alkohol	1
Keterlaksanaan: 90%				

Pembelajaran fase ketiga hampir seluruhnya terlaksana dengan baik. Namun, pada fase ini sempat sedikit ada kendala yaitu daya listrik sekolah tidak cukup untuk menyalakan 5 buah *heater*. Sehingga setiap kelompok harus bergantian menyalakan *heater-nya* masing-masing. Hal ini menyebabkan waktu kegiatan eksperimen menjadi lebih lama daripada alokasi waktu yang direncanakan.

Pada pertemuan kedua ini siswa sudah mulai agak terbiasa dalam membuat grafik fungsi pemuai terhadap kenaikan suhu. Namun, untuk pengolahan dan analisis data, pada fase ini terlihat memang siswa belum dapat melakukannya secara mandiri, siswa masih tetap membutuhkan arahan dan penguatan dari guru.

d. Keterlaksanaan Pembelajaran Fase Keempat

Setelah siswa melakukan analisis data dan menyimpulkan data hasil eksperimen, kemudian siswa diarahkan untuk melakukan diskusi kelas, ini dimaksudkan agar siswa dapat mengkomunikasikan hasil eksperimennya. Kemudian Setelah itu guru memberikan penguatan terhadap kegiatan yang telah dilakukan dan materi yang telah disampaikan.

Tabel 4.8
Keterlaksanaan Fase IV Pembelajaran Pertemuan Kedua

Fase keempat: menyimpulkan konsep pemuai zat (mendefinisikan pemuai dan koefisien muai linear) serta membedakan pemuai panjang, luas dan volume.				
No	Kegiatan Guru	Hasil	Kegiatan Siswa	Hasil
	Guru meminta salah satu perwakilan siswa untuk menyampaikan hasil eksperimennya.	1	Salah satu perwakilan siswa menampilkan hasil pengamatannya.	1
	Guru menyampaikan cara mencari persamaan hubungan pemuai zat sebagai fungsi perubahan suhu	1	Siswa menyimak informasi yang disampaikan	0
Keterlaksanaan : 75%				

Berdasarkan data tabel di atas, terlihat bahwa secara keseluruhan keterlaksanaan fase pembelajaran pada pertemuan kedua ini jauh lebih baik dari keterlaksanaan pembelajaran pertama. Kemudian untuk pengelolaan dan penguasaan kelas, pada pertemuan kedua ini kemampuan peneliti dalam mengelola dan menguasai kelas lebih baik daripada pembelajaran sebelumnya. Peneliti tidak terlalu gugup dan kaku seperti pertemuan pertama.

C. Hasil dan Pembahasan Ketercapaian Siswa terhadap Kemampuan-kemampuan yang Dilatihkan pada Setiap Fase Pembelajaran.

Pada setiap fasenya, sintaks pembelajaran pemuaiian zat dirancang untuk melatih beberapa kemampuan tertentu yang berkaitan dengan kemampuan pola pikir ilmiah dan penguasaan konsep siswa. Dalam penelitian ini, hasil ketercapaian siswa terhadap kemampuan yang dilatihkan pada setiap fasenya dilihat dan dinilai berdasarkan hasil nilai rata-rata skor jawaban siswa pada Lembar Kerja Siswa (LKS). Secara lebih jelas instrumen LKS yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada lampiran bagian B

Secara lebih jelas berikut ini adalah gambaran hasil ketercapaian siswa terhadap kemampuan yang dilatihkan pada pertemuan pertama, dan kedua.

1. Hasil Ketercapaian Siswa terhadap Kemampuan-kemampuan yang Dilatihkan pada Pertemuan Pertama.

Pada pertemuan pertama, indikator pembelajaran yang diharapkan dicapai oleh siswa adalah sebagai berikut:

- a. Menjelaskan konsep pemuaiian zat padat berdasarkan fenomena atau informasi yang diamati.
- b. Mengemukakan variabel-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaiian zat padat .
- c. Melakukan eksperimen untuk mencari hubungan pemuaiian panjang zat sebagai fungsi perubahan suhu.
- d. Menganalisis data hasil eksperimen pemuaiian panjang logam sebagai fungsi perubahan suhu.

- e. Menyimpulkan pemuaian panjang zat sebagai fungsi perubahan suhu.
- f. Menerapkan konsep pemuaian zat untuk menyelesaikan persoalan fisika serta kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan indikator-indikator pembelajaran tersebut, maka kemampuan yang dilatihkan pada setiap fase pembelajarannya dapat digambarkan secara jelas pada tabel 4.9 di bawah.



Tabel 4.9
Gambaran Kemampuan yang Dilatihkan pada Setiap Fase untuk Pembelajaran Pertemuan Pertama

Indikator	Fase Pembelajaran	Gambaran Kemampuan yang dilatihkan	Instrumen penilaian	Aspek kognitif yang dilatihkan
1. Menjelaskan konsep pemuaian zat padat berdasarkan fenomena atau informasi yang diamati.	Fase pertama: Observasi dan identifikasi fenomena pemuaian zat.	1. Mengamati dan menjelaskan fenomena yang diamati (K1)	Pertanyaan LKS no1, 2, 3, 4	C ₁ dan C ₂
2. Mengemukakan variabel-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaian zat .	Fase kedua: memprediksikan variable-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaian zat	1. Mengemukakan faktor-faktor yang mempengaruhi pemuaian panjang (K2)	Pertanyaan LKS no 5, 6,	C ₁ dan C ₂
		2. Menentukan variabel bebas dan variabel terikat (K3)	Pertanyaan LKS no 7	
3. Melakukan eksperimen untuk mencari hubungan pemuaian zat sebagai fungsi perubahan suhu. 4. Menganalisis data hasil eksperimen pemuaian zat cair dan gas sebagai fungsi perubahan suhu.	Fase ketiga : siswa melakukan pengambilan data menganalisis data untuk menemukan konsep perubahan panjang/volume terhadap perubahan suhu	3. Membuat tabel pengamatan (K4)	Pertanyaan LKS no 8	C ₃ dan C ₄
		4. Melakukan pengamatan dengan benar		
		5. Membuat Gambar pemuaian panjang sebagai fungsi kenaikan suhu (K5)	Pertanyaan LKS no 9	
		6. Mendeskripsikan kemiringan Gambar sebagai koefisien muai panjang(K6)	Pertanyaan LKS no 10	
		7. Memformulasikan konsep persamaan pemuaian panjang zat dari analisis Gambar fungsi pemuaian panjang terhadap perubahan suhu (K7)	Pertanyaan LKS no 11	

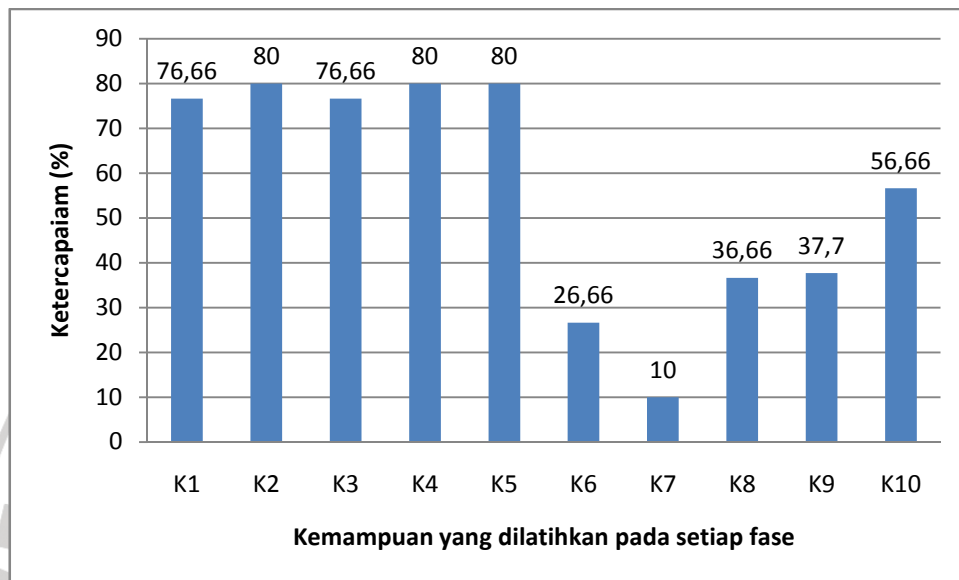
Catatan: lambang dan indek K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, dan K10 disusun berdasarkan urutan pertanyaan yang ada di LKS

Tabel 4.9 (Lanjutan)
Gambaran Kemampuan yang Dilatihkan pada Setiap Fase untuk Pembelajaran Pertemuan Pertama

Indikator Pembelajaran	Fase Pembelajaran	Gambaran Kemampuan yang dilatihkan	Instrumen penilaian	Aspek Kognitif yang dilatihkan
5. Menyimpulkan pemuian zat sebagai fungsi perubahan suhu. 6. Menerapkan konsep pemuaian menyelesaikan persoalan fisika serta kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.	Fase keempat : menyimpulkan konsep pemuaian zat (mendefinisikan pemuaian dan koefisen muai linear) serta membedakan pemuaian panjang, luas dan volume.	Menyimpulkan pemuaian panjang sebagai fungsi kenaikan suhu dan K(8) Menjelaskan perbedaan pemuaian panjang, luas dan volume kemudian menuliskan masing-masing formulanya. (K9)	Pertanyaan LKS no 12, 13, 14, 15	C_1 dan C_2
		Siswa dapat menjelaskan terapan konsep pemuaian panjang dalam kehidupan sehari-hari (K10)	Pertanyaan LKS no 16, dan 17	

Catatan: lambang dan indek K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, dan K10 disusun berdasarkan urutan pertanyaan yang ada di LKS

Berikut ini adalah gambaran hasil ketercapaian siswa terhadap kemampuan yang dilatihkan pada pertemuan pertama.



Gambar 4.1 Persentasi ketercapaian siswa terhadap kemampuan yang dilatihkan setiap fase pembelajaran

Keterangan:

- K1 : Mengamati dan menjelaskan fenomena
- K2 : Mengemukakan variabel yang mempengaruhi pemuaiian zat
- K3 : Menentukan variabel bebas dan terikat
- K4 : Membuat tabel pengamatan
- K5 : Membuat Gambar
- K6 : Mendeskripsikan kemiringan sebagai koefisien muai panjang
- K7 : Memformulasikan konsep pemuaiian panjang berdasarkan analisis Gambar
- K8 : Menyimpulkan pemuaiian panjang sebagai fungsi kenaikan suhu.
- K9 : Menjelaskan perbedaan pemuaiian panjang, luas dan volume kemudian menuliskan masing-masing formulanya.
- K10 : Menjelaskan terapan konsep

Berdasarkan data Gambar di atas dapat dilihat bahwa ketercapai kemampuan siswa terhadap kemampuan K1, K2, K3, K4 dan K5 dikategorikan baik.

Selanjutnya untuk kemampuan K10 dikategorikan cukup baik, sedangkan untuk kemampuan K6, K7, K8, dan K9 ketercapaiannya dikategorikan kurang sekali.

Apabila kita hubungkan hasil ketercapain kemampuan yang dilatihkan dengan hasil keterlaksan, maka akan terlihat bahwa rendahnya ketercapaian siswa terhadap kemampuan K6, K7, dan K8 disebabkan karena keterlaksanaan kegiatan pembelajaran pada fase III tidak terlaksana dengan baik. Selain itu, dapat kita lihat juga bahwa walaupun fase III tidak dengan baik dan fase IV tidak terlaksana sama sekali, tetapi ada sebagian kecil siswa yang mampu mengerjakan seluruh pertanyaan yang dilatihkan pada fase III dan IV. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sebagian kecil siswa di kelas tersebut sudah mampu menyelesaikan tugas belajar secara mandiri walaupun tanpa diberikan arahan oleh guru. Sedangkan sebagian besar siswa lainnya harus diberikan arahan agar dapat menganalisis dan menyimpulkan data dengan benar.

Kemudian dari data tersebut juga dapat dilihat bahwa sebagian besar aspek kognitif yang terlatihkan pada pertemuan pertama ini adalah aspek pengetahuan (C_1), dan aspek pemahaman (C_2).

2. Hasil Ketercapaian Siswa terhadap Kemampuan-kemampuan yang Dilatihkan pada Pertemuan Kedua.

Indikator pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai siswa pada pertemuan kedua ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Menjelaskan konsep pemuaian zat cair berdasarkan fenomena atau informasi yang diamati.
- b. Mengemukakan variabel-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaian zat cair .
- c. Melakukan eksperimen untuk mencari nilai koefisien muai volume zat cair (alkohol).
- d. Menganalisis data hasil eksperimen untuk memformulasikan konsep pemuaian volume zat cair sebagai fungsi perubahan suhu.
- e. Menyimpulkan pemuaian volume sebagai fungsi perubahan suhu.
- f. Menerapkan konsep pemuaian zat untuk menyelesaikan persoalan fisika serta kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan indikator-indikator pembelajaran tersebut, maka kemampuan yang dilatihkan pada setiap fase pembelajarannya dapat digambarkan pada tabel 4.10 di bawah

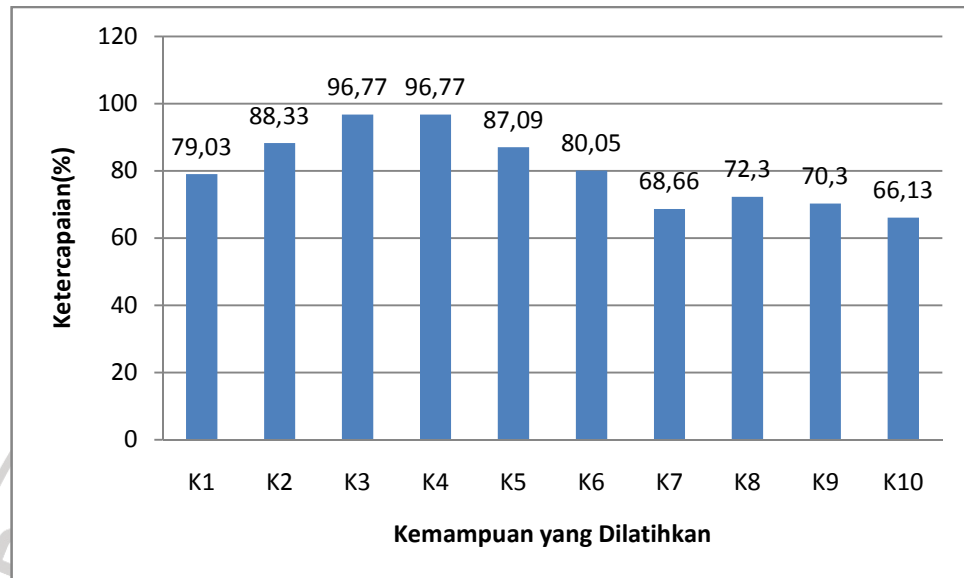
Tabel 4.10
Gambaran Kemampuan yang Dilatihkan pada Setiap Fase untuk Pembelajaran Pertemuan Kedua

Indikator	Fase Pembelajaran	Gambaran Kemampuan yang dilatihkan	Instrumen penilaian	Aspek kognitif yang dilatihkan
7. Menjelaskan konsep pemuaiian zat padat berdasarkan fenomena atau informasi yang diamati.	Fase pertama: Observasi dan identifikasi fenomena pemuian zat.	1. Mengamati dan menjelaskan fenomena yang diamati (K1)	Pertanyaan LKS no 1.2	C ₁ dan C ₂
2. Mengemukakan variabel-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaiian zat .	Fase kedua: memprediksikan variable-variabel yang mempengaruhi besarnya pemuaiian zat	1. Mengemukakan faktor-faktor yang mempengaruhi pemuaiian volume(K2)	Pertanyaan LKS no 3,	C ₁ dan C ₂
		2. Merancang prosedur percobaan dan menentukan variabel bebas dan variabel terikat pada konsep pemuaiian volume zat cair(K3)	Pertanyaan LKS no 4, 5, 6, dan 7	
3. Melakukan eksperimen untuk mencari hubungan pemuaiian zat sebagai fungsi perubahan suhu. 4. Menganalisis data hasil eksperimen pemuaiian zat cair dan gas sebagai fungsi perubahan suhu.	Fase ketiga : siswa melakukan pengambilan data menganalisis data untuk menemukan konsep perubahan panjang/volume zat terhadap perubahan suhu	1. Membuat tabel pengamatan (K4)	Pertanyaan LKS no 8	C ₃ dan C ₄
		2. Melakukan pengamatan dengan benar		
		3. Membuat Gambar pemuaiian volume sebagai fungsi kenaikan suhu (K5)	Pertanyaan LKS no 9	
		4. Mendeskripsikan kemiringan Gambar dan menentukan besar koefisien muai volume alkohol(K6)	Pertanyaan LKS no 10, 11	
		6. Memformulasikan konsep persamaan pemuaiian panjang zat dari analisis Gambar fungsi pemuaiian panjang terhadap perubahan suhu (K7)	Pertanyaan LKS no 12	

Tabel 4.10 (Lanjutan)
Gambaran Kemampuan yang Dilatihkan pada Setiap Fase untuk Pembelajaran Pertemuan Kedua

Indikator Pembelajaran	Fase Pembelajaran	Gambaran Kemampuan yang dilatihkan	Instrumen penilaian	Aspek Kognitif yang dilatihkan
8. Menyimpulkan pemuian zat sebagai fungsi perubahan suhu. 9. Menerapkan konsep pemuian menyelesaikan persoalan fisika serta kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.	Fase keempat : menyimpulkan konsep pemuian zat (mendefinisikan pemuian dan koefisien muai linear) serta membedakan pemuian panjang, luas dan volume.	Menyimpulkan pemuian volume sebagai fungsi kenaikan suhu dan K(8) Menjelaskan pengertian pemuian volume dan menuliskan formulanya. (K9)	Pertanyaan LKS no13 a Pertanyaan LKS no 13 b	C ₁ dan C ₂
		Siswa dapat menjelaskan terapan konsep pemuian panjang dalam kehidupan sehari-hari (K10)	Pertanyaan LKS no 14, dan 15	

Catatan: lambang dan indek K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, dan K10 disusun berdasarkan urutan pertanyaan yang ada di LKS



Gambar 4.2 Persentasi ketercapaian siswa terhadap kemampuan yang dilatihkan setiap fase pembelajaran

Ket:

- K1 : Mengamati dan menjelaskan fenomena yang diamati.
- K2 : Mengemukakan faktor-faktor yang mempengaruhi pemuai volume.
- K3 : Merancang prosedur percobaan dan menentukan variabel bebas dan variabel terikat pada konsep pemuai volume zat cair.
- K4 : Membuat tabel pengamatan.
- K5 : Membuat Gambar pemuai volume sebagai fungsi kenaikan suhu.
- K6 : Mendeskripsikan kemiringan Gambar dan menentukan besar koefisien muai volume alkohol.
- K7 : Memformulasikan konsep persamaan pemuai panjang zat dari analisis Gambar fungsi pemuai panjang terhadap perubahan suhu.
- K8 : Menyimpulkan pemuai volume sebagai fungsi kenaikan suhu
- K9 : Menjelaskan pengertian pemuai volume dan menuliskan formulanya.
- K10 : Siswa dapat menjelaskan terapan konsep pemuai panjang dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan data Gambar di atas terlihat bahwa secara umum persentase ketercapaian siswa terhadap beberapa kemampuan pola pikir ilmiah yang dilatihkan pada pertemuan kedua ini meningkat daripada pertemuan pertama.

Apabila hasil ini kita hubungkan dengan hasil keterlaksanaan sintaks pembelajaran pada pertemuan kedua, maka dapat dilihat bahwa hasil meningkatnya keterlaksanaan sintaks pembelajaran linear dengan hasil ketercapaian siswa terhadap kemampuan pola pikir ilmiah yang dilatihkan pada setiap sintaksnya. Misalnya pada kemampuan K6 dan K7 yang meningkat sebanding dengan meningkatnya hasil keterlaksanaan fase III dan fase IV.

Berdasarkan hasil pertemuan kedua ini, didapatkan bahwa Gambar induksi penting sekali untuk disampaikan terlebih dahulu kepada siswa, hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa atau belum mampu menerapkan konsep matematika persamaan linear secara mandiri, sehingga dalam hal ini siswa perlu diarahkan terlebih dahulu melalui contoh Gambar induksi fungsi y terhadap x pangkat satu ($y = f(x)$). Melalui contoh tersebut kemudian siswa diarahkan untuk mengolah dan menganalisis data Gambar fungsi ($l = l_0 f(T)$) untuk menemukan persamaan (rumus) konsep pemuaian volume sebagai fungsi suhu.

Berdasarkan data Gambar di atas, terlihat juga bahwa meningkatnya kemampuan K6 dan K7 diikuti juga dengan peningkatan K8, K9 dan K10. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa akan dapat menyimpulkan konsep pemuaian zat dengan benar apabila siswa telah mampu mengolah dan menginterpretasikan dengan benar data hasil eksperimennya.

D. Profil Hasil Tes Penguasaan Konsep

Untuk melihat tingkat penguasaan konsep siswa setelah diberikannya *treatment* sintak model pembelajaran pemuain zat, maka sasaran penelitian diberikan tes kognitif penguasaan konsep. Hasil tes kemudian diolah dan dianalisis untuk mendapatkan interpretasi penguasaan konsep siswa setelah diberikannya *treatment* sintaks pembelajaran pemuain zat. Dalam penelitian ini, penguasaan konsep siswa dibatasi hanya pada domain kognitif yang dimulai dari C₁ sampai C₄. Berikut ini pada tabel 4.1 diungkapkan hasil analisis pengolahan data tes kognitif penguasaan konsep.

Tabel 4.11
Rekapitulasi Nilai Rata-rata tes Penguasaan Konsep Pemuain Zat

Tes	X_{Ideal}	X_{min}	X_{max}	Median	Modus	\bar{X}	Standar Deviasi (s)	Kategori
Penguasaan konsep	100	34,37	78,12	53,12	50	54,47	11,28	Kurang

Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Arikunto mengenai tafsiran persentase nilai rata-rata, maka berdasarkan data tabel 4.11 di atas terlihat bahwa setelah diberikannya *treatment* sintaks model pembelajaran, hasil nilai rata-rata siswa untuk keseluruhan tes kognitif dikategorikan masih kurang. Kemudian jika lihat dari nilai ukuran gejala pusat (nilai rata-rata, median dan modus) yang tidak begitu jauh berbeda, maka mayoritas sebaran data nilai tes siswa mendekati nilai rata-ratanya, sehingga ini dapat mengindikasikan bahwa tafsiran nilai rata-rata di atas mewakili untuk keseluruhan populasi.

Dari nilai tersebut terlihat bahwa *treatment* yang diberikan ternyata masih belum dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa kelas

sasaran penelitian. hal ini menunjukkan banyak sekali hal yang harus dievaluasi dan diperbaiki, terutama dalam hal proses pembelajaran.

Sementara itu, apabila kita lihat dari nilai tes untuk masing-masing aspek kognitif (C_1 , C_2 , C_3 , dan C_4), Maka secara rinci hasil penguasaan konsep siswa untuk masing-masing aspek kognitifnya dapat dilihat pada tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12
Rekapitulasi Penguasaan Konsep untuk Setiap Aspek Kognitif

Aspek Kognitif	X_{Ideal}	X_{min}	X_{max}	Median	Modus	\bar{X}	Standar Deviasi (s)	Kategori
C_1	100	14,29	85,71	71,43	71,43	71,43	15,47	Baik
C_2	100	16,67	96,97	58,33	58,33	54,34	14,81	Cukup
C_3	100	14,29	85,71	42,86	42,86	48,57	19,35	Kurang
C_4	100	16,67	83,33	41,67	33,33	45,00	20,60	Gagal

Dari data tabel 4.12 di atas terlihat bahwa kemampuan aspek kognitif siswa setelah diberikannya *treatment* cenderung menumpuk pada aspek pengetahuan (C_1). Kategori nilai rata-rata pada aspek ini termasuk pada kategori baik. Sedangkan untuk aspek yang lainnya seperti C_2 , C_3 , dan C_4 , terlihat bahwa penguasaan siswa untuk aspek-aspek tersebut masih belum memuaskan. Dimana kategori nilai rata-ratanya secara berurutan masuk dalam kategori cukup, rendah, dan rendah sekali.

Apabila kita kaitkan dengan hasil keterlaksanaan pembelajaran dan ketercapaian siswa terhadap kemampuan yang dilatihkan, maka akan dapat dilihat bahwa rendahnya aspek penerapan (C_3), dan (C_4) disebabkan oleh rendahnya keterlaksanaan pembelajaran yang melatih aspek (C_3), dan (C_4). Ditambah lagi apabila merujuk pada kebiasaan pembelajaran dan tipe soal yang sering diberikan dalam pembelajaran, rata-rata soal C_1 , C_2 , C_3 yang sering dilatihkan dan diberikan

kepada siswa adalah tipe soal-soal hitungan. Siswa jarang sekali diberikan soal C_1 , C_2 , C_3 , C_4 yang bertipe menanyakan konsep, analisis gambar, diagram, tabel, dan Gambar. Oleh karena itu, dalam hal ini perlu adanya suatu sesi tambahan untuk melatih siswa dalam memecahkan soal-soal yang berkaitan dengan pertanyaan konsep, analisis gambar, diagrama, tabel, dan Gambar.

Selanjutnya untuk soal C_4 dalam hal ini siswa memang harus benar-benar ditihkan terlebih dahulu karena soal C_4 sendiri jarang sekali diberikan di sekolah, kebanyakan soal-soal yang diberikan terbatas hanya sampai C_3 saja.

Selanjutnya ada hal yang menarik apabila dilihat gambaran nilai rata-rata tes kognitif kelompok tinggi, sedang, dan rendah kelas sasaran.

Tabel 4.13
Nilai Rata-Rata Kelompok Tinggi, Sedang, Bawah

Pembelajaran yang digunakan	Nilai rata Kelompok Atas	Nilai rata-rata Kelompok Sedang	Nilai Rata-rata Kelompok Bawah
Pembelajaran Konvensional (Ekpositori/ceramah)	76.36	51.12	36.33
Pembelajaran melalui Sintaks Model Pembelajaran pemuain zat	67.045	53.51	45.73

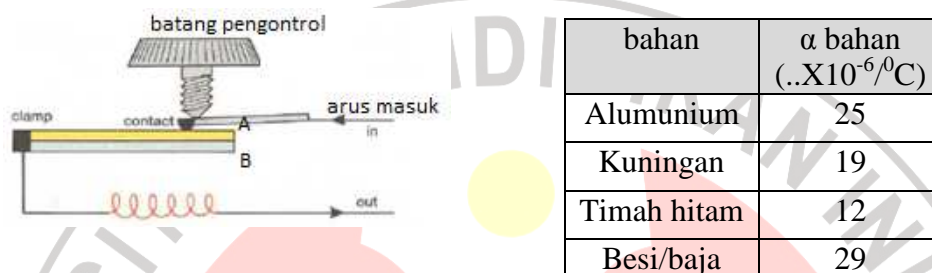
Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa nilai rata-rata kelompok sedang dan kelompok rendah pada saat pembelajaran pemuain zat nilainya lebih tinggi apabila dibandingkan dengan nilai rata-rata pada saat pembelajaran sebelumnya. Namun berbeda halnya dengan kelompok tinggi, nilai rata-rata kelompok tinggi mengalami penurunan jika dibandingkan dengan nilai rata-rata sebelumnya.

Apabila dilihat dari jawaban siswa kelompok tinggi terhadap setiap butir soal, ternyata terlihat bahwa siswa kelompok tinggi sendiri belum terbiasa dalam

memecahkan soal yang berkaitan dengan pertanyaan konsep, siswa kelompok tinggi cenderung menghafal materi. Sehingga hal ini menyebabkan siswa kelompok tinggi banyak yang terjebak dengan *option* yang diberikan. Misal:

Pertanyaan no 1

Perhatikan gambar skema termostat di bawah ini :



Dari data tabel di atas, susunan bagian logam bimetal yang tepat agar batang bimetal tersebut putus kontak ketika panasnya berlebih adalah....

- A= logam kuningan, B= logam Almunium
- A= logam besi, B= logam Kuningan
- A= Logam Alumunium, B = logam Kuningan
- B = Logam Kuningan B = logam timah
- A dan B= logam besi

Jawaban yang benar dari pertanyaan tersebut adalah C. Untuk pertanyaan ini banyak siswa yang terjebak memilih *option* B, hal ini karena di buku-buku keping bimetal kebanyakan dicontohkan dengan logam kuningan dan besi. Siswa tidak menganalisis tabel pengamatan bahwa keping bimetal akan melengkung ke arah logam yang memiliki nilai koefisien muai panjang lebih besar ketika bimetal tersebut dipanaskan.

Pertanyaan no 3

Profesor Messer menuangkan air panas pada sebuah gelas tebal yang baru saja ia cuci. tiba-tiba gelas tersebut pecah. Peristiwa ini terjadi disebabkan karena....



- Bagian dalam gelas memuai lebih cepat daripada bagian luarnya
- Koefisien muai linear bagian dalam gelas lebih besar daripada bagian luar gelas
- Adanya perbedaan suhu bagian dalam dengan bagian luar
- Perbedaan konduktivitas bagian dalam gelas dengan bagian luar
- Gelas tersebut kemungkinan pernah jatuh sehingga mudah rusak

Jawaban yang benar untuk soal tersebut adalah A, siswa banyak yang terjebak dengan jawaban B. bagian dalam dan luar gelas memiliki nilai koefisien muai linear yang sama besar karena gelas sendiri terbuat dari bahan yang sama. Bagian dinding dalam gelas panas lebih cepat jika dibandingkan dengan dinding bagian luar, sehingga bagian dalam lebih cepat memuai daripada bagian luar, dan hal inilah yang menyebabkan gelas tersebut pecah.

Hal di atas mengindikasikan bahwa siswa masih perlu dilatihkan untuk menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan pertanyaan konsep. Hal ini dikarenakan siswa terbiasa dengan menyelesaikan soal-soal hitungan.

Sementara itu, siswa kelompok rendah dan kelompok sedang mereka cenderung lebih suka menyelesaikan soal-soal yang tidak banyak menggunakan hitungan matematik, siswa kelompok rendah lebih mampu menyelesaikan soal-soal C_1 dan C_2 yang tidak banyak menggunakan hitungan,

E. Temuan dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan selama dua kali pertemuan di salah satu kelas X SMA Negeri di Kota Bandung, maka ada beberapa hal yang peneliti temukan terkait dengan proses pembelajaran dan hasil penelitian. Secara ringkas temuan tersebut dirincikan sebagai berikut:

1. Pada pembelajaran pertemuan pertama, walaupun fase pembelajaran tidak terlaksana seluruhnya, tapi ada sebagian kecil siswa yang sudah mampu mengolah data, menganalisis data dan menarik kesimpulan dengan benar.
2. Kegiatan induksi matematik (Gambar induksi) harus diberikan kepada siswa sebelumnya. Hal ini penting karena walaupun siswa sudah belajar persamaan garis dan persamaan Gambar di mata pelajaran matematika. Namun hal tersebut sebatas hanya dikuasai sebagai hapalan saja, siswa belum paham bagaimana menerapkan pengetahuan matematika ke dalam konsep fisika/pengolahan data.
3. Siswa tidak terbiasa membuat Gambar data hasil percobaan, hal ini terlihat dari kesulitan siswa dalam membuat Gambar. Siswa awalnya sulit menentukan mana data yang disimpan di sumbu y dan sumbu x
4. Siswa mengalami kesulitan untuk menerapkan pengetahuan matematika ke dalam konsep fisika. Menurut peneliti hal ini terjadi dikarenakan siswa

terlalu banyak di “*drill*” memecahkan soal-soal hitungan saja, sehingga hal ini menyebabkan siswa terbatas hanya jago memahami dan memecahkan tipe-tipe soal hitungan yang dilatihkan saja.

5. Sebagian besar siswa memiliki mental yang lemah untuk belajar materi fisika secara mendalam. Hal ini terlihat dari sikap dan motivasi belajar siswa yang kurang selama mengikuti proses pembelajaran, padahal pembelajaran dilaksanakan pada pagi hari.
6. Bagi guru muda/pemula rancangan pertanyaan arahan yang konstruktivis sangatlah penting untuk dirancang sebelumnya. Hal ini dikarenakan banyak sekali pertanyaan arahan yang tidak dapat dijawab oleh siswa secara langsung, sehingga diperlukan adanya pertanyaan alternative.
7. Dalam melakukan demonstrasi, alokasi waktu sangatlah penting untuk diperhatikan. Karena kadangkala alokasi waktu banyak tersita oleh demonstrasi.
8. Siswa dan guru masih belum terbiasa melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang dirancang, sehingga dalam hal ini hasil pembelajaran masih belum optimal.
9. Siswa belum terbiasa mengerjakan soal pertanyaan konsep fisika.

F. Rencana Pengembangan Selanjutnya

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada bagian alur penelitian R&D di bab III, tahapan selanjutnya adalah tahap revesi dan ujicoba terbatas tahap II. Pada ujicoba tahap kedua ini peneliti menggunakan sintaks yang sama. Revisi lebih ditekankan pada strategi yang digunakan pada setiap fasenya, terutama di fase III

dan IV. Untuk penelitian selanjutnya, dalam hal pembuatan Gambar dan analisis Gambar siswa tidak akan lagi diarahkan secara berkelompok tapi secara individu.

