PENGARUH MODEL SIKLUS BELAJAR 7E DAN KEMAMPUAN BERPIKIR FORMAL TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SAINS SISWA DI SMP

Oleh: PUTU EKA RUSMAYANI

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan rancangan *Nonequivalence Pretest-Posttest Control Group Design*. Desain penelitian adalah "*quasi experimental versi factorial* 2×2 *model Aptitude Treament Interaction* (ATI). Tujuan Penelitian ini adalah menganalisis pengaruh model belajar dan kemampuan berpikir formal terhadap pemahaman konsep, dan kemampuan pemecahan masalah sains.

Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII SMPN 1 Nusa Penida pada tahun pelajaran 2011/2012 (kecuali kelas VIIIA). Sampel penelitian adalah kelas VIIIC, VIIID, VIIIG sebagai kelas eksperimen dan kelas VIIIB,VIIIE, VIIIF, sebagai kelas kontrol, yang dipilih berdasarkan pengundian kelas. Variabel penelitian adalah: (1) variabel bebas yaitu model belajar (model siklus belajar 7E dan model konvensional), dan kemampuan berpikir formal (kemampuan berpikir formal tinggi dan kemampuan berpikir formal rendah). (2) variabel terikat adalah pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains. Data penelitian dikumpulkan dengan: (1) tes kemampuan berpikir formal (r=0,871), (2) tes pemahaman konsep (r=0,821), dan (3) kemampuan pemecahan masalah sains (0,761). Data dianalisis secara deskriptif dan analisis multi kovarian (MANCOVA) faktorial 2×2. Pengujiaan hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep (F_{A1}=15,032; p<0,05) dan kemampuan pemecahan masalah sains (F_{A2}=10,677; p<0,05) antara siswa yang mengikuti model pembelajaran siklus belajar 7E dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. (2) terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep (F_{B1}=6,499; p<0,05) dan kemampuan pemecahan masalah sains (F_{B2}=5,497; p<0,05) antara siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal rendah. (3) terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan berpikir formal terhadap pemahaman konsep (F_{AB1}=27,162; p<0,05) dan kemampuan pemecahan masalah sains (F_{AB2}=19,637; p<0,05)

Berdasarkan temuan tersebut di atas, maka kesimpulannya adalah model siklus belajar 7E dan kemampuan berpikir formal berpengaruh secara signifikan terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains.

Kata kunci: model pembelajaran, kemampuan berpikir formal, pemahaman konsep, dan kemampuan pemecahan masalah sains.

THE EFFECT OF 7E LEARNING CYCLE MODEL AND FORMAL THINKING CAPABILITY OF CONCEPT COMPREHENSION AND SCIENCE PROBLEM SOLVING ABILITY OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT

ABSTRACT

This research was a quasi experimental with Non Equivalence Pretest-Posttest Control Group Design. Desain experiment is "*quasi experimental factorial* 2×2 *model Aptitude Treament Interaction* (ATI). The aims of this study is to analyze the effect of learning model and formal thinking capability on concept comprehension and science problem solving ability.

The population of this study were students of grade eigth junior high school of SMP Negeri 1 Nusa Penida (except eight A class in the academic year of 2011/2012. The sample of study was VIIIC, VIIID, VIIIG as experimental classes and VIIIB,VIIIE, VIIIF as control class of the study is decided in random class. The variable independent of the study were: (1) instructional model (7E learning cycle model, conventional learning model), and (2) formal thinking capability (high formal thingking capability and low formal thingking capability). Variable dependent were: concept comprehension and science problem solving ability. The collecting data of this study were: (1) the data of formal thingking test (r=0,871), (2) concept comprehension test (0,821) and science problem solving ability test (0,761).The data were analyzed using analyzed multi covarian (MANCOVA) factorial 2×2. For testing hipotheses were done at significant level of 0,05.

The result of study showed that: (1) there was a significant different on student's concept comprehension (F_{A1}=15,032; p<0,05) and science problem solving ability (F_{A2}=10,677; p<0,05) between students who were taught by 7E learning cycle model and student who were taught by conventional learning model. (2) there was a significant different on student's conception understanding (F_{B1}=6,499; p<0,05) and their science problem solving ability (F_{B2}=5,497; p<0,05) between students who were high formal thingking capability and those who were low formal thingking capability. (3) there was interactive effect between learning model and formal thinking capability toward concept student's conceptual understanding (F_{AB1}=27,162; p<0,05) and science problem solving ability (F_{AB2}=19,637; p<0,05).

Based on the data founding, it can be concluded that 7E learning cycle model and formal thinking capability has good influences toward student's conceptual understanding and their science problem solving ability.

Key words: learning model, formal thinking capability, concept comprehension and science problem solving ability

1.Pendahuluan

Belajar adalah membentuk pemahaman (Resnick dalam Suparno, 1997). Pemahaman dibentuk oleh siswa secara aktif, bukan hanya diterima secara pasif dari guru. Orang yang belajar, tidak hanya meniru atau mencerminkan apa yang diajarkan atau yang dibaca, melainkan menciptakan pengertian. Akinbobola & Afalabi (2010), menyatakan proses pembelajaran hendaknya dapat membantu pelajar mengkontruksi pengetahuan, meningkatkan pemahaman, dan melakukan belajar secara aktif.

Managemen pembelajaran didasari atas pemikiran bahwa masing-masing siswa memiliki kompetensi dalam pembelajaran dan mereka dapat membangun pemahaman sendiri (Sornsakda, *et al.*, 2009). Peningkatan pemahaman konsep sains sejak lama merupakan tujuan utama pendidikan sains. Untuk mencapai tujuan itu, pebelajar harus aktif, mampu menentukan hubungan konsep yang baru dengan pengetahuan awalnya, dan menerapkan konsepnya dalam menjelaskan eksperimen yang mereka kerjakan. Sangatlah penting dalam pembelajaran untuk mengintegrasikan pengetahuan, proses pembelajaran yang didasari atas kemampuan berpikir siswa.

Tantangan dalam pembelajaran adalah menciptakan pengalaman yang melibatkan siswa, mendukung mereka berpikir, memahami, menjelaskan, dan memecahkan permasalahan ilmiah (Akinbobola & Afalabi 2010). Berbagai inovasi pendidikan telah dilakukan oleh pemerintah maupun pihak swasta untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Inovasi sudah dilakukan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah sampai pendidikan tinggi. Pemerintah telah menerapkan Kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) sejak tahun 2005. Namun kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah. Badan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) juga melaporkan untuk bidang pendidikan, *Educationals Scientific and Cultural Organization (UNESCO)* 2007 menunjukkan, peringkat Indonesia dalam hal pendidikan turun dari 58 menjadi 62 dari 130 negara di dunia (KAAD, 2007). Khusus di bidang sains, kemampuan sains siswa juga rendah. Hal ini terungkap dalam hasil studi *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2007, bahwa kemampuan sains siswa SMP di Indonesia berada pada peringkat ke-38 dari 52 negara (TIMSS, 2007). Data-data tersebut menunjukkan rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia.

Penurunan peringkat itu harus dijadikan cambuk bagi pemerintah Indonesia untuk terus memajukan dunia pendidikan nasional. Terhadap masalah pendidikan fisika di SMP, terdapat beberapa hal yang perlu dicermati. Pengemasan pembelajaran dewasa ini tidak sejalan dengan hakekat pembelajaran menurut kaum kontruktivis (Wirtha & Rapi, 2008; Gemer, 2010). Kemasan pembelajaran masih menitikberatkan pada kemampuan hafalan, memecahkan masalah lama. Menurut Wenning (2011) model pembelajaran penemuan belum banyak digunakan. Guru belum memiliki pemahaman yang menyeluruh tentang metode ilmiah. Guru masih menggunakan paradigma *"teaching by telling approach*". Demikian pula dalam proses pembelajaran fisika, sampai saat ini masih didasari asumsi bahwa pengetahuan dapat dipindahkan dari guru ke siswa.

Mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah sangatlah penting bagi siswa. Hal ini dilandasi oleh beberapa konsepsi teoretis. (1) *Scientific knowledge is simultaneously reliable and tentative* (Halai & Hodson dalam Shah, 2009: 307). (2) *Science consists of both product and prosess*

(Wenning, 2010:1). (3) *Students learn science with considerable understanding. Memorizing the content of science only to be rapidly forgotten, students learning science through personal experience learn with increased conceptual understanding* (Wenning, 2011). (4) *To understand science, must see, and do it, that is, experience it* (Shah, 2009: 307). (5) *Problems provide opportunity to the students to take risks, to apply knowledge, to adopt new understanding, and to experience the rill of being discoverers* (Ali, *et al.,* 2011: 307).

Berdasarkan penjelasan teoretis tersebut, pemahaman merupakan inti pembelajaran. Girad & Wong (dalam Saleh, 2011) menyatakan pemahaman konsep meliputi pengetahuan dan kemampuan menggunakan konsep ilmiah dalam mengembangkan model mental, dan menjelaskan suatu fenomena alam.

Belajar sains erat kaitannya dengan belajar memecahkan masalah yang ada di lingkungannya (Wenning, 2011). Greenwald (dalam Bilgin, *et al.,* 2009) mengemukakan bahwa cara terbaik siswa belajar sains adalah dengan berlatih dan beraksi menyelesaikan masalah. Masalah (*problem*) adalah situasi yang tidak jelas jalan pemecahannya, yang mengkonfrontasikan individu atau kelompok untuk menemukan jawabannya. Kegiatan pemecahan masalah adalah menerapkan pengetahuan baru dan keterampilan yang dimiliki sebelumnya dalam konteks yang berbeda. Kegiatan pemecahan masalah adalah sebuah proses di mana siswa menemukan hubungan antara pengalaman sebelumnya dengan masalah yang dihadapi, dan menemukan solusinya (Malik & Iqbal, 2011). Memilih masalah yang tepat adalah penting bagi siswa untuk pemahaman konsep dan prinsif yang akan diajarkan. Jika siswa diberikan pilihan soal yang menarik, mereka akan belajar untuk menyelesaikan masalah. Hasil penelitian Malik & Iqbal (2011) menunjukkan terdapat hubungan yang positif antara kemampuan pemecahan masalah dengan hasil belajar fisika siswa.

Menurut Court (dalam Suparno, 1997) kegiatan mengajar merupakan berpartisipasi dengan pelajar membentuk pengetahuan, membuat makna. Mengajar bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan dari guru ke murid, melainkan suatu kegiatan yang memungkinkan siswa membangun sendiri pengetahuannya. Penting bagi guru untuk melakukan perubahan paradigma dalam memfasilitasi peserta didik, dari cara pandang: "mengajar adalah bercerita tentang konsep" menjadi sebuah perspektif ilmiah teoretis: mengajar adalah mengubah lingkungan belajar dan menyiapkan rangsangan-rangsangan kepada peserta didik untuk melakukan *inquiry learning* dan memecahkan masalah" (Jacob & Kautz, dalam Santyasa, 2009). Jika keterampilan berpikir dikembangkan dalam pembelajaran, maka siswa akan siap belajar. Mereka beradaptasi dalam menghadapi berbagai masalah, belajar sepanjang hayat (Siribunnam & Tayraukham, 2009).

Menurut Piaget bahwa anak SMP (11-15 tahun) berada pada tahap berpikir operasional formal (Slavin, 2009). Menurut Piaget (dalam Vazquez & Anglat, 2009), intelegensi, berpikir formal digambarkan sebagai titik ekuilibrium, tempat di mana kenyataan diliputi kemungkinan melebarnya dunia. Pada tahap ini, skema siswa berkembang selaras dengan perkembangan intelektual, khususnya dalam tahap operasional formal. Siswa dapat menghadapi situasi hipotesis dengan abstrak dan dapat bernalar secara logis. Siswa dapat berpikir sekaligus tentang seluruh kelompok obyek dan tentang hubungan di antara kelompok-kelompok di bawahnya.

Teori kontruktivis tentang pembelajaran menekankan pembangunan pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan awal pelajar (Costu *et al.,* 2010; Suzuk, *et al.,* 2011). Pembelajaran kontruktivis menekankan proses di mana siswa menciptakan dan membangun ide mereka sendiri (Lunenburg, 2011). Pebelajar berpartisifasi secara aktif membuat hubungan antara apa yang telah mereka ketahui dengan materi pelajaran yang mereka pelajari melalui proses kontruksi pengetahuan. Mereka harus membangun pengetahuannya agar dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi. Peran guru dan pelajar menyediakan pengaturan, tantangan, dan dukungan dalam mempercepat kontruksi pengetahuan.

Menurut paham kontruktivis, belajar adalah proses mengkonstruksi pengetahuan yang berlangsung aktif dari abstraksi pengalaman baik alami maupun manusiawi (Suparno, 1997). Belajar paling efektif terjadi dalam suasana bebas (Santyasa, 2008b). Pelajar menemukan pengetahuan di dalam pikiran mereka sendiri (Slavin, 2009). Pelajar harus mempunyai pengalaman membuat hipotesa, menguji hipotesis, memanipulasi obyek, memecahkan persoalan, mencari jawaban, menggambarkan, meneliti, berdialog, mengadakan refleksi, menggungkapkan pertanyaan, mengekspresikan gagasan dalam membentuk konstruksi yang baru. Guru dapat memfasilitasi proses tersebut dengan cara menjadikan informasi bermakna dan relevan bagi siswa. Guru dalam pembelajaran berperan sebagai mediator. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau menerapkan sendiri gagasan-gagasannya. Tugas guru adalah membantu siswa mengkonstruksi pengetahuannya sesuai dengan situasinya yang konkrit, maka strategi mengajar perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan situasi murid.

Teknologi pembelajaran adalah teori dan praktik dalam desain pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan, serta evaluasi proses dan sumber untuk belajar (Seels & Richey, 1994). Seorang guru dapat berperan sebagai teknolog pembelajaran dengan mengembangkan model-model pembelajaran inovatif, serta mengembangkan perangkat pembelajaran. Desain pesan dan strategi pembelajaran yang dikembangkan menekankan pada pengalaman pebelajar, kontrol pebelajar, dan definisi pebelajar tentang makna dan kenyataan. Salah satu produk teknologi pembelajaran adalah mengembangkan model pembelajaran untuk membangun keterampilan berpikir siswa salah satunya adalah metode penemuan. Pembelajaran dengan metode penemuan adalah belajar yang berkesinambungan. Hal ini disebut siklus belajar. Siklus belajar (*learning cycle)* merupakan suatu model belajar yang berpusat pada pebelajar (Sornsakda, *et al.,* 2009; Rookhached*, et al.,* 2010; Budprom, *et al.* 2010; Polyiem*, et al.,* 2011).

Model siklus belajar 7E merupakan salah satu model belajar yang berlandaskan konstruktivis. Pembelajaran ini berfokus pada penyelidikan konsep-konsep dan menemukan hubungannya melalui pengalaman langsung dan menjadikannya jaringan konseptual yang terpadu. Fase pertama adalah *elecition phase* yaitu memperoleh informasi, guru mengajukan pertanyaan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. Fase kedua adalah *engagement phase* adalah fase menarik perhatian, guru memotivasi siswa dalam mengekspresikan pengetahuan mereka, membuat siswa menjadi penasaran, ingin tahu, dan tertarik untuk belajar. Fase ketiga adalah *exploration phase*, siswa berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan praktikum, mencatat data, membatasi variabel, merancang dan membuat grafik, menginterpretasi hasil, mengembangkan

hipotesis dan membuat laporan. Fase keempat adalah *explanation phase,* yaitu siswa diperkenalkan model, hukum dan teori. Guru membimbing siswa dalam menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri, meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka dan mengarahkan kegiatan diskusi. Fase kelima adalah *elaboration phase,* pengetahuan yang sudah dibangun oleh siswa dielaborasi dengan konsep awal siswa, dan menyimpulkan konsep baru dengan pemahaman sendiri. Fase keenam adalah *evaluation phase, g*uru mengevalusi siswa dengan teknik yang bervariasi, untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa. Pada fase ketujuh yaitu *extention phase,* guru memotivasi siswa untuk menggunakan pengetahuan mereka sehingga mereka dapat menciptakan sesuatu yang baru. Pada tiap fase, akan dilatih kemampuan berpikir siswa, dan kemampuan pemecahan masalah yang disesuaikan dengan karakteristik materi.

Pengembangan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa umumnya melalui proses belajar yang berkelanjutan melalui serangkain siklus. Guru yang menerapkan siklus belajar 7E, dapat merancang pembelajaran yang mengaitkan pemahaman awal siswa dengan konteks, kemampuan berpikir formal siswa, menyediakan situasi kondusif dalam belajar. Pembelajaran dengan model siklus belajar 7E dimulai dengan pengalaman langsung, mengamati suatu fenomena, bekerja dengan bahan dalam serangkaian kegiatan eksperimen dan diakhiri dengan penguasaan konsep secara ilmiah serta diikuti dengan penyuguhan konsep-konsep dan pengaplikasiaanya dalam kehidupan sehari-hari. Siswa belajar dengan aktif pada tiap tahapan fasenya.

Dengan demikian perlu dikembangkan suatu model belajar yang dapat mengakomodasi kemampuan siswa. Belajar dengan model belajar siklus 7E perlu diupayakan agar siswa lebih responsif terhadap tantangan di masyarakat, dapat memecahkan permasalahan, yang nantinya bermuara pada hasil belajarnya siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh utama dan interaksi antara model siklus belajar 7E *versus* model konvensional. Pengaruh kemampuan berpikir formal dan interaksinya terhadap pengembangan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains siswa. Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut. (1) Menganalisis perbedaan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang menggunakan model siklus belajar 7E dan kelompok siswa yang menggunakan model konvensional. (2) Menganalisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah sains antara kelompok siswa yang menggunakan model siklus belajar 7E dan kelompok siswa yang menggunakan model konvensional. (3) Menganalisis perbedaan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal tinggi dan kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal rendah. (4) Menganalisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah sains antara kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal tinggi dan kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal rendah. (5) Menganalisis perbedaan pemahaman konsep siswa sebagai akibat pengaruh interaktif model pembelajaran (model siklus belajar 7E dengan model konvensional) dan kemampuan berpikir formal siswa (kemampuan berpikir formal tinggi dengan kemampuan berpikir formal rendah. (6) Menganalisis perbedaan kemampuan pemechan masalah sains sebagai akibat pengaruh interaktif model pembelajaran (model siklus belajar 7E dengan model konvensional) dan kemampuan berpikir formal siswa (kemampuan berpikir formal tinggi dengan kemampuan berpikir formal rendah).

2. Metode Penelitian

Desain penelitian adalah "*quasi experimental versi factorial* 2×2 *model Aptitude Treament Interaction* (ATI), dengan rancangan *"non equivalence pretest-posttest control group desain* yang disajikan seperti Gambar 01.

O_1 X_1 O_2

- - - - - - - - -

O_3 X_2 O_4

Gambar 01
Rancangan Penelitian Eksperimen *pretest-posttest control group desain*
(Dikutip dari Sugiyono, 2010:76)

Keterangan:

X_1	: perlakuan model siklus belajar 7E (M7E)
X_2	: perlakuan model konvensional (MK)
O	: menyatakan pengamatan
O_1 dan O_3	: hasil pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains awal sebelum perlakuan (hasil *pretest* pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains awal
O_2 dan O_4	: hasil pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains akhir setelah perlakuan (hasil *posttest* pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains

Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII SMPN 1 Nusa Penida pada tahun pelajaran 2011/2012 (kecuali kelas VIIIA). Sampel penelitian adalah kelas VIIIC, VIIID, VIIIG sebagai kelas eksperimen dan kelas VIIIB,VIIIE, VIIIF, sebagai kelas kontrol, yang dipilih berdasarkan pengundian kelas. Variabel penelitian adalah: (1) variabel bebas yaitu model belajar (model siklus belajar 7E dan model konvensional), dan kemampuan berpikir formal (kemampuan berpikir formal tinggi dan kemampuan berpikir formal rendah). (2) variabel terikat adalah pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains. Data penelitian dikumpulkan dengan: (1) tes kemampuan berpikir formal (r=0,871), (2) tes pemahaman konsep (r=0,821), dan (3) kemampuan pemecahan masalah sains (0,761). Data dianalisis secara deskriptif dan analisis multi kovarian (MANCOVA) faktorial 2×2. Pengujiaan hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi 0,05.

3. Hasil Penelitian

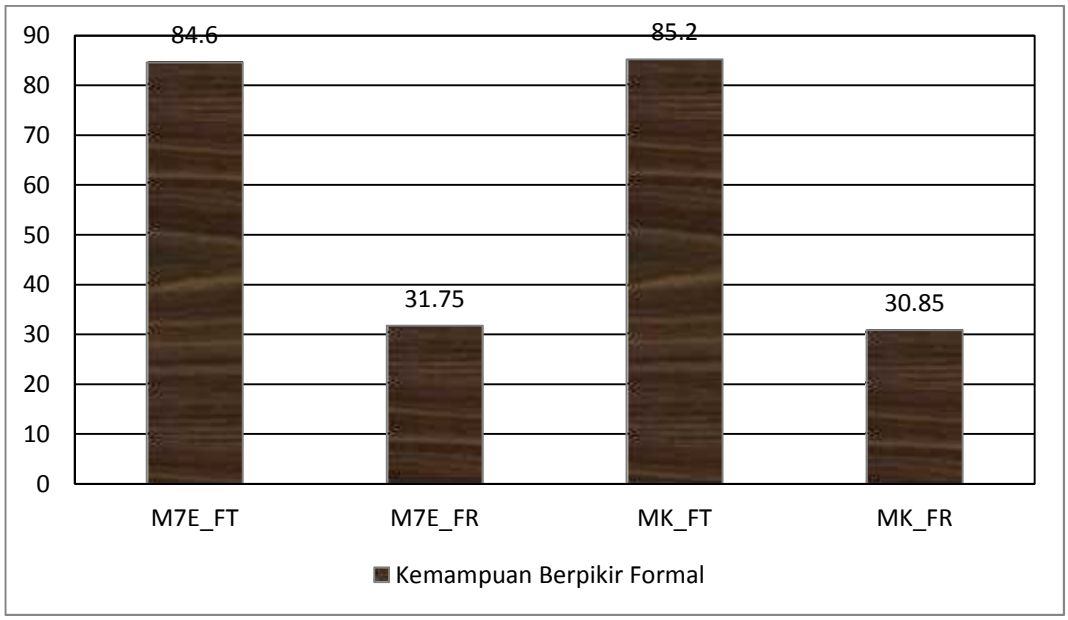
3.1 Deskripsi Kemampun Berpikir Formal Siswa

Data kemampuan berpikir formal dianalisis secara deskriptif dan disajikan pada Tabel 01. Berdasarkan Tabel 01 nilai rata-rata kemampuan berpikir formal tinggi siswa kelompok FT_M7E (M=84,60), dan kelompok FT_MK (M=85,20) keduanya berkualifikasi *tinggi.* Untuk nilai rata-rata kemampuan berpikir formal

rendah siswa kelompok FR_M7E (M=31,75), dan kelompok FR_MK (M=30,85) keduanya berkualifikasi *sangat kurang.* Berdasarkan Tabel 4.3 dapat digambarkan profil tingkat kemampuan berpikir formal siswa untuk setiap unit analisis disajikan dalam Gambar 02.

Tabel 01
Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Data Kemampuan Berpikir Formal

Kemampuan berpikir formal	Model	M	SD	N
1. FT	1. M7E	84,60	7,91	20
	2. MK	85,20	8,12	20
	Total	84,90	8,02	40
2. FR	1. M7E	31,75	6,17	20
	2. MK	30,85	6,59	20
	Total	31,3	6,38	40
Total	1. M7E	58,175	7,04	40
	2. MK	58,025	7,355	40
	Total	58,1	7,1975	80



Gambar 02
Profil Tingkat Kemampuan Berpikir Formal Siswa

3.2 Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa

Data pemahaman konsep siswa dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis pemahaman konsep awal siswa disajikan pada Tabel 02 dimana menyatakan nilai rata-rata pemahaman konsep awal siswa untuk semua unit analisis berada pada rentangan nilai standar 0,0-39,9 dengan kategori *sangat kurang.*

Tabel 02
Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Pemahaman Konsep Siswa (PRA_PK) dari Hasil Prates

Variabel	Kemampuan	Model	M	SD	N
PRA_PK	1. FT	1. M7E	21,90	5,02	20
		2. MK	22,85	8,37	20
		Total	22,38	6,70	40
	2. FR	1. M7E	7,70	3,97	20
		2. MK	7,25	2,57	20
		Total	7,48	3,27	40
	Total	1. M7E	14,80	4,50	40
		2. MK	15,05	5,47	40
		Total	14,93	4,99	80

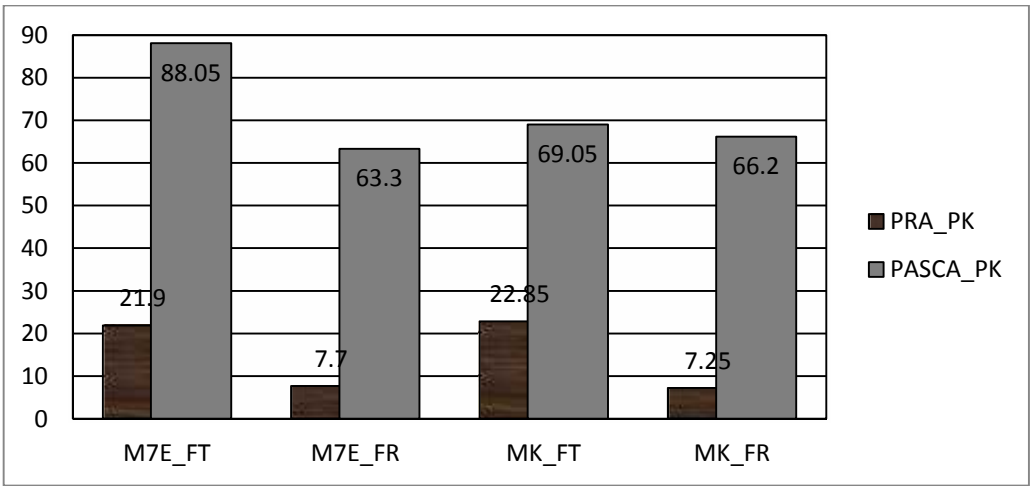
Hasil analisis nilai rata-rata pemahaman konsep setelah pembelajaran disajikan pada Tabel 03 yang menggambarkan nilai rata-rata pemahaman konsep siswa pada kelompok FT (M=78,55 dengan SD=13,16) berada pada rentang 70,0-84,9 dengan kategori *tinggi* dan nilai pemahaman konsep pada kelompok FR (M=64,75 dengan SD=14,39) berada pada rentang 55,0-69,9 dengan kategori *cukup.* Hal ini mengindikasikan bahwa secara deskriptif kelompok FT relatif mengalami peningkatan rata-rata pemahaman konsep yang paling tinggi.

Untuk kelompok model belajar, perbandingan nilai rata-rata pemahaman konsep siswa (n=40) pada kelompok M7E (M=75,68 dengan SD=12,94) berada pada rentang 70,0-84,9 dengan kategori *tinggi* dan nilai pemahaman konsep pada kelompok MK (M=67,63 dengan SD=14,60) berada pada rentang 55,0-69,9 dengan kategori *cukup.* Hal ini mengindikasikan secara deskriptif kelompok M7E relatif mengalami peningkatan rata-rata pemahaman konsep yang paling tinggi.

Tabel 03
Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Pemahaman Konsep Siswa (PASCA_PK) dari Hasil Pascates

Variabel	Kemampuan berpikir formal	Model	M	SD	N
PASCA_PK	1. FT	1. M7E	88,05	11,30	20
		2. MK	69,05	15,01	20
		Total	78,55	13,16	40
	2. FR	1. M7E	63,30	14,59	20
		2. MK	66,20	14,19	20
		Total	64,75	14,39	40
	Total	1. M7E	75,68	12,94	40
		2. MK	67,63	14,60	40
		Total	71,65	13,77	80

Berdasarkan Tabel 02 dan Tabel 03 dapat digambarkan profil pra dan pasca pemahaman konsep siswa untuk setiap unit analisis dalam Gambar 03.



Gambar 03
Profil Nilai Pra dan Pasca Pemahaman Konsep Siswa

3.3 Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Sains Siswa

Data kemampuan pemecahan masalah sains awal siswa dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah sains awal siswa disajikan pada Tabel 04 dimana menyatakan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah sains awal siswa untuk semua unit analisis berada pada rentangan nilai standar 0,0-39,9 dengan kategori *sangat kurang.*

Tabel 04
Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Kemampuan Pemecahan Masalah Sains (PRA_PMS) Dari Hasil Prates

Variabel	Kemampuan	Model	M	SD	N
PRA_PSM	1. FT	1. M7E	14,65	6,83	20
		2. MK	14,00	6,37	20
		Total	14,33	6,60	40
	2. FR	1. M7E	7,25	2,55	20
		2. MK	7,70	3,75	20
		Total	7,48	3,15	40
	Total	1. M7E	10,95	4,69	40
		2. MK	10,85	5,06	40
		Total	10,9	4,88	80

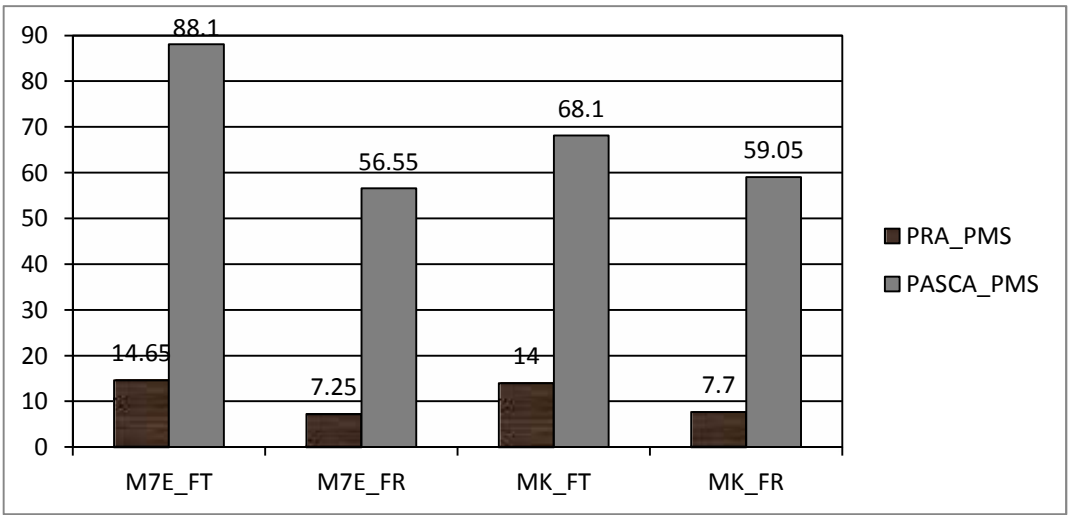
Berdasarkan Tabel 05 untuk perbandingan hasil kemampuan pemecahan masalah sains antar kelompok kemampuan berpikir formal (n=40), tampak nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah sains siswa pada kelompok FT (M=78,10 dengan SD=6,60 berada pada rentang 70,0-84,9 dengan kategori *tinggi*,

dan nilai kemampuan pemecahan masalah sains pada kelompok FR (M=57,80 dengan SD=3,15) berada pada rentang 55,0-69,9 dengan kategori *cukup*. Hal ini mengindikasikan bahwa secara deskriptif kelompok FT relatif mengalami peningkatan rata-rata kemampuan pemecahan masalah sains yang paling tinggi.

Tabel 05
Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Kemampuan Pemecahan Masalah Sains Siswa (PASCA_PMS) dari Hasil Pascates

Variabel	Kemampuan	Model	M	SD	N
PASCA_PSM	2. FT	1. M7E	88,10	6,83	20
		2. MK	68,10	6,37	20
		Total	78,10	6,60	40
	2. FR	1. M7E	56,55	2,55	20
		2. MK	59,05	3,74	20
		Total	57,80	3,15	40
	Total	1. M7E	72,33	4,69	40
		2. MK	63,58	5,05	40
		Total	67,95	4,87	80

Untuk kelompok model belajar perbandingan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah sains siswa (n=40) pada kelompok M7E (M=72,33 dengan SD=4,69) berada pada rentang 70,0-84,9 dengan kategori *tinggi* dan nilai kemampuan pemecahan masalah sains pada kelompok MK (M=63,58 dengan SD=5,05) berada pada rentang 55,0-69,9 dengan kategori *cukup*. Hal ini mengindikasikan bahwa secara deskriptif kelompok M7E relatif mengalami peningkatan rata-rata kemampuan pemecahan masalah sains yang paling tinggi. Berdasarkan Tabel 04 dan Tabel 05 dapat digambarkan profil pra dan pasca kemampuan pemecahan masalah sains setiap unit analisis pada Gambar 04.



Gambar 04
Profil Pra dan Pasca Kemampuan Pemecahan Masalah

3.4 Uji Komparasi Produk

Dalam penelitian ini diajukan 6 hipotesis penelitian. Pengujian semua hipotesis dilakukan terhadap hipotesis nol. Hipotesis-hipotesis nol yang akan diuji adalah sebagai berikut.

1. Tidak terdapat perbedaan pemahaman konsep (PK) antara kelompok siswa yang menggunakan model siklus belajar 7E (M7E) dan kelompok siswa yang menggunakan model konvensional (MK).
2. Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah sains (PMS) antara kelompok siswa yang menggunakan model siklus belajar 7E (M7E) dan kelompok siswa yang menggunakan model konvensional (MK).
3. Tidak terdapat perbedaan pemahaman konsep (PK) antara kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal tinggi (FT) dan kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal rendah (FR).
4. Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah sains (PMS) antara kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal tinggi (FT) dan kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal rendah (FR).
5. Tidak terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa sebagai akibat pengaruh interaktif model pembelajaran (model siklus belajar 7E dengan model konvensional) dan kemampuan berpikir formal siswa (kemampuan berpikir formal tinggi dengan kemampuan berpikir formal rendah).
6. Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemechan masalah sains sebagai akibat pengaruh interaktif model pembelajaran (model siklus belajar 7E dengan model konvensional) dan kemampuan berpikir formal siswa (kemampuan berpikir formal tinggi dengan kemampuan berpikir formal rendah).

Untuk menguji 6 hipotesis tersebut, dilakukan MANCOVA faktorial 2×2. Analisis menggunakan bantuan SPSS 16.0 FW. Hasil analisis disajikan pada Tabel 06. Temuan-temuan yang dapat diformulasikan berdasarkan Tabel 06 tersebut adalah sebagai berikut.

1. Hipotesis nol 1 ditolak ($F=15{,}023$ dengan $p< 0{,}001$), M7E lebih unggul dibandingkan dengan MK dalam pencapaian pemahaman konsep.
2. Hipotesis nol 2 ditolak ($F=10{,}677$ dengan $p< 0{,}001$), M7E lebih unggul dibandingkan dengan MK dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah sains.
3. Hipotesis nol 3 ditolak ($F=6{,}499$ dengan $p< 0{,}001$), FT lebih unggul dibandingkan dengan FR dalam pencapaian pemahaman konsep.
4. Hipotesis nol 4 ditolak ($F=5{,}497$ dengan $p< 0{,}001$), FT lebih unggul dibandingkan dengan FR dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah sains.
5. Hipotesis nol 5 ditolak ($F=27{,}162$ dengan $p< 0{,}001$). FT berinteraksi dengan M7E secara signifikan sedangkan FR cenderung lebih berinteraksi dengan MK dalam pencapaian pemahaman konsep
6. Hipotesis nol 6 ditolak ($F = 19{,}637$ dengan $p< 0{,}001$). FT berinteraksi dengan M7E secara signifikan sedangkan FR cenderung lebih dengan MK dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah sains.

Tabel 06
MANCOVA Factorial 2 ×2 untuk Pengujian Hipotesis

Sumber	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	PK	15426.957[a]	5	3085.391	34.317	.000
	PMS	20475.906[b]	5	4095.181	36.544	.000
Intercept	PK	17164.838	1	17164.838	1.909E2	.000
	PMS	10976.590	1	10976.590	97.952	.000
MODEL * TBF	PK	2442.139	1	2442.139	27.162	.000
	PMS	2200.534	1	2200.534	19.637	.000
MODEL	PK	1350.678	1	1350.678	15.023	.000
	PMS	1196.445	1	1196.445	10.677	.002
TBF	PK	584.281	1	584.281	6.499	.013
	PMS	615.979	1	615.979	5.497	.022
PRA_PK	PK	1531.167	1	1531.167	17.030	.000
	PMS	3121.316	1	3121.316	27.854	.000
PRA_PMS	PK	1167.737	1	1167.737	12.988	.001
	PMS	689.648	1	689.648	6.154	.015
Error	PK	6653.243	74	89.909		
	PMS	8292.481	74	112.061		
Total	PK	432778.000	80			
	PMS	390977.000	80			
Corrected Total	PK	22080.200	79			
	PMS	28768.387	79			

3.5 Pembahasan

Hasil uji komparasi antar model menunjukkan bahwa ada perbedaan pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah sains kelompok siswa yang belajar dengan model siklus belajar 7E (M7E) dan kelompok model konvensional (MK). Kelompok M7E cenderung lebih unggul dibandingkan dengan kelompok MK dalam pencapaian pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains. Hasil temuan tersebut konsisten dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Polyiem, *et al.* (2011); Sornsakda, *et al.* (2009); Tayraukham, *et al.* (2009). Pembelajaran model siklus belajar 7E lebih mengakomodasi siswa dalam pencapaian pemahaman konsep. Nilai rata-rata pemahaman konsep kelompok yang belajar dengan model siklus belajar 7E secara statistik lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang belajar dengan model konvensional.

Walaupun, temuan ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya, namun terdapat beberapa hal yang memerlukan pembahasan lebih lanjut yaitu penyebab mengapa dalam pencapaian pemahaman konsep model siklus belajar 7E lebih tinggi dibandingkan dengan yang difasilitasi dengan model konvensional.

Pertama, model siklus belajar 7E merupakan salah satu model belajar yang berlandaskan konstruktivis. Pembelajaran dengan siklus ini menyelidiki konsep-konsep dan hubungannya melalui pengalaman langsung ke dalam jaringan konseptual yang terpadu. Pada tiap fase, akan dilatih kemampuan berpikir siswa. Guru yang menerapkan siklus belajar 7E, dapat merancang pembelajaran yang mengaitkan pemahaman awal siswa dengan konteks, menyediakan situasi kondusif dalam belajar. Pengajaran dengan siklus belajar 7E dimulai dengan pengalaman langsung, mengamati suatu fenomena, bekerja dengan bahan dalam serangkaian kegiatan eksperimen dan diakhiri dengan penguasaan konsep secara ilmiah serta diikuti dengan penyuguhan konsep-konsep dan pengaplikasiaanya dalam kehidupan sehari-hari. Siswa belajar dengan aktif pada tiap tahapan fasenya. Penyelenggaraan pembelajaran konvensional merupakan sebuah praktik yang mekanistik dari pemberian informasi yang menggunakan paradigma behavioristik, menekankan pada resitasi konten, tanpa memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk merefleksi materi yang dipresentasikan, menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya, atau mengaplikasikannya kepada situasi kehidupan nyata (Burrowes, 2003). Menurut Brooks & Brooks (1993); Wenning (2010), penyelenggaraan pembelajaran konvensional lebih menekankan kepada tujuan pembelajaran berupa penambahan pengetahuan, sehingga belajar dilihat sebagai proses "meniru" dan siswa dituntut untuk dapat mengungkapkan kembali pengetahuan yang sudah dipelajari melalui kuis atau tes terstandar. Sedangkan peran siswa adalah menerima, menyimpan, dan melakukan aktivitas-aktivitas lain yang sesuai dengan informasi yang diberikan. Dalam proses pembelajaran keterampilan berpikir siswa jarang dilatih. Guru berasumsi bahwa keberhasilan program pembelajaran dilihat dari ketuntasannya menyampaikan seluruh materi yag ada dalam kurikulum.

Kedua, secara operasional empiris penelitian ini menggunakan LKS dengan materi yang sama. Perbedan LKS yang digunakan terletak pada strategi yang digunakan. Untuk LKS pada kelompok M7E menggunakan LKS yang sesuai dengan tahapan siklus belajar 7E. LKS ini menuntun siswa menemukan jawaban sendiri melalui serangkaiaan kegiatan seperti perumusn masalah, hipotesis, eksperimen. Sedangkan untuk kelompok pembelajaran konvensional menggunakan LKS yang berpola konvensional seperti LKS yang digunakan di sekolah, menerapkan pengetahuan secara linier.

Berdasarkan hasil uji hipotesis, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengemas pembelajaran. Belajar sains erat kaitannya dengan belajar memecahkan masalah yang ada di lingkungannya (Wenning, 2011). Greenwald (dalam Bilgin, *et al.,* 2009) mengemukakan bahwa cara terbaik siswa belajar sains adalah dengan berlatih dan beraksi menyelesaikan masalah. Kegiatan pemecahan masalah adalah sebuah proses di mana siswa menemukan hubungan antara pengalaman sebelumnya dengan masalah yang dihadapi, dan menemukan solusinya (Malik & Iqbal, 2011). Penyelesaian suatu masalah mencakup pengetahuan konseptual dan prosedur ilmiah (Bilgin*, et al*., 2009). Pengembangan kemampuan pemecahan masalah sains IPA, umumnya melalui proses belajar yang berkelanjutan melalui serangkain siklus. Model siklus belajar 7E merupakan salah satu model belajar yang berlandaskan konstruktivis. Pembelajaran dengan siklus ini menyelidiki konsep-konsep dan hubungannya melalui pengalaman langsung ke dalam jaringan konseptual yang terpadu. Pada tiap fase, akan dilatih kemampuan

berpikir pemecahan masalah sains pada diri siswa. Pembelajaran dengan model siklus belajar 7E melatih siswa untuk bernalar, berpikir abstrak untuk memahami konsep, berpikir logis, berpikir dengan pemikiran teoritis formal berdasarkan proposisi-proposisi, membuat hipotesis, mengambil kesimpulan dan mengaplikasikan pengetahuannya.

Penyelenggaraan pembelajaran konvensional merupakan sebuah praktik yang mekanistik dari pemberian informasi, menekankan pada resitasi konten, tanpa memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk merefleksi materi yang dipresentasikan, menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya, atau mengaplikasikannya kepada situasi kehidupan nyata (Burrowes, 2003). Aktivitas belajar ditekankan pada buku teks dan kemampuan mengungkapkan kembali isi buku teks tersebut. Siswa dituntut untuk menunjukkan kemampuan menghafal dan menguasai potongan-potongan informasi sebagai prasyarat untuk mempelajari keterampilan-keterampilan yang lebih kompleks. Artinya bahwa siswa yang telah mempelajari pengetahuan dasar tertentu, maka siswa diharapakan akan dapat menggabungkan sub-sub pengetahuan tersebut untuk menampilkan prilaku (hasil) belajar yang lebih kompleks. Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan dril latihan soal. Guru memberikan contoh soal disertai cara pengerjaannya, kemudian siswa diminta mengerjakan soal lain yang sejenis dengan cara yang sama. Hal ini dilakukan secara rutin, sehingga siswa sudah terpatok cara menyelesaikan suatu permasalahan. Jika hal ini dilakukan terus menerus maka kemampuan pemecahan masalah pada diri siswa akan terkungkung pada latihan contoh soal.

Berdasarkan pemaparan tersebut, jelas model siklus belajar 7E lebih mengakomodasi kemampuan pemecahan masalah sains pada siswa dibandingkan dengan model konvensional.

Hasil uji komparasi antar kemampuan berpikir formal menunjukkan bahwa ada perbedaan pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah sains kelompok siswa yang berkemampuan formal tinggi (FT) dan kelompok yang berkemampuan formal rendah (FR). Kelompok FT cenderung lebih unggul dibandingkan dengan kelompok FR dalam pencapaian pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains.

Tantangan dalam pembelajaran adalah menciptakan pengalaman yang melibatkan siswa, mendukung mereka berpikir, memahami, menjelaskan, dan memecahkan permasalahan ilmiah (Akinbobola & Afalabi 2010). Menurut Piaget bahwa anak SMP (11-15 tahun) berada pada tahap berpikir operasional formal (Slavin, 2009). Pada tingkat ini anak sudah dapat bernalar, berpikir abstrak untuk memahami konsep, hukum dan prinsif fisika, membuat dugaan, analisis, menarik suatu kesimpulan, mengaplikasikan pengetahuannya dan mengembangkan teori fisika. Pada tahap ini, pelajar sudah dapat berpikir logis, berpikir dengan pemikiran teoritis formal berdasarkan proposisi-proposisi dan hipotesis, dan mengambil kesimpulan lepas dari apa yang dapat diamati. Sehingga dalam pembelajaran, sangat penting untuk menyediakan suasana belajar yang kondusif yang dapat mengakomodasi kemampuan berpikir formal yang dimiliki masing-masing siswa.

Kelompok siswa yang berkemampuan formal tinggi memiliki kemampuan lebih dalam bernalar, berpikir abstrak untuk memahami konsep, hukum dan prinsif fisika, membuat dugaan, analisis, menarik suatu kesimpulan,

mengaplikasikan pengetahuannya dan mengembangkan teori fisika, dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal rendah.

Berdasarkan pemaparan tersebut, kelompok siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal tinggi lebih mengakomodasi pemahaman konsep siswa daripada kelompok siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal rendah. Sehingga dalam proses pembelajaran guru perlu memperhatikan kemampuan berpikir formal siswa dalam merancang proses pembelajaran.

Kemampuan pemecahan masalah sains mensyaratkan pemahaman konsep sebagai dasarnya. Pemahaman konsep yang baik berkorelasi dengan kemampuan berpikir kritis, kreati, dan kemampuan pemecahan masalah sains yang baik. Siswa dalam mengkontruksi pemahaman sendiri, sehingga hasil kontruksi tiap siswa bersifat relatif. Artinya, siswa yang berkemampuan formal rendah akan memerlukan waktu relatif lebih lama dalam menyelesaikan tugas-tugas yang sama dalam pembelajaran sains dibandingkan siswa yang berkemampuan formal tinggi. Berdasarkan pemaparan tersebut, kelompok siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal tinggi lebih mengakomodasi kemampuan pemecahan masalah sains siswa daripada kelompok siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal rendah. Sehingga dalam proses pembelajaran guru perlu memperhatikan kemampuan berpikir formal siswa dalam mengemas proses pembelajaran.

Mengenai interaksi antara model dan kemampuan berpikir formal, hasil uji komparasi menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaktif antara model pembelajaran dengan kemampuan berpikir formal dalam pencapaian pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains.

Dalam pencapaian pemahaman konsep, kelompok berkemampuan formal tinggi berinteraksi secara signifikan dengan model siklus belajar 7E (M7E) dibandingkan dengan model konvensional (MK). Untuk kelompok berkemampuan formal rendah cenderung lebih berinteraksi dengan model konvensional (MK) dibandingkan dengan model siklus belajar 7E (M7E).

Dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah, kelompok berkemampuan formal tinggi berinteraksi secara signifikan dengan model siklus belajar 7E (M7E) dibandingkan dengan model konvensional (MK). Untuk kelompok berkemampuan formal rendah cenderung lebih berinteraksi dengan model konvensional (MK)dibandingkan dengan model siklus belajar 7E (M7E).

Penerapan model siklus belajar 7E memberi peluang kepada siswa untuk mengeksplorasi ide, menemukan masalah, membuat hipotesis, merancang, dan melakukan eksperimen. Siswa dapat mengeksplorasi pengetahuannya secara maksimal, dan dituntut untuk mandiri dalam mengembangkan pengetahuannya. Kondisi ini mengakomodasi siswa yang memiliki kemampuan formal tinggi untuk dapat mengembangkan pengetahuannya secara optimal. Untuk siswa yang berkemampuan formal rendah, penerapan model siklus belajar 7E membuat mereka merasa tertekan mengikuti pembelajaran. Siswa dituntut secara aktif, mengembangkan ide-idenya, menemukan dan memahami konsep pelajaran sehingga pembelajaran akan berpusat pada siswa. Untuk siswa yang memiliki kemampuan formal rendah, hal ini akan terasa sulit dan berat bagi mereka yang biasa menerima apa saja penjelasan guru, tanpa melakukan elaborasi terlebih dulu. Kondisi ini akan membuat mereka minder dan malas belajar, yang nantinya bermuara pada pemahaman konsep siswa terhadap suatu materi pelajaran. Sedangkan penerapan model konvensional, menekankan guru sebagai pusat

pemberi informasi. Guru mengatur proses pembelajaran, sehingga siswa hanya mendengarkan penjelasan guru, bersifat pasif, hanya menerima informasi tanpa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Model belajar ini cocok diberikan kepada siswa yang berkemampuan formal rendah yang menyebabkan pemahaman konsepnya lebih baik. Untuk siswa yang memiliki kemampuan formal tinggi, penerapan model konvensional menyebabkan siswa merasa terbelenggu. Siswa merasa jenuh dalam pembelajaran karena hanya menerima penjelasan dari guru. kesempatan dalam mengekspresikan diri terbatas sehingga berpengaruh pada motivasi belajar dan kemampuan siswa dalam memahami konsep.

Model siklus belajar 7E memberi peluang kepada siswa untuk mengeksplorasi ide, menemukan masalah, membuat hipotesis, merancang, dan melakukan eksperimen. Model siklus belajar 7E cenderung memfasilitasi belajar siswa untuk melatih diri dalam menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan dituntut untuk mandiri dalam mengembangkan pengetahuannya. Kondisi ini mengakomodasi siswa yang memiliki kemampuan formal tinggi untuk dapat mengembangkan pengetahuannya secara optimal. Untuk siswa yang memiliki kemampuan formal rendah, hal ini akan terasa sulit dan berat bagi mereka yang biasa menerima apa saja penjelasan guru, tanpa melakukan elaborasi terlebih dulu.

Penerapan model konvensional, menekankan guru sebagai pusat pemberi informasi, dan siswa bersifat pasif, hanya menerima informasi tanpa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga mengakomodasi siswa yang berkemampuan formal rendah dalam memahami suatu konsep dan melatih kemampuan pemecahan masalah sains baik. Sedangkan bagi siswa yang memiliki kemampuan formal tinggi, penerapan model konvensional menyebabkan siswa merasa merasa jenuh dalam pembelajaran karena mereka hanya menerima penjelasan dari guru, kesempatan dalam mengekspresikan diri terbatas sehingga berpengaruh pada motivasi belajar dan kemampuan siswa dalam memahami suatu konsep dan memecahkan masalah sains.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat diungkap simpulan-simpulan sebagai berikut. (1) Terdapat perbedaan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang menggunakan model siklus belajar 7E dan kelompok siswa yang menggunakan model konvensional. (2) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah sains antara kelompok siswa yang menggunakan model siklus belajar 7E dan kelompok siswa yang menggunakan model konvensional. (3)Terdapat perbedaan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal tinggi dan kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal rendah. (4) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah sains antara kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal tinggi dan kelompok siswa yang berkemampuan berpikir formal rendah. (5) Terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa sebagai akibat pengaruh interaktif model pembelajaran (model siklus belajar 7E dengan model konvensional) dan kemampuan berpikir formal siswa (kemampuan berpikir formal tinggi dengan kemampuan berpikir formal rendah). (6) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah sains sebagai akibat pengaruh interaktif model pembelajaran (model siklus belajar 7E dengan model konvensional) dan kemampuan berpikir formal siswa (kemampuan berpikir formal tinggi dengan kemampuan berpikir formal rendah).

Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara model siklus belajar 7E terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains siswa. Dengan demikian, disarankan kepada guru sains di SMP mencoba menerapkan model siklus belajar 7E dalam pencapaian hasil belajar yang optimal. Pembelajaran dengan model siklus belajar 7E menggunakan RPP dan LKS perubahan kontekstual. Jadi hasil penelitian ini berimplikasi pada bidang pengembangan produk sains yaitu dihasilkannya sebuah rencana pembelajaran dan lembar kerja siswa yang berdasarkan pada teks perubahan konseptual. Seorang guru sains dapat memanfaatkan dan mengembangkan lebih lanjut tentang RPP dan LKS perubahan kontekstual yang berlandaskan model siklus belajar 7E dan diharapkan dapat mengembangkan LKS lebih lanjut.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara tingkat kemaampuan berpikir formal terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah sains siswa. Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran kepada guru tentang pentingnya mengidentifikasi kemampuan berpikir formal pada siswa SMP dan menerapkan model belajar. Model siklus belajar 7E dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam memilih model belajar yang dapat melatih kemampuan berpikir formal siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika dan kemampuan pemecahan masalah siswa.