

Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Termokimia

Feriyanda Putratama*, Tasviri Efkar, Emmawaty sofya.
FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1
* email: feriyandaputra@gmail.com, Telp: +6282280392680

***Abstract:** The effectiveness of experimental method toward critical thinking skills increases and thermochemistry concept mastery. This research purpose is to describ the experimental method effect in increasing critical thinking skills and thermochemistry concept mastery. This research is used quasi eksperimental method with pretest-posttest non equivalent control group design. The population of the research are XI science student from one of high school grade in Bandar Lampung. The Sampling used is cluster random sampling method obtained from XI science 5 as experimental class and XI science 7 as control class. The effectiveness of learning is by n-Gain average of critical thinking skills and thermochemistry concept mastery, and also supported with the effect size test, when n-Gain in experiment class higher than n-Gain in control class. The result of effec size test show the experimental class is 0,92 including in “big” category. Based on that result, we can conclude that the experimental method effective in increasing critical thinking skills and students concept mastery on thermochemistry.*

***Keyword :** experiment method, critical thinking skills, concept mastery, thermochemistry.*

Abstrak: Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Peguasaan Konsep Termokimia. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh metode eksperimen dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa pada materi termokimia. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* dengan desain *pretest-posttest non equivalent control group*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA salah satu SMA di Bandar Lampung. Penentuan sampel menggunakan *cluster random sampling*, diperoleh kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 7 sebagai kelas kontrol. Pengaruh metode eksperimen ditunjukkan dengan n-Gain rata-rata keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep termokimia, serta didukung uji ukuran pengaruh, dengan *n-Gain* pada kelas ekperimen lebih tinggi daripada *n-Gain* siswa di kelas kontrol. Hasil perhitungan uji pengaruh menunjukkan bahwa nilai uji pengaruh pada kelas eksperimen sebesar 0,92 yang termasuk dalam kategori “besar”. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahawa metode eksperimen berpengaruh besar dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa pada materi termokimia.

Kata kunci: metode eksperimen, keterampilan berpikir kritis, penguasaan konsep, termokimia

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya manusia dalam mewariskan, mengembangkan, serta membangun budaya dan peradaban di masa depan. Peningkatan mutu pendidikan guna menjawab tantangan perubahan kehidupan global terus dilakukan oleh pemerintah. Pembaharuan pendidikan nasional perlu dilakukan guna mencapai sistem pendidikan yang terarah, terencana, dan berkesinambungan. Berdasarkan Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 yang menyatakan bahwa sistem pendidikan nasional harus mampu menjamin pemerataan pendidikan, peningkatan mutu serta relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan dalam menghadapi tantangan perubahan kehidupan baik lokal, nasional dan global.

Keterampilan berpikir kritis telah menjadi hal yang sangat diperhatikan dalam perkembangan berpikir siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh OECD beberapa negara maju telah mengembangkan sistem pendidikan yang mampu mengasah dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa agar berkembang dengan baik (Gurría, A. 2013). Salah satu kompetensi yang ingin dicapai dalam pendidikan khususnya pembelajaran kimia di SMA adalah siswa memiliki keterampilan berpikir ilmiah. Kemampuan berpikir ilmiah khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan terkait dengan kebutuhan siswa untuk memecahkan masalah yang dihadapainya dalam kehidupan sehari-hari (Anonim (2), 2013). Agar kompetensi dalam pembelajaran kimia dapat tercapai maka perlu adanya usaha untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi

atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Menurut Kawuwung dalam penelitiannya keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat diketahui dari penguasaan konsep siswa pada tingkatan analisis, sintesis, dan evaluasi (Kawuwung, 2011)

Fakta menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia masih rendah. Fakta tersebut dapat dilihat dari hasil asesmen *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assessment* (PISA). Hasil studi TIMSS pada tahun 2015 menunjukkan prestasi sains siswa Indonesia menduduki peringkat 36 dari 49 negara dengan skor rata-rata sains 397 (Anonim (1), 2016). Hasil studi PISA tahun 2015 juga menunjukkan prestasi sains siswa Indonesia berada di peringkat 69 dari 76 negara dengan skor rata-rata 403 (Gurría, A. 2016).

Berdasarkan uraian diatas perlu adanya langkah-langkah ilmiah dan metode pembelajaran yang dapat memfasilitasi interaksi guru dan siswa agar menjadi lebih aktif, salah satunya adalah metode eksperimen dengan pendekatan *scientific*. Arifin berpendapat bahwa fungsi dari metode eksperimen merupakan penunjang kegiatan proses belajar untuk menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan tentang prinsip-prinsip yang dikembangkan (dalam Arifin, 1995).

Dalam pendekatan *scientific* terdapat langkah-langkah ilmiah yaitu tahap mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasikan, dan mengkomunikasikan (Anonim (2), 2013). Menurut Sani tahapan-tahapan pembelajaran ini akan mendorong dan melatih siswa berpikir secara kritis, analitis dan tepat dalam

mengidentifikasi suatu masalah, memahami, memecahkan masalah, mengaplikasikan materi dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pengalaman-pengalaman belajar tersebut sangat penting diterapkan dalam proses pembelajaran pada materi termokimia yang mengutamakan keterampilan berpikir siswa, (Machin dalam penelitiannya, 2016).

Arifin berpendapat banyak alasan mengapa metode eksperimen digunakan dalam pembelajaran, namun sebenarnya metode eksperimen ini biasanya tidak berdiri sendiri. Dalam pelaksanaan metode eksperimen dapat digabung dengan metode ceramah, sehingga akan meringankan guru bila kegiatan ini dirancang dengan baik (dalam Arifin, 1995)

Metode eksperimen dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Melalui kegiatan eksperimen atau praktikum, siswa dapat mempelajari kimia dengan pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses sains, dapat mengalami atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan. Siswa dituntut untuk lebih meningkatkan aktivitas kognitifnya. Menurut Johnson and Siegel (dalam Prasetyowati, dkk 2016), Semakin tinggi keterampilan berpikir kritis maka semakin tinggi penguasaan konsepnya.

Menurut Anitah (dalam Anitah, 2007) kelebihan metode eksperimen yaitu diantaranya membangkitkan rasa ingin tahu siswa, membangkitkan sikap ilmiah siswa, membuat pembelajaran bersifat aktual, membina kebiasaan belajar kelompok maupun individu (dalam Sani, 2014).

Roestiyah juga berpendapat bahwa kelebihan metode eksperimen adalah dapat membuat siswa terlatih menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi segala masalah, sehingga tidak mudah percaya pada sesuatu yang belum pasti kebenarannya dan tidak mudah percaya pula perkataan orang lain, sebelum ia membuktikan kebenarannya (dalam Rostyah, 1994). Siswa lebih aktif berpikir dan berbuat, hal itu sangat dikehendaki oleh kegiatan mengajar belajar yang modern, dimana siswa lebih banyak aktif belajar sendiri dengan bimbingan guru. Siswa memperoleh ilmu pengetahuan juga menemukan pengalaman praktis serta keterampilan dalam menggunakan alat-alat percobaan, selain itu siswa dapat membuktikan sendiri kebenaran sesuatu teori, sehingga akan mengubah sikap mereka dalam menanggapi peristiwa-peristiwa yang tidak masuk akal.

Penelitian yang dilakukan oleh Nur Eka Jamaluddin (2016) menyimpulkan bahwa metode eksperimen efektif dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu Wayan Gracias (2017) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif digunakan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa.

Berdasarkan observasi yang dilakukan dilokasi penelitian, di salah satu SMA Bandar Lampung didapatkan bahwa dalam pembelajaran kimia belum pernah dilakukan pembelajaran dengan metode eksperimen pada materi termokimia. Hal ini dikarenakan kurangnya alat dan bahan dalam proses pembelajaran dengan metode eksperimen, sehingga pembelajaran dengan

metode eksperimen tidak dapat dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Termokimia.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah salah satu metode penelitian menurut Creswell (2009) yaitu kuasi eksperimen dengan rancangan *Non Equivalence Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA salah satu SMA di Bandar Lampung tahun pelajaran 2018/2019. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*, diperoleh sampel yaitu kelas X IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan X IPA 7 sebagai kelas kontrol.

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer berupa data hasil tes (nilai pretes dan postes). Selain itu juga data sekunder yang berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen sebagai data pendukung. Sumber data penelitian adalah seluruh siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji kelayakan instrumen tes (soal pretes-postes) dilakukan dengan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan dengan memberikan soal pretes-postes kepada siswa yang sudah pernah menerima materi termokimia. Analisis data dilakukan dengan *software SPSS versi 17 for Windows*. Validitas soal ditentukan dari perbandingan nilai *r-tabel* dan *r-hitung*. Kriterianya adalah jika *r-tabel* < *r-hitung* maka soal

dikatakan valid. Reliabilitas ditentukan menggunakan *Cronbach's Alpha*. Kriteria derajat reliabilitas (r_{11}) menurut Guilford ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Derajat Reliabilitas

Derajat reliabilitas (r_{11})	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Tidak reliabe

Pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep termokimia siswa dilihat dari perbedaan nilai rata-rata *n-Gain* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rumus *n-Gain* yaitu.

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

dengan kriteria *n-Gain* menurut Hake (dalam Hake, 2002) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Skor *n-Gain*

Skor <i>n-Gain</i>	Kriteria
$n\text{-Gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 < n\text{-Gain} = 0,7$	Sedang
$n\text{-Gain} = 0,3$	Rendah

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan *software SPSS versi 17 for windows*. Pertama yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terhadap nilai pretes, postes, dan *n-Gain*. Uji normalitas ditentukan berdasarkan nilai *sig.* pada kolom *Kolmogorov-Smirnov*, sedangkan uji homogenitas dilihat dari nilai *sig.* pada

kolom *Test of Homogeneity of Variance*. Kriterianya yaitu sampel dikatakan berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, jika nilai $sig.>0,05$. Apabila sampel berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya uji perbedaan dua rata-rata parametrik pada *n-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan kriteria terima H_0 jika nilai signifikan atau $sig. (2-tailed) > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan antara rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan tolak H_0 jika sebaliknya.

Selanjutnya uji *independent sample t test* pada nilai pretes dan postes kedua kelas dengan kriteria terima H_0 jika nilai signifikan atau $sig. (2-tailed) > 0,05$ yang berarti nilai pretes sama dengan nilai postes (tidak ada perubahan) dan tolak H_0 jika sebaliknya. Nilai t_{hitung} yang diperoleh dari uji *independent sample t-test* tersebut, digunakan untuk perhitungan ukuran pengaruh (*effect size*) dengan rumus menurut Jahjough ((Jahjough dalam Fidiana, 2017) sebagai berikut.

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

dengan kriteria *effect size* menurut Dincer (2015) seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. Kriteria *Effect Size*

<i>Effect size</i> (μ)	Kriteria
$\mu \leq 0,15$	Sangat kecil
$0,15 < \mu \leq 0,40$	Kecil
$0,40 < \mu \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < \mu \leq 1,10$	Besar
$\mu > 1,10$	Sangat besar

Perhitungan keterlaksanaan metode eksperimen menurut Sudjana (2005) dihitung dengan rumus :

$$\% Ji = \frac{\sum Ji}{N} \times 100\%$$

Tabel 4. kriteria keterlaksanaan

Persentase	Kriteria
80,1% - 100,0%	Sangat tinggi
60,1% - 80,0%	Tinggi
40,1% - 60,0%	Sedang
20,1% - 40,0%	Rendah
0,0% - 20,0%	Sangat rendah

Data yang diperoleh kemudian ditafsirkan berdasarkan kriteria tingkat keterlaksanaan sebagaimana pada Tabel 4 di atas menurut Ratumanan (dalam Sunyono, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum instrumen tes (soal pretes-postes) diberikan kepada siswa, dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Uji ini bertujuan untuk meyakinkan suatu instrumen pembelajaran tersebut layak untuk diujikan sebagai suatu instrumen dalam penelitian. Dalam pengujian instrumen tes pada penelitian ini diujikan pada siswa yang sudah mempelajari materi termokimia. Setelah didapatkan data hasil tes pretes-postesnya kemudian dianalisis dengan menggunakan aplikasi yaitu *software SPSS versi 17 for Windows*. Setelah dihitung didapatkan hasil berupa angka yang kemudian dianalisis dan disesuaikan dengan kriteria menurut Guilford. Hasil uji validitas soal tes pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil uji validitas butir soal pilihan ganda.

Butir Soal	Koefisien Korelasi (r_{hitung})	r_{table}	Kriteria
1	0,941	0,2864	Valid
2	0,688	0,2864	Valid
3	0,941	0,2864	Valid
4	0,955	0,2864	Valid
5	0,941	0,2864	Valid
6	0,955	0,2864	Valid
7	0,873	0,2864	Valid
8	0,955	0,2864	Valid
9	0,853	0,2864	Valid
10	0,688	0,2864	Valid

Sedangkan Hasil uji validitas soal tes essay disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji validitas butir soal essay

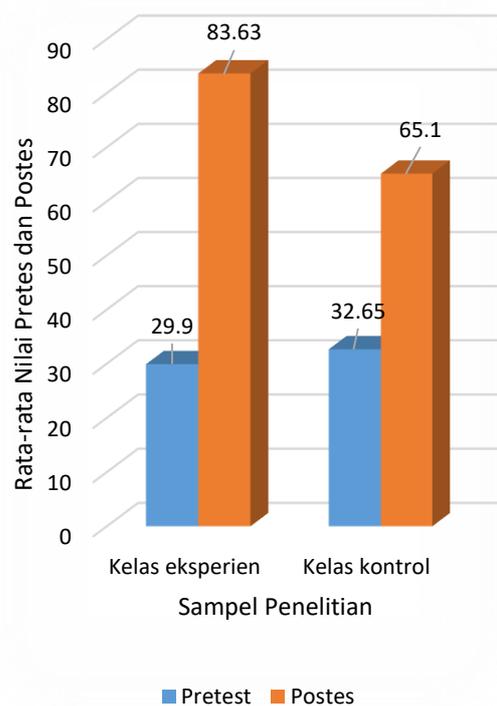
Butir Soal	Koefisien Korelasi (r_{hitung})	r_{table}	Kriteria
1	0,418	0,2864	Valid
2	0,426	0,2864	Valid
3	0,757	0,2864	Valid
4	0,426	0,2864	Valid
5	0,757	0,2864	Valid

Berdasarkan Tabel 6, kelima butir soal dinyatakan valid. Hasil perhitungan reliabilitas diperoleh nilai *Alpha Cronbach* (r_{11}) untuk soal pilihan ganda sebesar **0,964** (reliabilitas tinggi) dan untuk soal essay diperoleh nilai *Alpha Cronbach* (r_{11}) sebesar **0,471** (reliabilitas tinggi).

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas, soal tes telah dinyatakan valid dan reliabel, sehingga instrumen tes dinyatakan layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa pada materi termokimia.

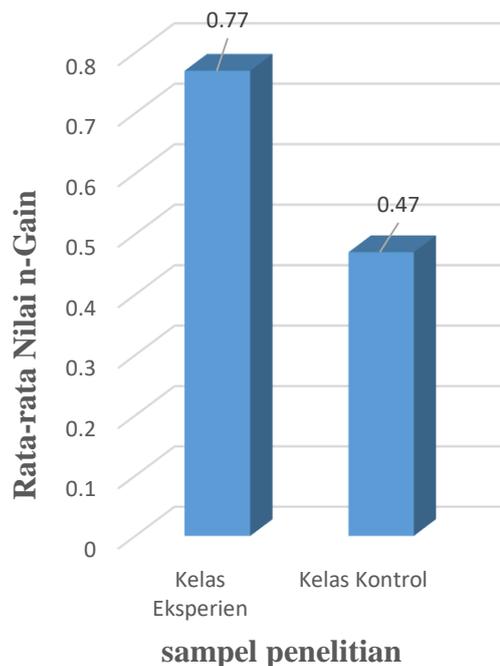
Setelah dilakukan penelitian, diperoleh data berupa nilai pretes dan postes. Nilai pretes dan postes tersebut kemudian di persentasekan dan di implementasikan ke dalam diagram yang digunakan untuk menghitung *n-Gain*.

Perbandingan nilai rata-rata pretes dan postes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Perbandingan nilai rata-rata pretes dan postes

Perbandingan nilai rata-rata *n-Gain* yang diperoleh dari nilai pretes dan postes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Perbandingan nilai rata-rata *n-Gain*

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas penelitian mengalami peningkatan. Namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *n-Gain* pada kelas eksperimen memiliki nilai 0,77 yang dapat dikatakan berkriteria “tinggi” sedangkan pada kelas kontrol memiliki nilai 0,47 yang dapat dikatakan berkriteria “sedang”.

Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Pengujian Normalitas dan Homogenitas dilakukan dengan menggunakan *software SPSS versi 17 for Windows*. Setelah dilakukan pengujian dengan *software SPSS versi 17 for Windows* didapatkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas di kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil uji normalitas

Kelas	Aspek yang diamati	Nilai Signifikan	Keterangan
Eksperimen	Pretes	0,200	Normal
	Postes	0,144	Normal
	<i>n-Gain</i>	0,159	Normal
Kontrol	Pretes	0,200	Normal
	Postes	0,200	Normal
	<i>n-Gain</i>	0,200	Normal

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa pada kedua kelas tersebut memiliki nilai *sig.* dari *kolmogorov-smirnov* $> 0,05$ sehingga keputusan uji terima H_0 dan tolak H_1 yang berarti data penelitian yang diperoleh berasal dari distribusi normal.

Tabel 8. Hasil uji Homogenitas

Aspek yang diamati	Nilai Signifikan	Keterangan
Pretes	0,911	Homogen
Postes	0,497	Homogen
<i>n-Gain</i>	0,953	Homogen

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa pada kedua kelas nilai pretes, postes, dan *n-Gain*, ketiganya memiliki nilai *sig.* dari *levene's test* $> 0,05$ sehingga keputusan uji terima H_0 dan tolak H_1 yang berarti bahwa data penelitian yang diperoleh berasal dari varians yang homogen.

Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Tabel 9. Hasil uji perbedaan dua rata-rata *n-Gain*

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
Eksperimen	34	0.7685	0.1484	0,000
Kontrol	34	0.4671	0.1847	

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa hasil uji perbedaan dua rata-rata *n-Gain* menunjukkan terima H_1 yang berarti bahwa terdapat perbedaan antara nilai rata-rata *n-Gain* siswa dikelas eksperimen dengan nilai rata-rata *n-Gain* siswa dikelas kontrol. Nilai rata-rata *n-Gain* siswa dikelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *n-Gain* siswa dikelas kontrol.

Ukuran Pengaruh (*Effect Size*)

Berdasarkan hasil perhitungan uji *effect size*, diperoleh nilai *effect size* seperti disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji ukuran pengaruh

Kelas	N	Df	T-hitung	Nilai <i>effect size</i>	Kriteria
Eksperimen	34	66	19,770	0,92	Besar
Kontrol	34	66	12,824	0,71	Sedang

Berdasarkan Tabel 10, dapat dilihat nilai *effect size* untuk kelas eksperimen memiliki nilai *effect size* 0,92 dengan kriteria “**besar**” dan kelas kontrol memiliki nilai *effect size* 0,71 dengan kriteria kriteria “**sedang**”. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan metode eksperimen di kelas eksperimen berpengaruh besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa pada materi termokimia. Namun terlihat dikelas kontrol metode konvensional tidak berpengaruh besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep termokimia siswa..

Hal ini menunjukkan bahwa metode eksperimen memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep

termokimia siswa dibandingkan dengan metode konvensional.

Hasil kesimpulan yang diperoleh didukung dengan adanya data sekunder berupa hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan metode eksperimen selama pembelajaran. Aspek yang diamati dalam observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan metode eksperimen meliputi sintak, sistem sosial, dan perilaku guru. Kriteria penilaian keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen sesuai dengan kriteria menurut Sudjana (2005) pada tabel 4. Hasil penilaian menunjukkan bahwa keterlaksanaan meningkat pada setiap pertemuannya dengan kriteria keterlaksanaan “sangat tinggi”. Adapun hasil perhitungan keterlaksanaan LKS selengkapnya dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 11. Data hasil keterlaksanaan pembelajaran dengan metode eksperimen

Aspek Pengamatan	Jumlah Skor			
	Pertemuan 1		Pertemuan 2	
	Obs 1	Obs 2	Obs 1	Obs 2
Sintak	26	27	26	28
Sistem sosial	16	17	18	18
Perilaku guru	14	14	14	16
Jumlah	56	58	58	62
Rata-rata /pertemuan	79.17		83.33	
Rata-rata Total Kategori	81.25 Sangat Tinggi			

Hal ini sesuai dengan pemikiran Rostiyah (2001) yang menyatakan bahwa, metode eksperimen dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Melalui kegiatan eksperimen atau praktikum, siswa dapat mempelajari kimia dengan pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses sains, dapat mengalami atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan. Siswa dituntut untuk lebih meningkatkan aktivitas kognitifnya. Semakin tinggi keterampilan berpikir kritis maka semakin tinggi penguasaan konsepnya. Hal ini sesuai dengan pemikiran Johnson and Siegel (dalam Prasetyowati, dkk., 2016) bahwa keterampilan berpikir dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya dalam penguasaan konsep yang utuh.

Hasil-hasil yang dikemukakan di atas, diperoleh dari proses pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen. Pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan dalam dua pertemuan. Pada setiap pertemuan beralokasi tiga jam pembelajaran. Dalam satu jam pembelajaran terhitung 45 menit.

Pembelajaran dilakukan dengan metode eksperimen yang mengikuti tahapan pendekatan *scientific*. Dalam pembelajaran ini siswa dilatih untuk berpikir kritis dan menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari. Setiap tahap dalam pembelajaran dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Pada kelas eksperimen guru membagi siswa menjadi 5-6 kelompok, kemudian setiap kelompok diberi LKS metode eksperimen pendekatan *scientific*.

Sedangkan pada kelas kontrol, pembelajaran dimulai dengan penyampaian materi oleh guru. Dalam pembelajaran dikelas kontrol siswa hanya menerima apa yang disampaikan guru. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan pada kedua kelas, perbedaannya yaitu pada kelas kontrol tidak ada kegiatan praktikum, sedangkan pada kelas eksperimen dilakukan praktikum. Kegiatan diskusi juga tetap dilaksanakan di kedua kelas.

Pada kelas eksperimen, selama pembelajaran dilakukan observasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran menggunakan metode eksperimen. Observer dalam penelitian ini yaitu guru pengampu bidang studi kimia dan rekan tim penelitian. Hasil penilaian dari dua observer terhadap keterlaksanaan pembelajaran menggunakan metode eksperimen untuk materi termokimia menunjukkan bahwa keterlaksanaan meningkat pada setiap pertemuannya dengan kriteria keterlaksanaan "sangat tinggi". Dalam proses pembelajaran terdapat beberapa tahap, berikut ini serangkaian proses yang dilakukan dalam tiap tahapan metode eksperimen pada kelas eksperimen.

Mengamati, pada pertemuan pertama siswa diminta untuk mengamati wacana dan gambar pada LKS yang berupa fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. Tahap mengamati ini penting untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa dalam indikator melakukan klarifikasi dasar dari masalah. Pada tahap ini siswa dituntun untuk memahami masalah dan menganalisis poin dari pandangan dan kedudukan berdasarkan wacana yang ada. Tahap ini juga melatih keterampilan kognitif siswa yaitu pada taraf C4 (menganalisis), dimana siswa

diharuskan menganalisis wacana pada LKS.

Menanya, pada tahap ini siswa diminta untuk mengajukan pertanyaan mengenai wacana dan gambar yang telah mereka amati ditahap sebelumnya. Pada tahap mengamati penting untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa dalam indikator melakukan klarifikasi dasar dari masalah. Pada tahap ini siswa dituntun untuk bertanya mengenai wacana yang telah diamati pada tahap sebelumnya.

Mencoba, pada tahap ini siswa diminta untuk melakukan percobaan sesuai dengan dengan perintah yang ada pada LKS. Tahap ini penting untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa dalam indikator mengumpulkan informasi dasar. Pada tahap ini siswa dibimbing melakukan percobaan dalam rangka mengumpulkan informasi berdasarkan percobaan yang dilakukan, sehingga siswa mendapatkan informasi berupa data hasil percobaan. Tahap ini juga melatih keterampilan kognitif siswa yaitu pada taraf C3 (mengaplikasi) dan C4 (menganalisis), dimana siswa diharuskan menganalisis langkah-langkah dan hasil percobaan, lalu kemudian mengaplikasikan langkah-langkah tersebut dengan tindakan percobaan.

Menalar, pada tahap ini siswa diminta menjawab beberapa pertanyaan pada LKS. Tahap ini penting untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa dalam indikator membuat kesimpulan dan melakukan klarifikasi lanjutan. Pada tahap siswa diharuskan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS, dimana pertanyaan-pertanyaan tersebut telah dirancang agar dapat memunculkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dalam menjawab pertanyaan tersebut

siswa diharuskan mendeduksi dan menilai keputusan, membuat dan menilai induksi, membuat dan menilai penelitian berdasarkan informasi yang didapat pada tahap sebelumnya. Kemudian siswa dapat mendefinisikan istilah dan dapat mengidentifikasi asumsi. Tahap ini juga melatih keterampilan kognitif siswa yaitu pada taraf C4 (menganalisis) dan C5 (mengevaluasi), dimana siswa diminta menjawab pertanyaan pada LKS. Untuk menjawab pertanyaan tersebut siswa diharuskan untuk menganalisis data yang didapat pada tahap sebelumnya dan mengevaluasi data hasil percobaan tersebut agar dapat menjawab pertanyaan yang ada pada LKS.

Mengkomunikasikan, pada tahap ini siswa diminta untuk mempresentasikan jawaban mereka pada tahap sebelumnya didepan kelas dan siswa lain menanggapi jawaban siswa yang presentasi. Tahap ini penting untuk melatih keterampilan berpikir kritis dalam indikator memperoleh kesimpulan terbaik. Dan siswa dapat menentukan tindakan dalam penyampaian keputusan ke siswa lainnya sehingga diperoleh kesimpulan yang benar. Tahap ini juga melatih keterampilan kognitif siswa pada taraf C5 (mengevaluasi), dimana siswa dapat mengevaluasi pertanyaan, masukan dan sanggahan dari siswa lain sehingga didapat kesimpulan yang tepat.

Metode eksperimen memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru. Hal ini sesuai dengan pemikiran Rostiyah (2001) yang menyatakan bahwa, metode

eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Melalui kegiatan eksperimen atau praktikum, siswa dapat mempelajari kimia dengan pengamatan langsung terhadap proses sains, dapat melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan. Semakin tinggi keterampilan berpikir kritis maka semakin tinggi penguasaan konsepnya. Hal ini sesuai dengan pemikiran Johnson and Siegel (dalam Prasetyowati, dkk., 2016) bahwa keterampilan berpikir dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya dalam penguasaan konsep yang utuh.

Berdasarkan uraian diatas, pembelajaran dengan metode eksperimen dirasa tepat dan memiliki pengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa pada materi termokimia.

SIMPULAN

Metode eksperimen berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa. Hal ini ditunjukkan melalui hasil rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen dengan kriteria “tinggi” dan nilai uji ukuran pengaruh dengan kriteria besar.

Hasil yang menunjukkan adanya pengaruh tersebut juga didukung oleh data nilai pretes dan postes siswa yang relevan terhadap pembelajaran dan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan metode eksperimen di kelas eksperimen yang berkriteria “sangat tinggi”.

Metode eksperimen memiliki ukuran pengaruh 0,92 yang artinya

memiliki kriteria besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa pada materi termokimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, S, dkk. 2009. *Strategi Pembelajaran*. Departemen Pendidikan Nasional: Diljen Dikti.
- Anderson, L.W dan Krathwohl, D.R. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen (Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom)*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Anonim (1). 2016 *Math Student Achievement Infographic Grade 4. TIMSS 2015*. Diakses dari <http://timss2015.org/download-center>. Diakses pada 31 juli 2018.
- Anonim.(2). 2013. *Konsep –Konsep Pendekatan Scientific pada Proses Pembelajaran*. Kemendikbud, Jakarta.
- Anonim (3). 2007. *Undang-undang SISDIKNAS (Sistem pendidikan Nasional) UU RI No. 20 tahun 2003 dan undang-undang Guru dan dosen UU RI Nomor 14 tahun 2005*, Jakarta.
- Anitah, S. dkk., 2007. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Arifin, M. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Kimia*. UNAIR, Surabaya.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Bundu, P. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan*

- Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*. Depdiknas, Jakarta.
- Costa, A.L. and Presseisen, B.Z., 1985. *Glossary of Thinking Skill*, in A.L. Costa (ed). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*, Alexandria, ASCD.
- Creswell, J. W. 2009. *Research Design Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches Thrid Edition*. Sage Publications. United States of America..
- Dahar, R. W. 2003. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga, Bandung.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Daryanto. 2014. *Pembelajaran Tematik, Terpadu, Terintegrasi (Kurikulum 2013)*. Gava Media, Yogyakarta.
- Filsaime, D. K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Firdani, A. I., dan Poedjiastoeti, S. 2015. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (Lks) Berorientasi *Guided Discovery* Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 4(2): 262-271.
- Gracias, W., Fadiawati, N., & Tania, L. 2017. Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pemisahan Campuran *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 6 (1), 101-115.
- Gurría, A. 2013. *PISA 2012 Assasement and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>. pada tanggal 2 Juli 2018.
- Hamdayama, J. 2014. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Hake, R. R. 2002,. *Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization*. In *Physics education research conference* (No. 2), pp. 30-45.
- Jamaluddin., Nur E. 2016 Pengaruh Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan berfikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Sains Siswa Kelas VI Tiroang Kabupaten Pinrang. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Makasar*, 1 (4) : 11-18
- Joyce, B. and Weil, M. 1972. *Models of teaching*. englewood cliffs. N.J, Prantice hall.
- Kawuwung, F. 2011. Profil Guru, Pemahaman Kooperatif NHT, Dan Kemaempuan Berpikir Tingkat Tinggi di SMP Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal El-Hayah*, 1(4): 78-82.
- Liliasari. 2007. *Model-Model Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Untuk Mengembangkan Keterampilan Generic Sains dan Berpikir Tingkat Pelajar*. UPI, Bandung.

- Machin, A. 2016. Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter Dan Konservasi Pada Pembelajaran Materi Pertumbuhan. dan Perkembangan Manusia. *Jurnal Pendidikan IPA*. 3 (1): 30-35
- Majid, A. 2014. *Strategi Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Meidayanti, R., Sunyono, dan Tania, L. 2016. Pembelajaran SiMaYang Tipe II untuk Meningkatkan *Self Efikasi* dan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5 (1): 856-867.
- Prasetyowati, E. N., dan Suyatno. 2016. Peningkatan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia (JKPK)*, 1(1): 67-74.
- Puspita, I. K., and Suwarma, I. R. 2017. Analysis of Critical Thinking Skills on The Topic of Static Fluid. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 895: 1-4.
- Redhana, I. W., dan Liliarsari. 2008. Program Pembelajaran Keterampilan Berpikir Kritis pada Topik Laju Reaksi untuk Siswa SMA. *Forum Kependidikan*, 27(2): 103-112.
- Roestiyah N.K. 2001 *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Roestiyah N.K 1994. *Masalah Pengajaran Sebagai Suatu Sistem*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sagala, S. 2010. *Supervisi Pembelajaran dalam Profesi Pendidikan*. CV. Alfabeta., Bandung.
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Bumi Aksara, PT. Jakarta.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Santrock, J. W. 2011. *Psikologi Pendidikan Edisi 3*. Salemba Humanika, Jakarta.
- Schoenherr, P. 2003. *Strategi Pembelajaran Sains*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Stiggins. 1994. *Pengertian Motivasi*. Akar Ilmu, Jakarta.
- Sudjana, N. 2008. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Sudibyo B. 2006. Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, Kemendikbud, Jakarta.
- Sudjana, N. 2005. *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung.
- Sunyono. 2012. Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi dalam Membangun Model Mental dan Penguasaan Konsep Kimia Dasar Mahasiswa. *Disertasi*. Program S3 Pendidikan Sains. Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya : tidak dipublikasikan.
- Syaiful B., Djamarah dan Aswan Z. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*, Rineka Cipta Jakarta.