

## PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK

Yuke Agustin\*, Noor Fadiawati, Lisa Tania

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sormantri Brojonegoro No.1

\*Corresponding author, email: yuke709@gmail.com

**Abstract:** *The Improvement of Student's Critical Thinking Skills on Reaction Rate Topics by using Scientific Approach.* This research was aimed to describe the effectiveness of scientific approach to improve critical thinking skills on reaction rate topics. This research was done by using *The Matching-Only-Pretest-Posttest Control Group Design*. This research was conducted in SMA Negeri 9 Bandar Lampung. The sample of this research was student of the 11<sup>th</sup> grade of IPA-5 and IPA-6. The effectiveness was determined by the improvement of critical thinking skills and the activity of student during the learning. The results showed that the mean of *n-gain* on critical thinking skills in experimental and control classes were 0,72 and 0,17 respectively. Based on hypothesis test, statistically the mean of *n-gain* on critical thinking skills in experimental and control classes were different significantly. It can be inferred that scientific approach was effective to improve critical thinking skills on reaction rate topics.

**Keywords:** *critical thinking skills, reaction rate, scientific approach*

**Abstrak:** **Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Laju Reaksi melalui Pendekatan Saintifik.** Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain *The Matching-Only-Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung. Sampel dalam penelitian ini siswa kelas XI IPA 5 dan kelas XI IPA 6. Keefektifan ditentukan dari peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dan aktivitas siswa selama pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 0,72 dan 0,17. Berdasarkan pengujian hipotesis, secara statistik rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen berbeda signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi.

**Kata kunci:** keterampilan berpikir kritis, laju reaksi, pendekatan saintifik

### PENDAHULUAN

Berkembangnya arus teknologi dan informasi, membuat akses tenaga kerja semakin dinamis. Memasuki Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) dan Asean Free Trade Area (AFTA) pada tahun 2016-2017, menuntut

adanya persiapan Sumber Daya Manusia (SDM). Indonesia harus meningkatkan kualitas SDM agar mampu bersaing dengan tenaga kerja dari negara lain (Fakhriyah, 2014; Pramudyo, 2014; Hilda, 2015; Rukiah, 2015; dan Wibowo, 2017).

Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas SDM adalah dengan meningkatkan kualitas pendidikan. Peningkatan kualitas pendidikan akan menghasilkan siswa yang berkompeten, yang mampu bersaing dalam era global. Ada 4 kemampuan yang harus dimiliki siswa, agar nantinya mampu berkompetisi dalam era global yaitu, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi, kemampuan bekerja sama dan kreativitas (As'ari, 2015). Kemampuan tersebut, dapat dilatih melalui pembelajaran di sekolah, terutama dalam pembelajaran IPA (Nafiah dan Prasetyo, 2015; Sunarno, 2015).

Pembelajaran IPA di sekolah merupakan wahana bagi siswa untuk mempelajari alam sekitar secara langsung. Ilmu kimia merupakan salah satu rumpun IPA yang ilmunya diperoleh berdasarkan pengamatan terhadap fenomena alam dalam menjawab pertanyaan apa, mengapa dan bagaimana terkait dengan fenomena yang sedang diamati (Suyanti, 2010; Fadiawati, 2014). Karakteristik ilmu kimia mencakup tiga aspek yaitu kimia sebagai produk, proses dan sikap ilmiah. Kimia sebagai produk merupakan pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, hukum dan prinsip. Kimia sebagai proses berkaitan dengan bagaimana proses penemuan pengetahuan (Tim Penyusun, 2013; Fathurohman, 2015). Dengan demikian, apabila mata pelajaran kimia disajikan secara utuh sebagai produk, proses dan sikap, maka akan dihasilkan siswa yang terampil dalam berpikir tingkat tinggi (Fadiawati, 2014).

Berpikir tingkat tinggi adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa sebagai bekal untuk menghadapi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

(Dwijananti dan Yulianti, 2010; Tilaar, 2011; Rudyanto, 2014; Mustakim, 2015). Salah satu proses berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kritis (Miri dkk., 2007)

Berpikir kritis merupakan berpikir yang masuk akal dan reflektif yang difokuskan pada pengambilan keputusan tentang apa yang dilakukan atau diyakini. Masuk akal berarti berpikir didasarkan atas fakta-fakta untuk menghasilkan keputusan yang terbaik, reflektif artinya mencari dengan sadar dan tegas kemungkinan solusi yang terbaik (Norris dan Ennis, 1989).

Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan pada siswa melalui latihan secara berkelanjutan (Kowiyah, 2012). Dalam pembelajaran, siswa dihadapkan pada suatu isu persoalan yang menuntut sikap kritis siswa untuk mempertanyakan dan meragukan suatu kebenaran melalui logika berpikir (Norris dan Ennis, 1989). Setiap siswa akan memiliki cara pandang sendiri dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan. Cara pandang yang didasari dengan penalaran penting dilakukan dalam mengemukakan argumen. Ketika berargumen dengan menggunakan penalarannya, berarti siswa sedang melakukan tindakan berpikir kritis (Rosana, 2014). Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis dapat dilatih melalui metode pembelajaran yang melibatkan proses kognitif (Cowden dan Santiago, 2015).

Salah satu materi kimia yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis yaitu materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Materi tersebut terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) 4.7 yaitu merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan data hasil percobaan faktor-faktor yang

mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi. Untuk mencapai kompetensi tersebut, ada beberapa tahapan yang harus dilalui siswa. Sebelum merancang suatu percobaan, siswa diajak untuk mengamati fenomena alam yang berhubungan dengan laju dari suatu reaksi kimia (Roestiyah, 1985). Berdasarkan hal tersebut, siswa diminta untuk mengidentifikasi dan menentukan variabel serta merumuskan masalah. Untuk memperoleh jawaban sementara dari rumusan masalah yang mereka ajukan, siswa diminta mencari informasi dari berbagai sumber yang tersedia dan diminta membuat hipotesis terhadap rumusan masalah yang diajukan. Selanjutnya, siswa diminta untuk mengendalikan variabel-variabel dan merancang prosedur percobaan serta menentukan alat dan bahan yang akan digunakan (Lawson dalam Wiyanto, 2006). Setelah itu siswa melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Data hasil percobaan akan digunakan sebagai bahan diskusi untuk memperoleh suatu kesimpulan (Roestiyah, 1985). Dengan demikian, siswa akan terlatih untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang dimilikinya (Chase dkk., 2016; Fuad dkk., 2017).

Pembelajaran kimia di sekolah sebaiknya melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dengan menyertakan eksperimen dan pengujian yang dilakukan sendiri oleh siswa (Moeed, 2013). Namun faktanya, pembelajaran kimia selama ini cenderung tidak dibelajarkan sebagaimana mestinya yang diamanatkan kurikulum 2013 (Fathurrohman, 2015). Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan di SMAN 9 Bandar Lampung menunjukkan bahwa

pembelajaran kimia di sekolah tersebut sudah menerapkan kurikulum 2013, namun kegiatan pembelajarannya masih didominasi dengan kegiatan ceramah. Penerapan metode ceramah ini, cenderung membuat siswa hanya bisa mengingat dan memahami informasi yang disampaikan oleh guru (Fakhriyah, 2014). Di dalam taksonomi Bloom, mengingat dan memahami merupakan ranah kognitif C1 dan C2, yang masih termasuk dalam kategori domain kognitif yang rendah (Anderson dan Krathwohl, 2001). Dengan demikian, cara berpikir yang dikembangkan dalam kegiatan belajar tersebut, belum menyentuh ranah kognitif yang lebih tinggi dan belum melatih kemampuan berpikir kritis siswa (Asta dkk., 2015). Oleh karena itu, diperlukan berbagai upaya untuk memecahkan masalah tersebut, salah satunya dengan memperbaiki proses pembelajaran. Perbaikan proses pembelajaran dapat dilakukan dengan cara menerapkan pendekatan pembelajaran yang bersifat konstruktivisme (Cakir, 2008) yaitu dengan pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang terpusat pada siswa, dimana siswa dituntut untuk menemukan sendiri pengetahuan yang berkaitan dengan mata pelajaran (Tim Penyusun, 2013; Fathurrohman, 2015). Pembelajaran dengan pendekatan saintifik terdiri dari lima tahapan belajar yaitu mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), mengasosiasi (*associating*) dan mengkomunikasikan (*networking*) (Tim Penyusun, 2013).

Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir

siswa (Purwaningsih dkk., 2014; Rismalinda dkk., 2014; Rudyanto, 2014; Saputra dkk., 2014; Utami dkk., 2014; Wahyuni dkk., 2014; Cowden dan Santiago, 2015; Mustakim, 2015), terutama keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan uraian di atas, pada artikel ini akan dipaparkan hasil kajian tentang efektivitas pendekatan saintifik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

## METODE

Desain yang digunakan dalam penelitian kuasi eksperimen ini adalah *The Matching-Only-Pretest-Posttest Control Group Design*, dengan desain seperti yang disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan desain penelitian diambil 2 kelas sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dari seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 9 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2016-2017 yang tersebar dalam 6 kelas. Melalui pengundian 2 kelas tersebut, diperoleh kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI 6 sebagai kelas kontrol.

Tabel 1. Desain Penelitian (Fraenkel dkk, 2012)

Kelas	Perlakuan			
	M	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Eksperimen	M	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	M	O <sub>1</sub>	C	O <sub>2</sub>

keterangan: M adalah *matching*, O<sub>1</sub> adalah pretes, X adalah pembelajaran dengan pendekatan saintifik, C adalah pembelajaran konvensional dan O<sub>2</sub> adalah postes.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, soal pretes dan postes yang mewakili keterampilan berpikir kritis,

serta lembar observasi aktivitas dan kinerja siswa. Sebelum digunakan masing-masing instrumen divalidasi dengan cara *judgement* oleh ahli.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa hasil pretes, postes, dan aktivitas siswa. Keefektifan pembelajaran ditinjau dari peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dan aktivitas siswa. Semua data yang diperoleh kemudian dianalisis. Untuk skor pretes dan postes diubah menjadi nilai dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor jawaban siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

selanjutnya, nilai siswa digunakan untuk menghitung *n-Gain*, dengan rumus sebagai berikut (Hake, 1999):

$$n\text{-gain} = \frac{\% \text{postes} - \% \text{pretes}}{100 - \% \text{pretes}}$$

sedangkan skor aktivitas siswa diubah menjadi persentase skor dengan rumus sebagai berikut (Purwanto, 2008):

$$\% \text{skor} = \frac{\text{skor aktivitas siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kesamaan dua rata-rata dengan data pretes keterampilan berpikir kritis siswa dari kedua kelas sampel dan uji perbedaan dua rata-rata dengan data *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dari kedua kelas sampel. Uji kesamaan dua rata-rata bertujuan untuk melakukan *matching* nilai antara kedua kelas sampel. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis dengan uji kesamaan dua rata-rata dan perbedaan dua rata-rata, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan

uji homogenitas pada data penelitian tersebut.

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *chi* kuadrat dengan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

dengan hipotesis nol ( $H_0$ ) yaitu kedua kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) yaitu kedua sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal. Kriteria uji yang digunakan adalah terima  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  dengan taraf nyata 0,05.

Uji homogenitas dilakukan dengan uji kesamaan dua varians, dengan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

dengan  $H_0$  yaitu kedua kelas kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen dan  $H_1$  yaitu kedua kelas penelitian mempunyai varians yang tidak homogen. Kriteria uji yang digunakan adalah tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  dengan taraf nyata 0,05.

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan uji statistik parametrik yaitu uji *t* dengan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2005):

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

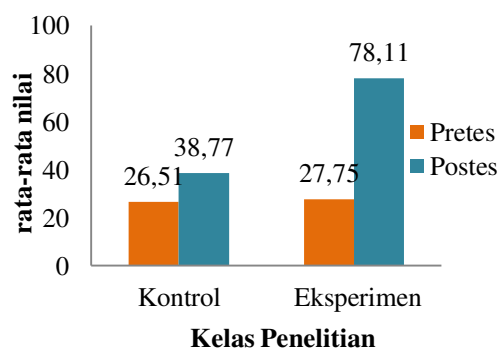
dengan  $H_0$  yaitu rata-rata nilai pretes keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai pretes keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan  $H_1$  yaitu rata-rata nilai pretes keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata nilai pretes keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol.

Kriteria uji yang digunakan adalah tolak  $H_0$  jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan taraf nyata 0,05.

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap *n-Gain* kedua kelas sampel, selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji *t*. Hipotesis dalam uji perbedaan dua rata-rata yaitu,  $H_0$  adalah rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional dan  $H_1$  yaitu rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih rendah daripada rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional. Kriteria uji yang digunakan adalah tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf nyata 0,05.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rata-rata nilai pretes dan postes keterampilan berpikir kritis siswa disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata nilai pretes dan postes keterampilan berpikir kritis siswa.

Pada Gambar 1 diketahui bahwa setelah diterapkan pembelajaran,

terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pada kelas eksperimen terjadi peningkatan nilai siswa sebesar 50,36. Peningkatan yang terjadi di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan di kelas kontrol yang hanya sebesar 12,26. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada pada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas, diperoleh harga  $\chi^2_{hitung}$  untuk keterampilan awal siswa yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai  $\chi^2_{hitung}$ ,  $\chi^2_{tabel}$  dan pengambilan keputusan uji normalitas keterampilan awal siswa

Kelas	Nilai		Keputusan Uji
	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	
Kontrol	7,603	7,814	normal
Eksperimen	5,254	7,814	normal

Pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai  $\chi^2_{hitung}$  yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil daripada nilai  $\chi^2_{tabel}$ . Dengan demikian, berdasarkan kriteria uji maka dapat disimpulkan terima  $H_0$  atau dengan kata lain sampel di kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas, diperoleh nilai  $F_{hitung}$  yang disajikan dalam Tabel 3.

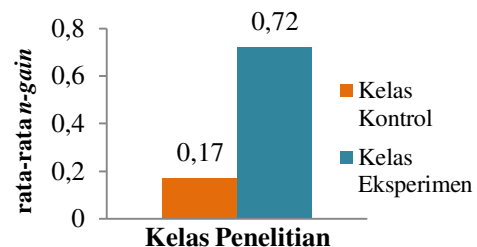
Tabel 3. Nilai  $F_{hitung}$ ,  $F_{tabel}$  dan pengambilan keputusan uji homogenitas keterampilan awal siswa

	Nilai	Kriteria Uji	Keputusan Uji
$F_{hitung}$	1,112	$F_{hitung} \geq$	Homogen
$F_{tabel}$	1,767	$F_{tabel}$	

Pada Tabel 4 terlihat bahwa nilai  $F_{hitung}$  yang diperoleh lebih kecil daripada  $F_{tabel}$ , maka berdasarkan kriteria uji disimpulkan bahwa data sampel terima  $H_0$  atau dengan kata lain kedua kelas penelitian mempunyai variansi yang homogen.

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua rata-rata, diperoleh nilai  $t_{hitung}$  untuk keterampilan awal siswa sebesar 0,318 dan nilai  $t_{tabel}$  sebesar  $\pm 1,995$ . Nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh lebih besar daripada  $-t_{tabel}$  dan lebih kecil dari-pada nilai  $t_{tabel}$ . Dengan demikian berdasarkan kriteria uji disimpulkan bahwa data sampel terima  $H_0$  atau dengan kata lain rata-rata nilai pretes keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan rata-rata nilai pretes keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas yang kontrol pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang disajikan dalam Gambar 2. Pada Gambar 2, terlihat bahwa rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen memperoleh hasil lebih tinggi dibandingkan rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol.



Gambar 2. Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas terhadap *n-gain*, diperoleh harga  $\chi^2_{hitung}$  untuk keterampilan berpikir kritis siswa yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai  $\chi^2_{hitung}$ , nilai  $\chi^2_{tabel}$  dan pengambilan keputusan uji normalitas keterampilan berpikir kritis siswa

Kelas	Nilai		Keputusan Uji
	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	
Kontrol	7,330	7,814	normal
Eksperimen	6,582	7,814	normal

Pada Tabel 4 terlihat bahwa nilai  $\chi^2_{hitung}$  yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil daripada nilai  $\chi^2_{tabel}$ . Dengan demikian, berdasarkan kriteria uji maka dapat disimpulkan terima  $H_0$  atau dengan kata lain sampel di kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $F_{hitung}$  untuk keterampilan berpikir kritis siswa. Nilai  $F_{hitung}$ ,  $F_{tabel}$  dan pengambilan keputusan uji homogenitas disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Nilai  $F_{hitung}$ ,  $F_{tabel}$  dan pengambilan keputusan uji homogenitas keterampilan berpikir kritis siswa

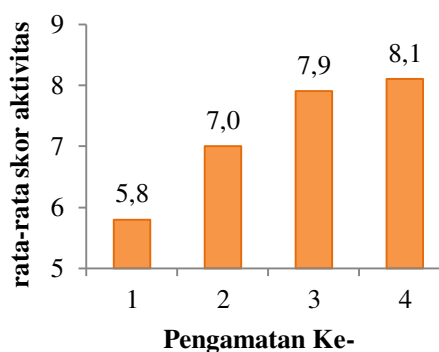
	Nilai	Kriteria Uji	Keputusan Uji
$F_{hitung}$	1,725	$F_{hitung} \geq$	Homogen
$F_{tabel}$	1,767	$F_{tabel}$	

Pada Tabel 7 terlihat bahwa nilai  $F_{hitung}$  yang diperoleh lebih kecil daripada  $F_{tabel}$ , maka berdasarkan kriteria uji disimpulkan bahwa data sampel terima  $H_0$  dan tolak  $H_1$  atau dengan kata lain kedua kelas penelitian mempunyai variansi yang homogen.

Selanjutnya, dilakukan uji perbedaan dua rata-rata terhadap *n-Gain*

siswa. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai  $t_{hitung}$  untuk keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 18,799 dan nilai  $t_{tabel}$  sebesar 1,995. Nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$ . Dengan demikian, berdasarkan kriteria uji disimpulkan bahwa data sampel terima  $H_0$  dan tolak  $H_1$  atau dengan kata lain rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

Untuk mendeskripsikan keaktifan siswa selama mengikuti proses pembelajaran di kelas digunakan data aktivitas siswa. Aktivitas siswa yang dikaji dalam penelitian ini meliputi kegiatan mengajukan dan menjawab pertanyaan, mengemukakan pendapat, serta kritis dalam merancang percobaan. Selama pembelajaran penilaian aktivitas siswa dilakukan sebanyak 4 kali pengamatan. Rata-rata skor aktivitas siswa kelas eksperimen disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata skor aktivitas

Pada Gambar 3 terlihat bahwa setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, terjadi peningkatan skor aktivitas siswa pada kelas eksperimen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan

saintifik dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Untuk mengetahui bagaimana hal tersebut dapat terjadi, dapat dikaji sesuai fakta yang terjadi pada tahapan-tahapan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik.

Sebelum masuk dalam tahapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, guru memulai pembelajaran pada setiap pertemuan dengan menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. Kemudian guru memberikan apersepsi dengan mengajukan fakta yang berupa pernyataan atau pertanyaan yang berhubungan dengan faktor yang mempengaruhi cepat atau lambat suatu reaksi kimia. Selama pembelajaran siswa dikelompokkan secara heterogen dan dibagi dalam 6 kelompok yang beranggotakan 5-6 orang siswa, serta dikondisikan untuk duduk bersama teman kelompoknya masing-masing. Pengelompokan ini bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir yang dimilikinya. Ketika duduk bersama kelompoknya, siswa terlihat lebih antusias dan aktif di dalam kelas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vygotsky (dalam Dahar, 1989) yang mendefinisikan bahwa tingkat perkembangan potensi sebagai tingkat yang dapat dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain, seperti teman sejawat. Selanjutnya masing-masing kelompok tersebut diberikan LKPD berbasis pendekatan saintifik yang telah dirancang untuk mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa, yang terdiri dari tahapan mengamati, menanya, mencoba,

mengasosiasi dan mengkomunikasikan

### **Mengamati (*Observing*)**

Pada tahap ini siswa diminta untuk melakukan pengamatan pada suatu fakta atau fenomena yang berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi melalui kegiatan melihat dan membaca wacana yang ada pada LKPD. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk memahami dan menganalisis poin penting dari suatu masalah, yang merupakan indikator dari langkah dalam proses berpikir kritis yang sedang diteliti.

Pada LKPD 1, siswa diminta untuk membaca wacana tentang pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, yaitu fenomena knop pengatur nyala api pada kompor gas. Selanjutnya, siswa diminta untuk membaca wacana kimia tentang pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi, yang nantinya wacana ini digunakan untuk menentukan variabel pada kegiatan selanjutnya. Sama halnya dengan LKPD 1, pada LKPD 2 sampai LKPD 4, siswa juga diminta untuk membaca wacana yang berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (pengaruh luas permukaan, suhu, dan katalis) yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Ketika membaca wacana secara kritis berarti siswa telah melakukan kegiatan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasruddin (2009) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis dimulai dari keterampilan membaca secara kritis.

Pada saat membaca wacana di LKPD 1, siswa masih mengalami kesulitan untuk memahami dan menemukan poin penting dari wacana



yang ada dalam kegiatan mengamati, sehingga siswa perlu memperoleh bimbingan dari guru untuk memahami wacana tersebut. Setelah memperoleh bimbingan dari guru siswa sudah bisa untuk memahami dan menemukan poin penting dari sebuah wacana. Kemampuan siswa dalam memahami dan menganalisis poin penting dari suatu masalah semakin baik dari LKPD 2 sampai LKPD 4. Hal itu terlihat, ketika siswa yang dipilih guru secara acak, mampu untuk mengungkapkan poin penting dari masalah yang disajikan.

### **Menanya (*Questioning*)**

Dalam kegiatan menanya, siswa diberikan kesempatan secara luas untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat pada kegiatan mengamati. Melalui kegiatan menanya ini, siswa dilatih untuk bertanya dan menjawab pertanyaan-pertanyaan menantang dalam bentuk rumusan masalah, yang merupakan indikator dari langkah dalam proses berpikir kritis yang sedang diteliti.

Pada pelaksanaan dikelas eksperimen, siswa diminta untuk menentukan variabel dan merumuskan masalah. Pada LKPD 1, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan variabel dan merumuskan masalah, sehingga guru harus membimbing siswa terlebih dahulu. Setelah memperoleh bimbingan dari guru, ada beberapa siswa yang sudah mampu untuk menentukan variabel dan merumuskan masalah secara mandiri di LKPD 2. Salah satunya siswa dari kelompok 1 yaitu siswa No absen 24. Pada awalnya siswa tersebut sering bertanya tentang cara untuk merumuskan masalah, namun setelah di LKPD 2 tanpa banyak bertanya, siswa tersebut mampu untuk merumuskan

masalah secara mandiri. Sama halnya dengan beberapa siswa dari kelompok lain. Keterampilan siswa dalam menentukan variabel dan merumuskan masalah semakin baik dari LKPD 2 sampai LKPD 4, hal itu terlihat dengan setiap kelompok tidak memerlukan waktu yang lama untuk menyelesaikannya dengan benar.

### **Mencoba (*Experimenting*)**

Pada kegiatan ini, siswa diminta untuk mencari informasi dari berbagai sumber yang tersedia (buku, modul, dan internet). Berdasarkan informasi yang telah diperoleh, siswa mengemukakan jawaban sementara (hipotesis) dari rumusan masalah yang diajukan. Melalui kegiatan ini, keterampilan berpikir kritis siswa dilatihkan untuk membuat kesimpulan sementara (hipotesis).

Selanjutnya, siswa diminta untuk merancang dan melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Dalam merancang percobaan, siswa diminta untuk mengendalikan variabel yang telah ditentukan pada tahap menanya, menyusun prosedur percobaan, dan menentukan alat bahan yang digunakan serta merancang tabel hasil pengamatan. Pada tahap ini siswa dilatih untuk menentukan strategi dan taktik yang merupakan indikator dari langkah dalam proses berpikir kritis.

Pada LKPD 1, siswa mengalami kesulitan dalam merancang percobaan, sehingga guru harus membimbing siswa untuk merancang percobaan. Setelah siswa memperoleh bimbingan dari guru, siswa masih terlihat bingung. Hal ini terlihat dari sebagian besar siswa yang masih terus bertanya tentang cara mengendalikan variabel pada saat mengerjakan LKPD 2. Keterampilan siswa dalam merancang percobaan semakin baik

dari LKPD 2 sampai LKPD 4, terutama pada LKPD 3 dan LKPD 4. Pada saat diminta untuk merancang percobaan di LKPD 3 dan 4, setiap kelompok sudah mampu merancang percobaan secara mandiri tanpa bantuan dan bimbingan dari guru.

Kemudian siswa melakukan percobaan dengan prosedur yang diberikan oleh guru dan diminta untuk menuliskan hasil percobaannya pada tabel hasil pengamatan. Melalui kegiatan praktikum, siswa melakukan klarifikasi lanjutan yang merupakan langkah dalam proses berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan pendapat Gabel (dalam Rismalinda, 2014) yang menyatakan bahwa melalui kegiatan laboratorium terutama praktikum memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa.

#### **Mengasosiasi (*Associating*)**

Pada tahap ini, siswa menganalisis informasi atau data yang diperoleh dari langkah mengumpulkan data untuk memperoleh suatu kesimpulan. Melalui kegiatan ini, siswa belajar menemukan pola, kecenderungan, persamaan, atau perbedaan berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan.

Pada pelaksanaannya di kelas eksperimen, siswa diminta untuk menganalisis data percobaan yang diperoleh dari kegiatan mengumpulkan data. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menganalisis data hasil percobaan dengan menjawab beberapa pertanyaan yang ada pada tahap mengasosiasi sampai diperoleh suatu kesimpulan. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang dimilikinya.

Pada awalnya siswa belum terbiasa untuk mengolah data hasil

pengamatan untuk memperoleh suatu kesimpulan. Setelah ada bimbingan dan latihan dari guru, siswa menjadi terbiasa untuk membuat suatu kesimpulan dari data hasil pengamatan.

#### **Mengkomunikasikan (*Networking*)**

Dalam kegiatan ini, perwakilan dari setiap kelompok diberikan kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil pengamatan dan kesimpulannya didepan kelas sedangkan kelompok lain diberikan kesempatan untuk mengemukakan pendapatnya. Hasil tersebut dinilai oleh guru sebagai hasil belajar siswa atau kelompok siswa. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk mengkomunikasikan hasil keputusan kepada orang lain, yang merupakan indikator dari langkah dalam proses berpikir kritis.

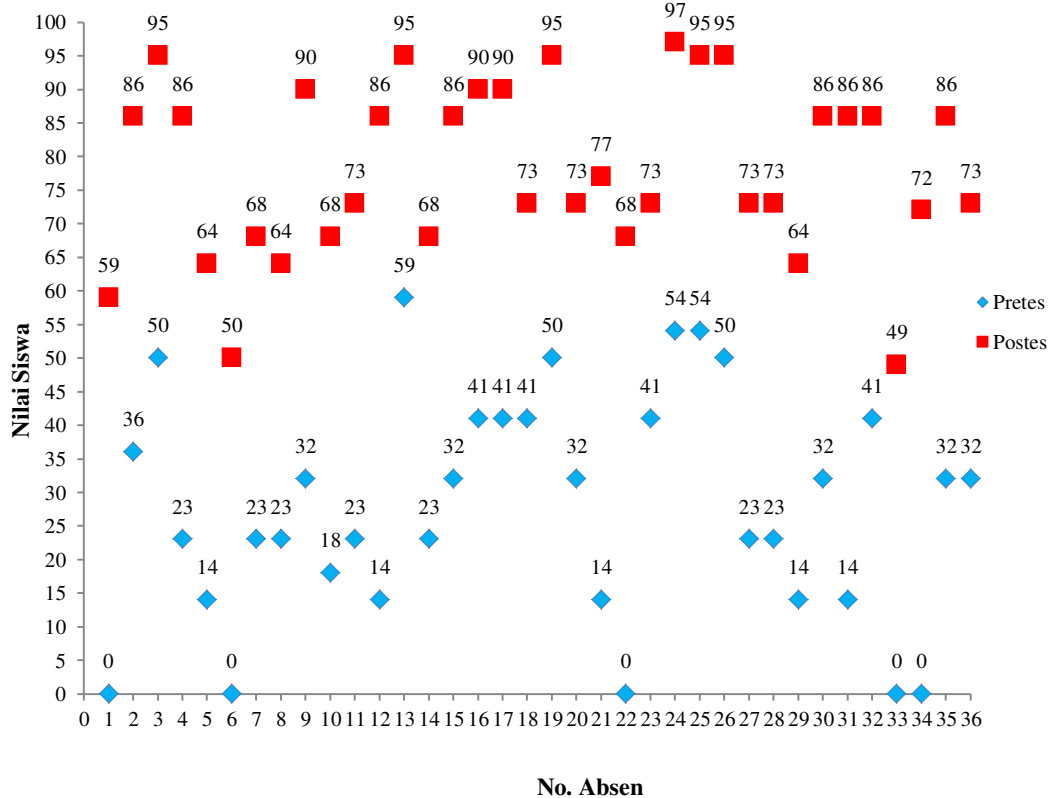
Pada LKPD 1 ini terlihat bahwa siswa belum terbiasa untuk mengkomunikasikan hasil belajarnya, sehingga guru harus menentukan salah satu kelompok untuk mengkomunikasikan hasil diskusinya di depan kelas. Pada saat perwakilan kelompok menyampaikan hasil kesimpulannya, belum ada tanggapan dari kelompok lain, sehingga guru membimbing siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan. Setelah tahap mengkomunikasikan di LKPD 2 ada beberapa siswa yang sudah mulai berani untuk mengkomunikasikan kesimpulannya di depan kelas dan berani untuk memberikan tanggapan. Hal ini terlihat dari sebagian besar siswa yang menunjukkan antusiasnya untuk mengkomunikasikan kesimpulannya di depan kelas. Keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan kesimpulan didepan kelas semakin baik dari LKPD 2 sampai LKPD 4 terutama pada LKPD 4.

Berdasarkan pemaparan diatas, terlihat bahwa setiap tahapan dalam pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa yang disajikan dalam Gambar 4. Pada Gambar 4 terlihat bahwa semua siswa dikelas eksperimen memperoleh nilai postes yang lebih tinggi daripada nilai pretes, bahkan ada beberapa siswa yang mengalami peningkatan nilai tes secara signifikan (lebih tinggi dari rata-rata selisih peningkatan) yaitu siswa dengan No absen 1, 4, 9, 12, 15, 21, 22, 30, 31, 34 dan 35. Misalnya siswa No absen 21, pada saat pretes siswa tersebut hanya memperoleh nilai 14, tetapi saat postes siswa tersebut memperoleh nilai 77. Terjadi peningkatan sebesar 63 poin pada hasil tes keterampilan

berpikir kritisnya.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa ini, dikarenakan setiap tahapan dalam pendekatan saintifik melatih proses berpikir kritis siswa, sehingga setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, siswa akan terlatih untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya. Hal ini sesuai dengan karakteristik dari pendekatan saintifik yaitu melibatkan proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Tim Penyusun, 2014).

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik menjadikan siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Aktivitas siswa yang dapat berkembang yaitu bertanya, mengemukakan pendapat, kritis dalam merancang dan melakukan percobaan.



Gambar 4. Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen

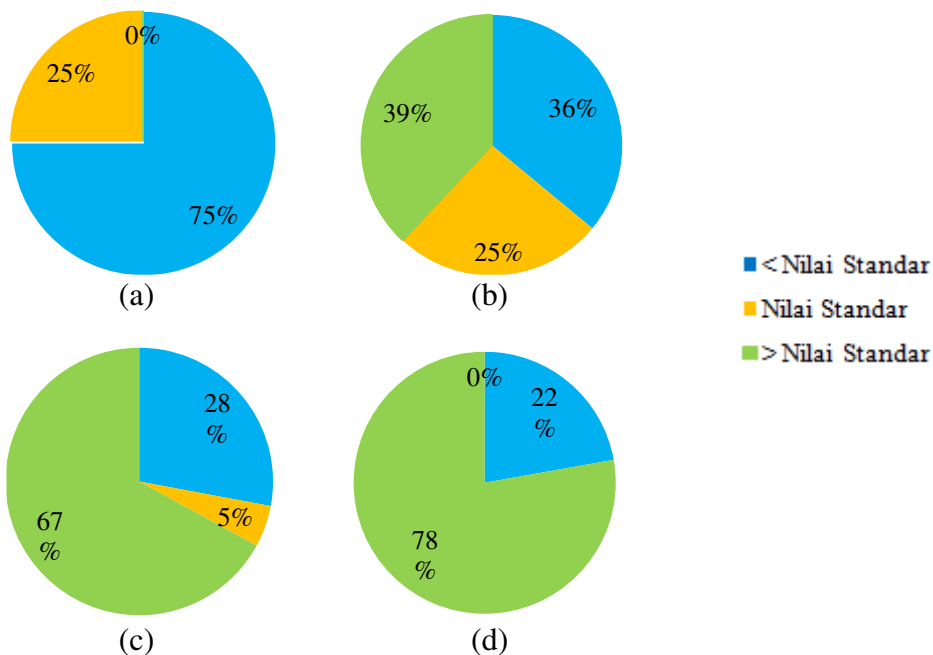
Berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa siswa yang mengalami peningkatan skor aktivitas secara signifikan yaitu siswa dengan No absen 17, 22, dan 34. Pada pengamatan 1 dan 2 ketiga siswa tersebut memperoleh skor aktivitas paling rendah yaitu 5, namun setelah pengamatan 3 dan 4 terjadi peningkatan skor aktivitas.

Persentase siswa yang mencapai skor standar (memperoleh skor 7) pada pengamatan pertama sampai keempat disajikan dalam Gambar 5a (pengamatan 1), Gambar 5b (pengamatan 2), 5c (Pengamatan 3) dan Gambar 5d (pengamatan 4).

Berdasarkan keempat gambar tersebut, dapat diketahui bahwa jumlah siswa yang memperoleh skor aktivitas diatas standar mengalami peningkatan disetiap pengamatan. Dengan demikian, pembelajaran dengan pendekatan saintifik mampu meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran. Peningkatan skor aktivitas ini, dikarenakan pada setiap

tahapan dalam pendekatan saintifik melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajarannya.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, skor aktivitas siswa di kelas eksperimen semakin meningkat disetiap pengamatan. Dari pengamatan 1 sampai pengamatan 4 diperoleh rata-rata skor aktivitas siswa sebesar 72 dan persentase skor sebesar 80%. Berdasarkan kategori persentase skor menurut Purwanto (2008), aktivitas siswa di kelas eksperimen masuk dalam kategori baik atau dengan kata lain siswa terlibat aktif didalam pembelajara dengan menggunakan pendekatan saintifik. Apabila siswa terlibat aktif didalam pembelajaran, maka siswa sedang melatih keterampilan berpikir kritisnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Santrock (dalam Saragih, 2008) yang menyatakan bahwa untuk memiliki keterampilan berpikir secara kritis siswa harus mengambil peran aktif dalam proses belajar mengajar di dalam kelas.



Gambar 4. Persentase siswa yang memperoleh skor aktivitas (a) pada pengamatan 1; (b) pada pengamatan 2; (c) pada pengamatan 3; (d) pada pengamatan 4.

## SIMPULAN

Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik berbeda secara signifikan dengan rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Penerapan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik menjadikan siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Dengan demikian, diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anderson, L.W dan Krathwohl D.R..2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York : Addison Wesley Lonman Inc.
- As'ari. A.R.. 2015. *Pendidikan Matematika Kreatif Untuk Meningkatkan Daya Saing Siswa Indonesia Dalam Era Global*. Makalah disajikan dalam Stadium Generale dan Seminar Nasional Pendidikan MIPA,UNILA, Bandarlampung 12 September 2015.
- Asta, I.K.R., Agung A.A.G. dan Widiana I.W.. 2015. Pengaruh Pendekatan Saintifik dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 3(1): 1-10.
- Cakir, M. 2008. *Construtivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review*. *International Journal of Environmental and Science Education*. 3(4): 193-206.
- Chase,M.A., Clancy H.A., Lachance R.P., Mathison B.M., Chiu M.M., Wheaver G.C.. 2016. Improving Critical Thinking via Authenticity : The CASPiE Research experience in a Military Academy Chemistry Course. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*. 18(1): 55-63.
- Cowden, D.C. dan Santiago M.F..2015. Interdisciplinary Explorations: Promoting Critical Thinking via Problem-Based Learning in an Advanced Biochemistry Class. *Journal of Chemical Education*. 3(93) : 464-469.
- Dahar, R.W.1989. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Dwijananti, P. dan Yulianti D. 2010.. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa melalui Pembelajaran Problem Based Instruction pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6: 108-114.
- Fadiawati, N.2014. *Ilmu Kimia sebagai Wahana Me-ngembangkan Sikap dan Ke-terampilan Berpikir..* Eduspot Edisi 10 (Maret-Juni), hlm 8-9.
- Fakhiriyah, F. 2014. Penerapan Problem Based Learning dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.1(3): 95-101.

- Fathurrohman, M. 2015. *Paradigma pembelajaran Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kalimedia.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H.H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eighth Edition)*. New York: McGrawHill.
- Fuad, N.M., Mahanai S., Suarsini E., Zubaidah S.. 2017. Improving Junior High Schools' Critical Thinking Skills Based on Test Three Different Models of Learning. *International Journal of Instruction*. 10(1): 102-116.
- Hake, R. 1999. Analyzing Change/ Gain Scores. *Journal Departement. Of Physic Indiana University*. 16(7): 1-4.
- Hasruddin. 2009. Memaksimalkan Kemampuan Berpikir melalui Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*. 6(1): 48-60.
- Hilda, L. 2015. Pendekatan Saintifik pada Proses Pembelajaran (Telaah Kurikulum 2013). *Jurnal Darul Ilmi*. 3(1): 70-84.
- Kowiyah.2012. Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan*. 3(5): 175-179.
- Moed, A. 2013. Science Investigation That Best Supports Student Learning: Teachers' Understanding of Science Investigation. *International Journal of Enviromental and Science Education*. 8: 537-559.
- Miri, B., David B.C., Uri Z. 2007. Purposely Teaching for the Promotion of Higher-order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Research in Science Education*. 37(4): 353-369.
- Mustakim. 2015. Implementasi Pembelajaran Pemecahan Masalah dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Patean Semester II Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan*. 16 (1): 15-28.
- Nafiah, I dan Prasetyo, A.P.B..2015. Analisis Kebutuhan Berpikir Kritis Siswa saat Pembelajaran IPA Kurikulum 2013 Berpendekatan Scientific. *Unnes Journal of Biology Education*. 4(1): 53-59.
- Norris, S.P. dan Ennis R.. 1989. *Evaluating Critical Thinking*. Pacific Grove, CA : Midwest Publications.
- Pramudyo, A. 2014. Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN Tahun 2015. *Jurnal of Business Management and Accounting*. 2(2): 92-100.
- Purwaningsih, E., Fadiawati N. dan Kadaritna N.. 2014. Penggunaan Pendekatan *Scientific* pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia dalam Meningkatkan Keterampilan Elaborasi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 3(1): 1-14.
- Purwanto, M.N. 2008. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Belajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rismalinda. A., Fadiawati N., dan Rudibyani R.B.. 2014. Pembelajaran Pendekatan Ilmiah dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Lancar pada Materi Kesetimbangan

Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 3(1): 1-15.

Roestiyah 1985. *Strategi Belajar Mengajar: Salah Satu Unsur Pelaksanaan Strategi Belajar Mengajar : Teknik Penyajian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Rosana, L.N. 2014. Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa. *Jurnal Pendidikan Sejarah*. 3(1): 34-44.

Rudyanto, H.E.2014. Model Discovery Learning dengan Pendekatan Saintifik Bermuatan Karakter untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Premium Educandum*. 4(1): 41-48.

Rukiah. 2015. Strategi Pengembangan SDM Syariah Menghadapi Pasar Global. *Jurnal Ilmu Manajemen dan Bisnis Islam*. 1(2): 105-121.

Saputra, H.A., N. Fadiawati, dan Rudibyani R.B.. 2014. Pembelajaran menggunakan Pendekatan Ilmiah dalam Meningkatkan Keterampilan Mengevaluasi Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*.3(1): 1-15.

Saragih, S. 2008. *Mengembangkan Keterampilan Berfikir Matematika*. Makalah dipresentasikan pada seminar Pendidikan Matematika di UNY, Yogyakarta pada tanggal 28-12-2008: 310-32.

Sudjana.2005. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito.

Sunarno, W. 2015. *Kontribusi Pendidikan IPA dalam Menyiapkan Generasi Kreatif di Era Kompetisi Global*. Makalah disajikan dalam

Stadium Generale dan Seminar Nasional Pendidikan MIPA, UNILA, Bandarlampung 12 September 2015.

Suyanti, R.D. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Graha Ilmu: Yogyakarta.

Tilaar, H.A.R. 2011. *Pedagogik Kritis, Perkembangan di Indonesia*. Rineka Cipta: Jakarta.

Tim Penyusun 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Utami, R.R., Fadiawati N., dan Tania L.. 2014. Pendekatan Ilmiah pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektolit dalam Meningkatkan Kepekaan Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 3(2): 1-15.

Wahyuni, E., Fadiawati N., dan Kadaritna N.. 2014. Penggunaan Pendekatan *Scientific* pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia dalam Meningkatkan Keterampilan Fleksibilitas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 3(1): 1-15.

Wibowo, W.P. 2017. *Pengembangan Diri dalam Menghadapi Pasar Kerja di Era Global*. Makalah disajikan dalam seminar nasional fakultas ekonomi Universitas Islam Malang, Malang 21 Januari.

Wiyanto. 2006. Pengembangan Kemampuan Merancang Kegiatan Laboratorium Fisika berbasis Inkuiri Bagi Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*. 39 (2): 422-436.