LEARNING CYCLE 7E MODEL IN PHYSICS LEARNING TO INCREASE STUDENT FORMAL REASONING ON DYNAMIC ELECTRICITY FOR CLASS X SMA NEGERI 4 PEKANBARU

Nadia Darma Putri, M. Rahmad, Nur Islami
Email: nadiadarmaputri@gmail.com, HP: 085355285117,
yemma.mr2012@gmail.com,nurislami@lecturer.unri.ac.id

Physics Education Study Program
Faculty of Teacher's Training and Education
University of Riau

Abstrack: *This research aims to describe and differentiate the student formal reasoning through the implementation of learning cycle 7E model for the material dynamic electricity in the class of X SMA Negeri 4 Pekanbaru. Population of this research is all of X classes with 304 students. Meanwhile the samples are 37 students in X_3 as experimental class and 37 students in X_4 as control class. The instrument of data collection in this study is a formal reasoning performance test which consists of 15 multiple choice items. Analysis of the data in this study was a descriptive analysis that was used to determine the performace of the physic learning through the criteria of absorption and effectiveness of learning. The inferential analysis was used to differentiate a formal reasoning considerably using independent sample t-test using SPSS 20 program. The analysis data shows: the average absorption of the class is 80.16% with the good category, and declared as an effective learning. The value of t tests is $p = 0.008$ means $p < 0.05$, then H_0 is rejected. Which means that there are differences in formal reasoning test result between students in experiment class that taught using learning cycle 7E and control class that uses conventional learning with a level of 95%. It can therefore be concluded that the implementation of learning cycle 7E can be used as an alternative in the learning process in the classroom X SMA Negeri 4 Pekanbaru.*

Key Words*: Learning cycle 7E, formal reasoning, dinamyc electricity*

PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL *LEARNING CYCLE* 7E PADA MATERI LISTRIK DINAMIS UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN FORMAL SISWA KELAS X SMA NEGERI 4 PEKANBARU

Nadia Darma Putri, M. Rahmad, Nur Islami
Email: nadiadarmaputri@gmail.com, HP: 085355285117,
yemma.mr2012@gmail.com,nurislami@lecturer.unri.ac.id

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan membedakan penalaran formal fisika siswa dengan menerapkan model *learning cycle* 7E pada materi listrik dinamis di kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X dengan jumlah 304 siswa. Sedangkan sampelnya adalah siswa kelas X_3 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 37 orang dan kelas X_4 sebagai kelas kontrol dengan jumlah 37 orang. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar penalaran formal yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda. Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk melihat gambaran dari hasil belajar penalaran formal fisika dengan menggunakan kriteria daya serap dan efektivitas pembelajaran, analisis inferensial untuk melihat perbedaan hasil belajar penalaran formal secara signifikan menggunakan *independent sample t-test* program SPSS 20. Dari hasil analisis data menunjukkan: daya serap rata-rata kelas adalah 80,16% dengan kategori baik, dan efektivitas pembelajaran dinyatakan efektif. Test t yang diuji diperoleh p= 0,008 ini berarti $p < 0,05$, maka H_0 ditolak. Maknanyaterdapat perbedaan penalaran formal yang signifikan antara kelas eksperimen yang diajarkan dengan menerapkan model *learning cycle* 7E dengan siswa kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan taraf kepercayaan 95%.Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *learning cycle* 7E dapat dijadikan sebagai alternative dalam proses pembelajaran di kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru.

Kata Kunci: *Learning Cycle 7E*, Penalaran Formal, Listrik Dinamis

PENDAHULUAN

Mutu pendidikan Indonesia saat ini tidak banyak meningkat dibandingkan dengan mutu pendidikan di berbagai negara lain, hal ini ditunjukkan dalam *human development index* yang memperlihatkan posisi Indonesia di dekat deretan terbawah. Oleh karena itu, timbul gagasan perbaikan dan perubahan dari berbagai pihak, terutama dalam bidang pendidikan, salah satu cara peningkatan mutu pendidikan yaitu melalui perbaikan dalam pembelajaran fisika (M.Tawil, 2007). Pembelajaran fisika berisikan konsep, hukum dan prinsip-prinsip yang semuanya itu bersifat abstrak, sehingga dalam mempelajarinya memerlukan kemampuan berpikir abstrak. Menurut Piaget kemampuan berpikir formal merupakan kemampuan berpikir abstrak (Andriningsih, 2012). Kemampuan penalaran formal meliputi: penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilistik, penalaran korelasional, dan penalaran kombinatorial (Nawi, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Ali (dalam I Putu Eka Wilantara, 2005) menemukan bahwa kemampuan berpikir formal mempunyai korelasi positif dengan hasil belajar fisika. Hal ini menunjukkan bahwa makin tinggi kemampuan berpikir formal siswa, makin tinggi hasil belajar fisika.

Permasalahan yang ditemukan dalam penelitian Rahma Hayati Siregar (2012) adalah kebanyakan siswa diajarkan untuk mengingat rumus dan menggunakannya dalam urutan langkah-langkah yang harus diikuti. Dalam mengerjakan soal, siswa berupaya mengikuti langkah-langkah yang telah diajarkan oleh guru, berarti siswa kurang bernalar, karena hanya mengikuti apa yang telah diajarkan. Akibat yang sering terjadi, kalau mengalami kebuntuan dalam mengerjakan soal, kebanyakan siswa menyerah karena tidak tahu apa yang harus dilakukan.

Fenomena yang tidak jauh berbeda ditemukan di kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru yaitu pola pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Ketika guru melontarkan pertanyaan seputar fenomena fisika, siswa lebih memilih diam dan cenderung menunggu jawaban balik dari guru. Salah satu pertanyaan yang dilontarkan guru pada materi optik yaitu “Mengapa pada kaca spion digunakan cermin cembung?”. Siswa belum bisa mengkorelasikan konsep optik dengan aplikasinya pada kehidupan sehari-hari. Berdasarkan informasi dari guru bidang studi fisika kelas X, masih banyak siswa kelas X yang tidak tuntas Ulangan Harian materi Optik. Rata-rata hanya 20% siswa tiap kelasnya yang tuntas dengan KKM 80. Untuk meningkatkan penalaran formal siswa, perlu adanya pembelajaran yang tidak hanya memberikan konsep-konsep secara utuh dan bersifat menghapal tanpa melalui pengolahan potensi siswa.

Model pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan penalaran formal siswa adalah model *learning cycle* 7E yang dikembangkan oleh Eisenkraft pada tahun 2003 (Astuti, 2013). Model pembelajaran ini merupakan model dengan pendekatan kontruktivisme dan berpusat pada siswa (*student centered*), yang memiliki tujuh fase, yaitu: *elicit, engange, explore, explain, elaborate, evaluate* dan *extend*. Secara singkat alur proses pembelajaran dalam model *learning cycle* 7E dimulai dengan mendatangkan pengetahuan awal siswa, melibatkan siswa dalam kegiatan pengalaman langsung, siswa memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung yang berhubungan dengan konsep yang dipelajari, memberi siswa kesempatan untuk menyimpulkan dan mengemukakan hasil dari temuannya, memberi siswa kesempatan untuk menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki pada situasi baru, guru membimbing

siswa untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat pada konteks baru (Eisenkraft, 2003; Huang, 2009).

Model *learning cycle* 7E cocok diterapkan pada materi listrik dinamis di kelas X, penerapan listrik dinamis mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat mengamati bahkan melakukan penyelidikan langsung. Selain itu, materi listrik sudah pernah dipelajari di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), sehingga siswa telah memiliki pengetahuan dasar untuk memahami materi listrik dinamis dengan baik dan dapat lebih mudah mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan yang akan dipelajari. Dengan demikian, melalui penerapan model *learning cycle* 7E siswa dapat mengkaitkan pengalaman dan konsep yang telah dipelajari dengan konsep yang akan dipelajari untuk mendapatkan, mendalami dan mengaplikasikan konsep fisika tersebut dalam fenomena lain sehingga dapat meningkatkan penalaran formal siswa. Berdasarkan hasil penelitian Ahmed Bello dalam jurnal yang berjudul *The Acquisition of the Six Formal Reasoning Abilities by Students in Kaduna State, Nigeria* tahun 2014 mendapatkan bahwa penggunaan model *learning cycle* dapat meningkatkan penalaran formal siswa (Bello, 2014).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan penerapan model *learning cycle* 7E dalam meningkatkan penalaran formal siswa dan untuk mengetahui perbedaan penalaran formal fisika siswa yang signifikan pada materi listrik dinamis antara kelas yang menggunakan model *learning cycle* 7E dan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional di kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai rujukan untuk meningkatkan penalaran formal siswa pada materi listrik dinamis.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Pekanbaru kelas X pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 dalam rentang waktu selama dua bulan yaitu pada bulan April hingga Mei 2016. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen, rancangan yang digunakan adalah *Intact Group Comparison* yang digambarkan dalam Gambar 1.

Kelas Eksperimen	:	X	O_1
Kelas Kontrol	:		O_2

Gambar 1. Rancangan Penelitian *Intact Group Comparison* menurut Punaji (2010)

Keterangan:
X = Perlakuan dengan menerapkan model *learning cycle* 7E
O_1 = Hasil *posttest* kelas eksperimen
O_2 = Hasil *posttest*

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru tahun ajaran 2015/2016 dengan jumlah 304 siswa. Sedangkan sampel pada penelitian ini

adalah kelas X_3 dengan jumlah 37 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas X_4 dengan jumlah 37 siswa sebagai kelas kontrol. Kedua kelas merupakan kelas yang homogen kemudian dipilih secara acak. Pada setiap pertemuannya diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menerapkan model *learning cycle* 7E. Sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional, kemudian diberikan tes kemampuan akhir (*posttest*) untuk kedua kelas. Selanjutnya dilakukan penskoran hasil tes akhir untuk kemudian dipersiapkan untuk membuat laporan penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan berupa perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data berupa soal tes penalaran formal listrik dinamis. Soal ini tersusun dari 5 indikator dan tiap indikator terdiri dari 3 soal pilihan ganda. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif menggunakan kategori daya serap dan efektivitas pembelajaran dan analisis inferensial menggunakan *independent sample t test*. Daya serap siswa diperoleh dengan rumusan:

$$Daya\ Serap = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimum} \times 100\%$$

Sedangkan efektivitas pembelajaran diperoleh dari daya serap rata-rata kelas. Pedoman untuk mengetahui kategori efektivitas pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Daya Serap Siswa dan Efektivitas Pembelajaran

Interval Daya Serap (%)	Kategori Daya Serap	Kategori Efektivitas
85-100	Amat baik	Sangat efektif
70-84	Baik	Efektif
50-69	Cukup baik	Cukup efektif
0-49	Kurang baik	Kurang efektif

Sumber: Depdiknas, 2007

Analisis inferensial menggunakan program SPSS 20 dengan *independent sample t test* untuk mengetahui beda penalaran formal siswa yang signifikan dilakukan dengan menguji hipotesis statistiknya. Hipotesis statisitik yang akan diuji dalam penelitian ini adalah: H_0 (tidak terdapat perbedaan penalaran formal siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol di kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru dengan menerapkan model *learning cycle* 7E). H_0 ditolak dengan kriteria $p < 0{,}05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Hasil analisis penelitian didapatkan data daya serap dan efektivitas siswa kelas eksperimen yang menerapkan model *learning cycle* 7E dan kelas kontrol seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Deskripsi Hasil Belajar Penalaran Formal

No.	Aspek Analisis Deskriptif	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
1.	Daya Serap Rata-rata Siswa	80,16	Baik	75	Baik
2.	Efektivitas Pembelajaran	80,16	Efektif	75	Efektif

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa walaupun kategori daya serap siswa kelas eksperimen dan kontrol sama baik, tetapi daya serap rata-rata siswa kelas eksperimen lebih tinggi sebesar 5,16% dibanding daya serap rata-rata kelas kontrol.

Berdasarkan hasil *posttest* penalaran formal persentase daya serap penalaran formal siswa pada setiap kategori ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Kategori Daya Serap Penalaran Formal Siswa Kelas Eksperimen

No	Interval Daya Serap Siswa	Kategori Daya Serap Siswa	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	85 – 100	Amat baik	13	35,14
2	70 – 84	Baik	18	48,65
3	50 – 69	Cukup baik	6	16,21
4	0 – 49	Kurang baik	0	0

Melalui Tabel 3, dapat diketahui bahwa daya serap yang diperoleh siswa pada aspek penalaran formal berbeda-beda. Siswa yang berada pada kategori baik lebih dominan dengan persentase 48,65% dan siswa pada kategori cukup baik paling sedikit yaitu sebesar 16,21%. Daya serap dan efektivitas penerapan model *learning cycle* 7E terhadap penalaran formal siswa diperlihatkan pada tabel 4.

Tabel 4. Daya Serap dan Efektivitas Penalaran Formal Siswa Kelas Ekperimen

No	Indikator Penalaran Formal	Rata-rata Daya Serap dan efektivitas Siswa (%)	Kategori Daya Serap	Kategori Efektivitas
1.	Penalaran Proporsional	89,30	Amat Baik	Sangat Efektif
2.	Pengontrolan Variabel	74,55	Baik	Efektif
3.	Penalaran Probabilistik	86,49	Amat Baik	Sangat Efektif
4.	Penalaran Korelasional	69,14	Cukup Baik	Cukup Efektif
5.	Penalaran Kombinatorial	81,31	Baik	Efektif
Rata-rata untuk Seluruh Indikator dan Kategori		80,16	Baik	Efektif

Melalui Tabel 4, dapat diketahui bahwa daya serap siswa tertinggi pada indikator penalaran proporsional yaitu sebesar 89,30% dengan kategori amat baik sedangkan daya serap siswa terendah pada indikator penalaran korelasional yaitu sebesar 69,14% dengan kategori cukup baik. Secara klasikal daya serap rata-rata yang diperoleh siswa adalah 80,16% dengan kategori baik dan efektivitas pembelajaran dengan kategori baik.

Berdasarkan hasil *posttest* penalaran formal, persentase daya serap penalaran formal siswa pada setiap kategori ditunjukkan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kategori Daya Serap Penalaran Formal Siswa Kelas Kontrol

No	Interval Daya Serap Siswa	Kategori Daya Serap Siswa	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	85 – 100	Amat baik	3	8,11
2	70 – 84	Baik	26	70,27
3	50 – 69	Cukup baik	8	21,62
4	0 – 49	Kurang baik	0	0

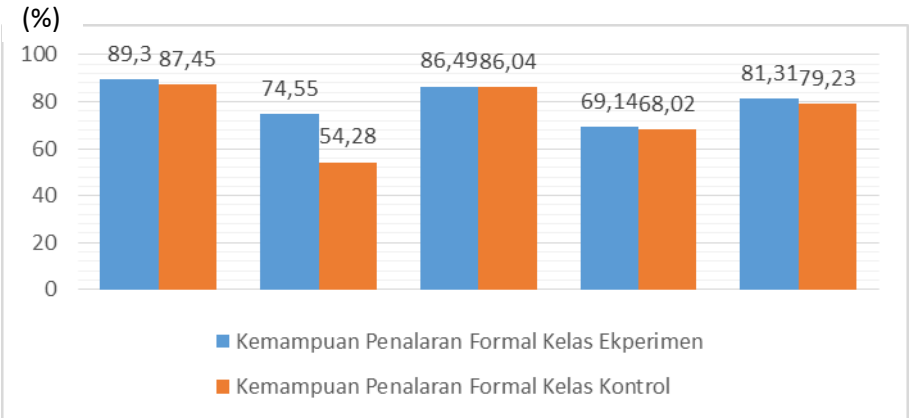
Melalui Tabel 5, dapat diketahui bahwa daya serap yang diperoleh siswa pada aspek penalaran formal berbeda-beda. Siswa yang berada pada kategori baik sangat dominan yaitu dengan persentase 70,27% dan siswa pada kategori amat baik paling sedikit yaitu sebesar 8,11%. Data daya serap dan efektivitas pada kelas kontrol terhadap penalaran formal siswa diperlihatkan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Daya Serap dan Efektivitas Penalaran Formal Siswa Kelas Kontrol

No	Indikator Penalaran Formal	Rata-rata Daya Serap dan efektivitas Siswa (%)	Kategori Daya Serap	Kategori Efektivitas
1.	Penalaran Proporsional	87,45	Amat Baik	Sangat Efektif
2.	Pengontrolan Variabel	54,28	Cukup Baik	Cukup Efektif
3.	Penalaran Probabilistik	86,04	Amat Baik	Sangat Efektif
4.	Penalaran Korelasional	68,02	Cukup Baik	Cukup Efektif
5.	Penalaran Kombinatorial	79,23	Baik	Efektif
Rata-rata untuk Seluruh Indikator dan Kategori		75	Baik	Efektif

Berdasarkan Tabel 6, dapat dilihat bahwa daya serap siswa tertinggi pada indikator penalaran proporsional sebesar 87,45% dengan kategori amat baik sedangkan daya serap siswa terendah pada indikator pengontrolan variabel yaitu 54,28% dengan kategori cukup baik. Secara klasikal daya serap yang diperoleh siswa adalah 75% dan efektivitas pembelajaran kategori baik.

Indikator penalaran formal dikatakan tuntas jika minimal 75% dari jumlah siswa mencapai ketuntasan indikator penalaran formal. Ketuntasan tiap indikator penalaran formal dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Indikator Penalaran Formal

Berdasarkan gambar 2 tampak bahwa indikator penalaran formal pada kelas eksperimen yang menggunakan model *learning cycle* 7E tuntas 3 dari 5 indikator, indikator yang tuntas, yaitu: penalaran proporsional, penalaran probabilistik dan penalaran kombinatorial. Di bawah ini penjelasan lebih lanjut untuk masing-masing indikator penalaran formal.

1. Penalaran Proporsional

Indikator penalaran proporsional menggunakan soal-soal yang yang penyelesaiannya menuntut siswa untuk mengembangkan hubungan proporsional untuk menaksir suatu ukuran yang tidak diketahui. Soal-soal indikator penalaran proporsional mengarahkan siswa agar mampu menentukan nilai dari besaran yang tidak diketahui melalui perbandingan dari besaran-besaran yang sudah diketahui nilainya.

Setelah diberi *treatment* model *learning cycle* 7E pada kelas eksperimen diperoleh skor penalaran proporsional siswa sebesar 89,30 % yang termasuk kategori amat baik dan kelas kontrol memperoleh skor sebesar 87,45 % dan juga dalam kategori amat baik. Skor kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini dikarenakan pada pembelajaran di kelas eksperimen yang menerapkan model *learning cycle* 7E siswa melaksanakan tahapan eksplorasi dimana siswa memperoleh hasil eksperimen yang akan diterjemahkan dalam bentuk grafik kemudian siswa menerjemahkan grafik tersebut, sehingga dapat diketahui rasio dari nilai-nilai yang ada pada grafik.

Setelah diterapkan model *learning cycle* 7E terjadi peningkatan penalaran formal siswa pada indikator penalaran proporsional. Dengan demikian, model pembelajaran *learning cycle* 7E dapat melatih siswa untuk menentukan hubungan proporsional dari besaran yang tidak diketahui nilainya. Hal ini sejalan dengan penelitian Bello (2014) bahwa pembelajaran fisika dengan model *learning cycle* dapat meningkatkan penalaran proposional fisika siswa dengan kategori yang paling tinggi.

2. Pengontrolan Variabel

Pada indikator pengontrolan variabel diharapkan siswa dapat menetapkan dan mengontrol variabel-variabel tertentu dari suatu masalah. Pada kelas eksperimen diberikan *treatment* dengan menerapkan model *learning cycle* 7E dan diperoleh skor pengontrolan variabel siswa sebesar 74,55 % yang termasuk kategori baik dan kelas kontrol memperoleh skor sebesar 54,28 % dan berada pada kategori cukup baik. Skor kelas eksperimen jauh lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini dikarenakan pada pembelajaran di kelas eksperimen yang menerapkan model *learning cycle* 7E siswa melaksanakan tahapan eksplorasi dimana dalam melakukan eksperimen siswa mengontrol variabel tertentu untuk menentukan variabel yang paling berpengaruh. Sedangkan pada kelas kontrol, tidak diterapkan model *learning cycle* 7E, sehingga siswa tidak terlatih untuk mengontrol variabel dalam eksperimen.

Setelah menerapkan model *learning cycle* 7E terjadi peningkatan yang jauh lebih tinggi pada indikator pengontrolan variabel pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol yang menerapkan model konvensional. Dengan demikian, model pembelajaran *learning cycle* lebih baik dalam melatih pengontrolan variabel siswa. Hal ini sejalan

dengan penelitian Bello (2014) bahwa pembelajaran fisika dengan model *learning cycle* dapat pengontrolan variabel fisika siswa dengan kategori yang tinggi.

3. Penalaran Probabilistik

Pada indikator penalaran probabilistik siswa diharapkan menggunakan informasi untuk memutuskan suatu kesimpulan berkemungkinan benar atau tidak benar dan hal-hal yang memiliki kemungkinan terjadi dari perhitungan peluang. Pada kelas eksperimen diberikan *treatment* dengan menerapkan model *learning cycle* 7E dan diperoleh skor penalaran probabilistik sebesar 86,49 % yang termasuk kategori amat baik dan kelas kontrol memperoleh skor sebesar 86,04 % dan juga berada pada kategori amat baik. Skor kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini dikarenakan pada pembelajaran di kelas eksperimen yang menerapkan model *learning cycle* 7E terdapat fase dimana siswa mengelaborasi konsep yang telah mereka dapatkan pada fase eksplorasi dan menerapkannya pada situasi-situasi baru selain itu pada fase *explanation* terjadi diskusi antar siswa dimana siswa saling bertukar informasi tentang data yang mereka peroleh sehingga memperkaya pemahaman siswa terhadap konsep yang mereka dapatkan sebelumnya.

Terdapat peningkatan penalaran formal pada indikator penalaran probabilistik setelah diterapkan model pembelajaran *learning cycle* 7E. Hal ini didukung oleh penelitian Ernawati (2013) bahwa pembelajaran fisika dengan model *learning cycle* dapat meningkatkan penalaran formal fisika dibandingkan dengan model konvensional.

4. Penalaran Korelasional

Pada indikator penalaran korelasional diharapkan siswa dapat menentukan kuatnya hubungan timbal balik atau hubungan terbalik antara variabel. Pada kelas eksperimen diberikan *treatment* dengan menerapkan model *learning cycle* 7E dan diperoleh skor pengontrolan variabel siswa sebesar 69,14 % yang termasuk kategori cukup baik dan kelas kontrol memperoleh skor sebesar 68,02 % dan juga berada pada kategori cukup baik. Skor kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini dikarenakan pada pembelajaran di kelas eksperimen yang menerapkan model *learning cycle* 7E siswa melaksanakan tahapan eksplorasi dimana siswa memperoleh hasil eksperimen yang akan diterjemahkan dalam bentuk grafik kemudian siswa menerjemahkan grafik tersebut kemudian menentukan hubungan timbal balik dari variabel-variabel yang diuji.

Setelah diterapkan model *learning cycle* 7E terjadi peningkatan penalaran formal siswa pada indikator penalaran korelasional. Dengan demikian, model pembelajaran *learning cycle* 7E dapat melatih siswa untuk menentukan penalaran korelasional siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian I Wayan Sadia (2007) bahwa proses pembelajaran IPA Fisika dengan model *learning cycle* lebih memberikan pengaruh dalam meningkatkan kemampuan penalaran formal siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

5. Penalaran Kombinatorial

Penalaran kombinatorial merupakan kemampuan untuk mempertimbangkan alternatif yang mungkin pada situasi tertentu. Soal-soal indikator penalaran kombinatorial mengarahkan siswa untuk mempertimbangkan alternatif jawaban yang paling mungkin pada situasi tertentu.

Setelah diberi *treatment* model *learning cycle* 7E pada kelas eksperimen diperoleh bahwa skor penalaran kombinatorial siswa sebesar 81,31 % yang termasuk kategori baik dan kelas kontrol memperoleh skor sebesar 79,23 % dan juga dalam kategori baik. Skor kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini dikarenakan pada pembelajaran di kelas eksperimen yang menerapkan model *learning cycle* 7E siswa melaksanakan tahapan *elicit* dimana siswa diminta untuk mengajukan gagasan intuitif dari suatu fenomena yang diberikan guru dan tentunya siswa mempertimbangkan semua alternatif jawaban yang mungkin dari fenomena tersebut. Kemudian pada tahap *extend* siswa diminta untuk menerapkan pengetahuan yang didapat pada konteks baru dengan cara mengaitkan materi yang telah dipelajari dengan materi sebelumnya atau sesudahnya, dalam hal ini siswa dilatih untuk mempertimbangkan semua konsep pada materi lain yang prinsipnya berkaitan dengan konsep yang telah dipelajari. Dalam hal ini berarti tahapan *elicit* dan *extend* berfungsi dalam melatih kemampuan penalaran kombinatorial siswa. Setelah menerapkan model *learning cycle* 7E terjadi peningkatan penalaran formal siswa pada indikator penalaran kombinatorial. Dengan demikian, model pembelajaran *learning cycle* 7E dapat melatih siswa untuk mempertimbangkan seluruh alternatif yang mungkin pada situasi tertentu. Hal ini sejalan dengan penelitian Ernawati (2013) bahwa pembelajaran fisika dengan model *learning cycle* dapat meningkatkan penalaran formal fisika dibandingkan dengan model konvensional.

Berdasarkan analisis data deskriptif penalaran formal siswa dengan menggunakan model learning cycle 7E diketahui bahwa hasil belajar penalaran formal siswa secara rata-rata berada pada kategori baik. Pada data deskriptif dapat diketahui bahwa indikator penalaran proporsional dan penalaran probabilistik berada pada kategori amat baik, indikator pengontrolan variabel dan penalaran kombinatorial berada pada kategori baik, dan indikator penalaran korelasional berada pada kategori cukup baik. Hal ini didukung hasil penelitian Bello (2014) dengan menerapkan model *learning cycle* juga mendapatkan hasil yang paling tinggi pada penalaran proporsional dan hasil yang rendah pada penalaran korelasional. Penalaran korelasional yang rendah menunjukkan siswa masih kesulitan menentukan hubungan antara variabel yang ditijau dengan variabel lainnya.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori daya serap yang sama-sama efektif, namun rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi sebesar 5,16 % dibandingkan kelas kontrol, hal ini menunjukkan model learning cycle 7E berpengaruh positif untuk meningkatkan penalaran formal siswa.

Analisis Inferensial

Hasil analisis inferensial didapatkan *output Independent Samples T-Test* pada lampiran uji hopotesis diperoleh nilai signifikan p = 0,008, nilai signifikan p < 0,050 sehingga H_0 ditolak, maknanya terdapat perbedaan penalaran formal yang signifikan

antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol di kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru dengan menerapkan model *learning cycle* 7E dengan taraf kepercayaan 95%. Jika dilihat dari perbedaan antara nilai T_{hitung} dengan T_{tabel} maka akan tampak perbedaan yang besar. Oleh karena itu perbedaan antara pembelajaran fisika melalui model pembelajaran *learning cycle* 7E dengan pembelajaran fisika konvensional pada materi listrik dinamis terhadap penalaran formal fisika signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bello (2014) dengan menerapkan model *learning cycle* juga mendapatkan signifikansi yang kurang dari 0.05 yaitu p = 0,003.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan, hasil belajar penalaran formal fisika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dianalisa secara deskriptif, didapat bahwa penalaran formal siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini ditunjukkan dari daya serap rata-rata siswa kelas eksperimen yang menerapkan model *learning cycle* 7E lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sama halnya dengan daya serap, efektivitas pembelajaran pada kelas eksperimen juga lebih efektif. Melalui uji *t-test* yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan perbedaan penalaran formal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, baik secara deskriptif maupun inferensial, penggunan model *learning cycle* 7E efektif untuk meningkatkan penalaran formal fisika siswa pada materi listrik dinamis di kelas X SMA Negeri 4 Pekanbaru.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada penerapan model pembelajaran *learning cycle* 7E untuk meningkatkan penalaran formal fisika, maka peneliti merekomendasikan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian dengan menerapkan model *learning cycle* 7E untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan meningkatkan indikator penalaran korelasional atau penalaran kombinatorial.

DAFTAR PUSTAKA

Andriningsih. 2012. Pengaruh Pola Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Formal Siswa terhadap Kreativitas Kognitif Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Fisika Kelas VIII SMP Negeri Se-Kabupaten Purworejo Tahun Pelajaran 2011/2012. *Radiasi* 1 (1):83.

Astuti. 2013. Perbandingan Hasil Belajar dengan Model Pembelajaran Learning Cycle Tipe 7E dan Problem Based Learning pada Kelas X TIK SMK Negeri 3 Palu. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Matematika II* ISBN 978-602-8824-49-1, Palu (2013), p.262-266.

Bello, Ahmed. 2014. The Acquisition of the Six Formal Reasoning Abilities by Students in Kaduna State, Nigeria. ISSN: 2201-6333 (Print) ISSN: 2201-6740 (Online). www.ijern.com (diakses 30 Mei 2016).

Depdiknas. 2007. *Petunjuk Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar*. Depdiknas. Jakarta.

Eisenkraft. 2003. Expanding the 5E Model: a Proposed 7E Model Emphasizes "Transfer of Learning" and The Importance of Eliciting Prior Understanding. *Jurnal the Science Teacher volume 70.*

Ernawati. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa. (Online). *Jurnal UNNES.* ISSN 2252-6935. http://journal.unnes.ac.id/article_sju/pdf/upej/29342715 (diakses 27 Mei 2016).

Huang. 2009. Embedding Mobile Technology to Outdoor Natural Science Learning Based on The 7E Learning Cycle. Institute of Graduate Institute of Learning and Instruction, Natural Central University. *International Journal of Learning & Development Macrothink Institute*. (Online). http://www.coe.ilstu.edu/scienced/lorsbach/257/ircy.html (diakses 05 Januari 2016).

I Putu Eka Wilantara. 2005. Implementasi Model Belajar Kontruktivis dalam Pembelajaran Fisika untuk Mengubah Miskonsepsi Ditinjau dari Penalaran Formal Siswa. Tesis tidak dipublikasikan. Undiksha. Bali.

I Wayan Sadia. 2007. Pengembangan Kemampuan Berpikir Formal Siswa SMA Melalui Penerapan Model Pembelajaran "Problem Based Learning" dan "Learning Cycle" dalam Pembelajaran Fisika. ISSN 0215 – 8250. (Online). http://ml.scribd.com/doc/63975345/PBL (diakses tanggal 27 Mei 2016).

M. Tawil. 2007. Pengaruh Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II SLTP Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa. (Online). http://ppipa.unm.ac.id/karya-ilmiah/artikeltawil07Dikti2. (diakses 02 Maret 2016).

M. Tawil dan Kemala Suryansi. 2008. Formal Common Sense Ability and Area of Education of Family Related to Result of Student Physics Learning Class X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa (Online). http://ppipa.unm.ac.id/karya-ilmiah/artikel_seminar_upi.pdf. (diakses 02 Maret 2016).

Nawi, 2012. Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Kemampuan Penalaran Formal terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas Al Ulum Medan. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed 9 (1): 86* (diakses 02 Maret 2016).

Punaji Setyosari. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan.* Kencana. Jakarta.

Rahma Hayati Siregar. 2012. Peningkatan Kemampuan Penalaran Formal Matematis dan Sikap Siswa Terhadap Matematika di YPI SMP Hikmatul Fadhilah Medan. Tesis tidak dipublikasikan. Unimed. Medan.