

Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Model Mental dan Penguasaan Konsep Siswa

Dwi Maisaroh*, Ratu Betta Rudibyani, Emmawaty Sofya

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandarlampung

*email: mae.mae.syaroh10@gmail.com, Telp: +6282375913354

Received: May 19, 2017

Accepted: June 19, 2017

Online Published: June 21, 2017

Abstrack: *Discovery Learning to Improve Mental Model and Student's Concept Mastery.* The research was aimed to describe the practicality, effectiveness and effect size of discovery learning to improve students' mental model and concept mastery on electrolyte and non electrolyte solution topic. This research has been done at SMA N 16 Bandar Lampung for 2016/2017 academic year. The research one group pretest-posttest design by using cluster random sampling and obtained class X.7 as sample of \pm 330 students. The data were analyzed descriptively. Practicality was determined from implementation of RPP and student response. Effectiveness was determined from teacher's ability, student activities, improvement mental model and students' concept mastery. The results of this research showed that the practicality and effectiveness of discovery learning had very high criteria and had large effect size. Based on it, the conclusion that discovery learning was practical, effective, and had large effect to improve mental model and students' concept mastery.

Keywords: *concept mastery, discovery learning, mental model*

Abstrak: *Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Model Mental dan Penguasaan Konsep Siswa.* Penelitian dengan tujuan mendeskripsikan kepraktisan, keefektifan, dan ukuran pengaruh pembelajaran *discovery learning* dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Penelitian ini dilakukan di SMAN 16 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017. Penelitian *one group pretest-posttest design* dengan teknik *cluster random sampling* dan diperoleh kelas X.7 sebagai sampel populasi \pm 330 siswa. Data dianalisis secara deskriptif. Kepraktisan ditentukan dari keterlaksanaan RPP dan respon siswa. Keefektifan ditentukan dari kemampuan guru, aktivitas siswa, peningkatan model mental dan penguasaan konsep siswa. Hasil penelitian menunjukkan pembelajaran *discovery learning* memiliki kepraktisan dan keefektifan dengan kriteria sangat tinggi dan ukuran pengaruh yang besar. Kesimpulan penelitian ini yaitu pembelajaran *discovery learning* praktis, efektif, dan memiliki pengaruh yang besar dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa.

Kata kunci: *discovery learning, model mental, penguasaan konsep*

PENDAHULUAN

Kimia merupakan ilmu yang termasuk rumpun Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), oleh karenanya kimia memiliki karakteristik yang sama dengan IPA. Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-

gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat (Tim Penyusun, 2006). Menurut Tim Penyusun (2006), terdapat dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak dapat dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk temuan ilmuan berupa

fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori, serta kimia sebagai proses atau kerja ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai proses dan produk.

Berdasarkan karakteristik ilmu kimia, untuk mempelajari dan memahaminya tidak cukup hanya dengan pencapaian teori saja akan tetapi siswa harus memiliki kemampuan menghubungkan tiga level representasi. Sesuai dengan pendapat Johnstone (dalam Sunyono, 2013) menyatakan bahwa belajar kimia meliputi tiga level representasi fenomena kimia. Johnstone (dalam Chittleborough and Treagust, 2007) membagi representasi fenomena kimia menjadi tiga level, yaitu level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik. Hal ini dikarenakan pemahaman seseorang terhadap ilmu kimia ditentukan oleh kemampuannya mentransfer dan menghubungkan antara fenomena makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Sunyono, 2013).

Kompetensi dasar kimia kelas X 3.8 dan 4.8, merupakan salah satu kompetensi dasar kimia yang melibatkan tiga level representasi fenomena kimia. Pada materi ini, siswa diajak untuk mengamati gambar yang meliputi tiga level representasi fenomena kimia, mencoba (melakukan percobaan daya hantar listrik), dan menalar dengan menjawab pertanyaan. Kegiatan tersebut diharapkan model mental siswa akan tumbuh dan penguasaan konsepnya akan terlatih.

Model mental adalah representasi model skala internal dari realitas eksternal, atau representasi pribadi seseorang dari sebuah gagasan atau konsep (Greca and Moreira, 2000). Model mental didefinisikan sebagai model konseptual, representasi

mental, citra mental, representasi internal, proses mental, konstruksi abstrak dan representasi kognitif pribadi (Chittleborough & Treagust, 2007; Chittleborough & Treagust, 2008). Disimpulkan bahwa model mental merupakan representasi pribadi (internal) dari suatu objek, ide, atau proses yang dihasilkan seseorang selama proses konitif berlangsung (Harrison dan Treagust dalam Sunyono, 2013). Menurut Johnstone (dalam Sunyono, 2012), kemunculan model mental siswa digambarkan dari kemampuan siswa menginterpretasikan ketiga level fenomena representasi sains. Informasi mengenai model mental dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan strategi pembelajaran selanjutnya untuk membangun pemahaman konsep yang bermakna (Sunyono, dkk., 2015).

Proses belajar siswa tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan model mental yang dimiliki siswa melainkan banyak faktor. Pada kegiatan belajar dituntut juga adanya suatu aktivitas yang harus dilakukan siswa sebagai usaha untuk meningkatkan penguasaan materi (Djamarah dan Zain, 2006). Penguasaan konsep adalah suatu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, memberikan interpretasi dan mengaplikasikannya (Bloom dalam Rustaman, dkk., 2005).

Umumnya seiring meningkatnya kemampuan model mental siswa, pemahaman siswa mengenai konsep kimia juga akan semakin meningkat (Chittleborough and Treagust, 2007). Pendapat tersebut didukung oleh Sunyono (2013) yang menyatakan bahwa model mental dan penguasaan konsep memiliki keterkaitan yang

saling timbal balik. Hal ini berarti bahwa model mental dan penguasaan konsep memiliki keterkaitan, dimana model mental dapat mempengaruhi peningkatan penguasaan konsep dan sebaliknya.

Hasil wawancara terhadap guru kimia di SMA Negeri 16 Bandar Lampung. Diperoleh fakta bahwa pembelajaran kimia masih cenderung menggunakan metode ceramah dan sesekali menggunakan metode diskusi. Pembelajaran seperti ini akan membuat siswa cepat bosan dan pasif dalam kegiatan belajar mengajar. Kegiatan praktikum tidak dilakukan untuk menunjang kegiatan pembelajaran di kelas, khususnya pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Laboratorium yang dalam proses renovasi menjadi alasan untuk tidak melakukan kegiatan praktikum. Akibatnya peserta didik kurang diajak untuk menggunakan pengetahuan dan kemampuan berpikirnya untuk membangun konsep. Fakta yang diperoleh dilapangan tidak sesuai dengan KD 3.8 dan 4.8, dimana siswa dituntut untuk melakukan percobaan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat dikatakan bahwa siswa kurang dilatih untuk meningkatkan kemampuan yang dimiliki.

Berkaitan dengan tersebut, perlu diupayakan pembelajaran yang dapat membuat siswa aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satu pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran adalah *discovery learning*.

Discovery learning merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa dituntut untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui kegiatan bertukar pendapat, diskusi, membaca, dan mencoba (Roestiyah,

2008). *Discovery learning* juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Munandar, 2012). Pengetahuan yang diperoleh dengan belajar penemuan akan bertahan lama, hasil belajar penemuan memiliki efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar yang lainnya, meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berpikir bebas (Bruner dalam Dahar, 1989). Diharapkan dengan diterapkannya *discovery learning*, siswa akan secara aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran untuk membangun konsep.

Sejalan dengan penelitian Diantini, dkk. (2015), menyimpulkan bahwa pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit menggunakan model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan *generating*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Suwisno, dkk. (2016) menyimpulkan bahwa pembelajaran materi larutan penyangga menggunakan model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan menyimpulkan. Penelitian Purba, dkk. (2016) juga menyimpulkan bahwa pembelajaran *discovery learning* yang digunakan pada materi koloid efektif dalam meningkatkan keterampilan mengelompokkan dan mengkomunikasikan.

Belum ada penelitian tentang pembelajaran *discovery learning* dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa. Oleh karena itu, dilakukan penelitian berjudul “Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Model Mental dan Penguasaan Konsep Siswa”.

METODE

Penelitian dengan *one group pretest-posttest design* (Fraenkel,

dkk., 2012). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X yang berjumlah ± 333 siswa dan tersebar ke dalam sepuluh kelas. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*, sehingga diperoleh sampel yaitu kelas X.7.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Perangkat pembelajaran meliputi analisis konsep, analisis KI-KD, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Instrumen penelitian meliputi soal tes kemampuan model mental dan penguasaan konsep siswa, angket respon siswa, lembar observasi keterlaksanaan RPP, lembar observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, dan lembar pengamatan aktivitas siswa.

Analisis Data

Analisis validitas dan reliabilitas dilakukan pada soal tes model mental dan penguasaan konsep menggunakan *software SPSS 17.0*. Instrumen tes dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Reliabilitas instrumen tes ditentukan nilai *Alpha Cronbach*, dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{tabel}$. Nilai r_{tabel} didapatkan dari tabel nilai kritik sebaran r , dan taraf signifikansi = 5%.

Analisis kepraktisan pembelajaran *discovery learning* ditentukan dari data keterlaksanaan RPP yang diukur menggunakan lembar observasi dan angket respon siswa. Persentase keterlaksanaan pembelajaran dihitung dengan rumus yang dikemukakan Sudjana (2005) berikut:

$$\%J_i = (\sum J_i / N) \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

dimana $\%J_i$ adalah persentase skor ideal setiap aspek pengamatan pertemuan ke-i; $\sum J_i$ adalah jumlah skor

setiap aspek pengamatan pertemuan ke-i; N adalah skor maksimal (skor ideal).

Menafsirkan data hasil perhitungan keterlaksanaan pembelajaran *discovery learning* dengan tafsiran Ratumanan (dalam Sunyono, dkk., 2013) yaitu: sangat rendah jika 0,0%-20%; rendah jika 20,1%-40,0%; sedang jika 40,1%-60,0%; tinggi jika 60,1%- 80,0%; sangat tinggi jika 80,1%-100,0%.

Persentase jawaban angket respon siswa pada setiap item dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan Sudjana (2005) berikut:

$$\% X_{in} = (\sum S / S_{max}) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

dimana $\% X_{in}$ adalah persentase jawaban; $\sum S$ adalah jumlah skor; S_{max} adalah skor maksimum. Persentase respon siswa ditafsirkan sebagaimana tafsiran Ratumanan (dalam Sunyono, dkk., 2013).

Keefektifan pembelajaran ditentukan dari data kemampuan guru mengelola pembelajaran, aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, serta ketercapaian model mental dan penguasaan konsep siswa yang dilihat dari nilai *n-Gain*. Persentase kemampuan guru pada setiap aspek dihitung menggunakan rumus (1). Persentase kemampuan guru kemudian ditafsirkan sebagaimana tafsiran Ratumanan (dalam Sunyono, dkk., 2013).

Persentase aktivitas siswa dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Sunyono (2014) berikut:

$$\%P_a = (F_a / F_b) \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

dimana P_a adalah persentase aktivitas siswa dalam belajar di kelas; F_a adalah frekuensi rata-rata aktivitas siswa yang muncul; F_b adalah frekuensi rata-rata aktivitas siswa

yang diamati. Persentase aktivitas siswa yang diperoleh ditafsirkan sebagaimana tafsiran Ratumanan (dalam Sunyono, dkk., 2013).

Peningkatan model mental dilihat dari skor jawaban siswa yang diklasifikasikan ke dalam lima kriteria, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria model mental

Rentangan Skor Total	Kriteria
5-8	Buruk sekali
9-12	Buruk
13-16	Sedang
17-20	Baik
21 ≤ 25	Baik sekali

Skor model mental kemudian diubah ke skala 100 dengan rumus:

$$S_{100} = (S/T) \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

dimana, S_{100} adalah skor model mental pada skala 100; S adalah skor yang di peroleh; dan T adalah skor total.

Ketercapaian kemampuan model mental dilihat juga dari nilai *n-Gain*. Nilai *n-Gain* dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Hake (2002), yaitu:

$$n-Gain = \frac{\% \text{ postes} - \% \text{ pretes}}{100 - \% \text{ pretes}} \dots\dots\dots (5)$$

Ketercapaian kemampuan model mental (nilai *n-Gain*) dikategorikan berdasarkan kriteria Hake (2002), dimana kriteria rendah jika $n-Gain \leq 0,3$; sedang jika $0,3 < n-Gain \leq 0,7$; dan tinggi $n-Gain > 0,7$.

Ketercapaian penguasaan konsep diukur dengan menganalisis nilai *n-Gain*. Terlebih dahulu skor yang diperoleh siswa diubah ke dalam skala 100 menggunakan rumus (4). Nilai *n-Gain* kemampuan penguasaan konsep dihitung menggunakan rumus (5). Ketercapaian penguasaan konsep kemudian dikategorikan berdasarkan

kriteria yang kemukakan oleh Hake (2002).

Analisis ukuran pengaruh (*effect size*) pembelajaran *discovery learning* dilakukan terhadap model mental dan penguasaan konsep. Perlu dilakukan uji normalitas dan uji *t* perbedaan pretes-postes untuk menghitung ukuran pengaruh. Uji normalitas dilakukan menggunakan *software SPSS 17.0* dengan kriteria pengambilan keputusan normalitas, apabila Sig. pada perhitungan lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima dan sebaliknya. Dimana H_0 : sampel acak berasal dari populasi yang berdistribusi normal. H_1 : sampel acak berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Uji *t* dilakukan dengan *software SPSS 17.0* dengan kaidah keputusan yaitu Sig. (2-tailed) < 0,05 maka H_0 diterima dan sebaliknya. Dimana H_0 : nilai pretes sama dengan nilai postes dan H_1 : nilai pretes tidak sama dengan nilai postes. Perhitungan ukuran pengaruh dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Abujahjough (2014) berikut:

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2+df} \dots\dots\dots (6)$$

dimana, μ adalah *effect size*; t adalah *t*-hitung dari uji *t*; df adalah derajat kebebasan. Dengan kriteria diabaikan (sangat kecil), jika $\mu \leq 0,15$; efek kecil, jika $0,15 < \mu \leq 0,40$; efek sedang, jika $0,40 < \mu \leq 0,75$; efek besar, jika $0,75 < \mu \leq 1,10$; dan efek sangat besar, jika $\mu > 1,10$ Dincer (2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas dan reliabilitas instrumen tes

Data hasil perhitungan validitas terhadap soal tes kemampuan model mental dan penguasaan konsep siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Validitas instrumen tes

Model Mental		Penguasaan Konsep	
Butir Soal	Koefisien Korelasi	Butir Soal	Koefisien Korelasi
1	0,532	1	0,788
2	0,447	2	0,888
3	0,713	3	0,713
4	0,613	4	0,808
5	0,693	5	0,861

Tabel 2 menunjukkan bahwa kedua instrumen tes dinyatakan valid, dimana $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $r_{tabel} = 0,396$. Hasil perhitungan reliabilitas soal tes model mental diperoleh nilai *Alpha Cronbach* (r_{11}) sebesar 0,735 dan penguasaan konsep sebesar 0,865, sehingga kedua instrumen dinyatakan reliabel. Berdasarkan hal di atas, maka kedua instrumen tes layak digunakan untuk mengukur kemampuan model mental dan penguasaan konsep siswa.

Kepratisan pembelajaran *discovery learning*

Data hasil keterlaksanaan pembelajaran *discovery learning* disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Keterlaksanaan RPP

Pertemuan	Aspek	Ketercapaian
1	Sintak Pembelajaran	89.31%
	Sistem Sosial	87.50%
	Perilaku Guru	95.00%
Rata-Rata Pertemuan 1		90.60%
2	Sintak Pembelajaran	94.00%
	Sistem Sosial	87.50%
	Perilaku Guru	92.50%
Rata-Rata Pertemuan 2		91.33%
3	Sintak Pembelajaran	94.10%
	Sistem Sosial	87.50%
	Perilaku Guru	92.50%
Rata-Rata Pertemuan 3		91.37%
Rata-Rata		91.10%
Kriteria		Sangat Tinggi

Tabel 3 menunjukkan bahwa ketercapaian keterlaksanaan pembelajaran secara keseluruhan mengalami peningkatan pada setiap pertemuan dengan kriteria “sangat tinggi”. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran *discovery learning* telah berjalan sesuai dengan rencana. Hal ini dikarenakan interaksi antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa, peran guru sebagai fasilitator, penunjukan siswa/kelompok secara acak sudah berjalan dengan baik.

Keterlaksanaan pembelajaran *discovery learning* terbesar terdapat pada sintak pembelajaran pertemuan ketiga dan terendah pada sintak pembelajaran pertemuan pertama. Hal ini berkaitan erat dengan waktu yang digunakan. Semakin banyak waktu yang digunakan untuk menerapkan pembelajaran *discovery learning*, siswa akan terbiasa dengan pembelajaran *discovery learning*. Sehingga keterlaksanaan pembelajaran *discovery learning* mengalami peningkatan pada setiap pertemuan.

Data respon siswa terhadap pembelajaran *discovery learning* disajikan dalam Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase respon siswa terhadap pembelajaran *discovery learning* memiliki kriteria “sangat tinggi” yaitu diatas 80%. Artinya pembelajaran *discovery learning* telah terlaksana dengan baik dan diterima siswa.

Hal ini dikarenakan pembelajaran yang diterapkan, cara guru mengajar, dan media yang digunakan membuat siswa merasa senang, sehingga minat dan pemahaman siswa semakin tinggi. Sejalan dengan pendapat Prihatiningtyas, dkk. (2013), yang menyatakan bahwa tingginya respon siswa secara tidak langsung membantu siswa mendapatkan pemahaman konsep utuh.

Tabel 4. Respon siswa

	Aspek yang Diamati	Persentase
Perasaan senang terhadap	a. Materi Pembelajaran	100.00%
	b. Proses Pembelajaran	96.00%
	c. Media visual	100.00%
	d. Suasana belajar	76.00%
	e. Cara guru mengajar	100.00%
	f. Cara guru merespon	96.00%
Pendapat siswa tentang kebaruan terhadap	a. Materi Pembelajaran	80.00%
	b. Proses Pembelajaran	92.00%
	c. Media visual	84.00%
	d. Suasana belajar	60.00%
	e. Cara guru mengajar	72.00%
	f. Cara guru merespon	84.00%
Minat siswa terhadap pembelajaran		100.00%
Pemahaman dan kemenarikan siswa terhadap media	a. Pemahaman bahasa	88.00%
	b. Ketertarikan pada penampilan media	92.00%
	c. Pemahaman pada isi materi	100.00%
	d. Ketertarikan pada gambar dan animasi	92.00%
	e. Pemanfaatan <i>webpage /webblog</i>	80.00%
Rata-Rata		88.44%
Kriteria		Sangat Tinggi

Beberapa siswa memberikan respon tidak senang dan tidak adanya kebaruan terhadap suasana belajar. Karena kurang kondusifnya kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung, sehingga membuat siswa sulit untuk berdiskusi pada saat pengumpulan data dan pengolahan data. Respon siswa memiliki kaitan erat dengan keterlaksanaan pembelajaran. Sejalan dengan Nieveen (1999) yang menyatakan bahwa pembelajaran dikatakan praktis apabila perangkat tersebut mudah dan dapat dilaksanakan.

Keefektifan pembelajaran *discovery learning*

Data hasil kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan *discovery learning* disajikan dalam Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran *discovery learning* memiliki kriteria yang "sangat tinggi". Hal ini berarti guru telah melaksanakan sintak pembelajaran *discovery learning* dan

mengkondisikan kelas. Namun, pada kegiatan pembuktian dan pengelolaan waktu pertemuan pertama persentasenya kecil. Dikarenakan pengelolaan waktu belum efektif pada kegiatan diskusi, siswa belum bisa membuktikan semua hipotesis karena kegiatan pengelolaan data berlanjut pada pertemuan berikutnya, serta suasana kelas pada awal pertemuan kurang kondusif. Guru berusaha menciptakan suasana kelas yang kondusif, yang berdampak pada pengelolaan waktu yang kurang, namun pada pertemuan selanjutnya siswa lebih kondusif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran sehingga tercipta suasana komunikasi yang edukatif dan siswa dapat menguasai materi.

Persentase terbesar terdapat pada aspek pembuktian pertemuan kedua dan ketiga, dikarenakan kegiatan pembuktian didukung dengan kegiatan pengumpulan data melalui buku/*webblog* dan berdiskusi di pertemuan pertama dan kedua serta praktikum di pertemuan ketiga.

Tabel 5. Kemampuan guru mengelola pembelajaran *discovery learning*

Pertemuan	Aspek Pengamatan	Persentase
1	Pendahuluan	87.50%
	Stimulasi	93.75%
	Identifikasi Masalah dan Merumuskan Hipotesis	93.75%
	Pengumpulan Data	95.83%
	Pengolahan Data	90.00%
	Pembuktian	75.00%
	Generalisasi	87.50%
	Penutup	91.67%
	Pengolahan Waktu	75.00%
	Suasana Kelas	81.25%
Rata-Rata Pertemuan 1		87.13%
2	Pendahuluan	90.63%
	Stimulasi	93.75%
	Identifikasi Masalah dan Merumuskan Hipotesis	100.00%
	Pengumpulan Data	91.67%
	Pengolahan Data	91.07%
	Pembuktian	100.00%
	Generalisasi	87.50%
	Penutup	87.50%
	Pengolahan Waktu	87.50%
	Suasana Kelas	81.25%
Rata-Rata Pertemuan 2		91.09%
3	Pendahuluan	93.75%
	Stimulasi	93.75%
	Identifikasi Masalah dan Merumuskan Hipotesis	100.00%
	Pengumpulan Data	95.83%
	Pengolahan Data	87.50%
	Pembuktian	100.00%
	Generalisasi	87.50%
	Penutup	87.50%
	Pengolahan Waktu	87.50%
	Suasana Kelas	81.25%
Rata-Rata Pertemuan 3		91.46%
Rata-Rata		89.89%
Kriteria		Sangat Tinggi

Sejalan dengan Widiadnyana, dkk. (2014), menyatakan bahwa dengan kegiatan eksperimen siswa akan mengingat lebih lama, karena siswa akan memperoleh pengalaman belajar secara langsung sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Data hasil aktivitas siswa disajikan pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan bahwa aktivitas siswa yang relevan lebih besar dibandingkan aktivitas siswa yang tidak relevan. Artinya siswa telah terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran

discovery learning sehingga mempermudah guru untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Karena pembelajaran *discovery learning* memiliki fase-fase yang memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam memahami konsep yang dipelajari. Didukung oleh Bruner (dalam Dahar, 1989), belajar penemuan dapat meningkatkan penalaran dan kemampuan berpikir secara bebas dan melatih keterampilan kognitif untuk menemukan dan memecahkan masalah.

Tabel 6. Aktivitas siswa terhadap pembelajaran *discovery leaning*

Aspek yang Diamati	Persentase
Mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis	3.17%
Membaca buku teks yang telah disediakan	6.00%
Menelusuri informasi melalui website	8.07%
Berdiskusi/bertanya jawab antara siswa dengan temannya	8.40%
Berdiskusi/bertanya jawab antara siswa dengan guru	9.15%
Memberikan penafsiran terhadap gambar sub mikroskopis	14.60%
Berkomentar/menanggapi persentasi siswa lain	16.00%
Aktif mengerjakan latihan kelompok	13.61%
Melibatkan diri dalam <i>review</i> hasil kerja siswa yang dilakukan oleh guru	18.36%
Persentase frekuensi aktivitas siswa yang relevan	97.36%
Kriteria	Sangat Tinggi
Persentase frekuensi aktivitas siswa yang tidak relevan	2.64%
Kriteria	Sangat Rendah

Aktivitas siswa terendah pada aspek mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis. Dikarenakan aktivitas siswa ini muncul di 5-10 menit awal. Aktivitas siswa terbesar terdapat pada aspek melibatkan diri dalam *review* hasil kerja. Dikarenakan aspek ini muncul pada menit ke 70-85.

Kemampuan model mental siswa pada sebelum dan sesudah pembelajaran *discovery learning* dikategorikan ke dalam lima kriteria. Pengkategorian model mental siswa sebelum dan setelah pembelajaran *discovery learning* disajikan pada Tabel 7. Tabel 7 menunjukkan kemampuan model mental siswa pada awal pembelajaran tergolong kedalam kriteria “buruk sekali” dan “buruk”. Artinya model mental siswa belum terbentuk dan sebagian baru mulai terbentuk. Namun, terdapat siswa yang berada dalam kriteria “sedang”.

Dikarenakan siswa sebelumnya telah membaca materi yang akan diajarkan, sehingga siswa tersebut memiliki kriteria “sedang”.

Kemampuan model mental siswa pada akhir pembelajaran secara keseluruhan tergolong dalam kriteria “sedang” dan “baik”. Terdapat beberapa siswa memiliki model mental dengan kriteria yang “baik sekali”. Artinya bahwa kemampuan model mental siswa mengalami peningkatan, dimana kemampuan model mental siswa yang terbentuk sudah mendekati kebenaran keilmuan.

Terbentuknya kemampuan model mental siswa menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa dalam memahami representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, serta mampu melakukan interpretasi dan transformasi di antara ketiga level fenomena sains (Mawarni, dkk., 2016).

Tabel 7. Penggolongan model mental

Rentangan Skor Total	Kriteria	Sebelum		Sesudah	
		Jumlah siswa	%	Jumlah siswa	%
5-8	Buruk sekali	10	40,00%	-	-
9-12	Buruk	13	52,00%	-	-
13-16	Sedang	2	8,00%	7	28,00%
17-20	Baik	-	-	11	44,00%
21 ≤ 25	Baik sekali	-	-	7	28,00%

Hal tersebut dapat dilihat dari jawaban-jawaban yang diberikan oleh siswa. Dimana siswa telah menginterpretasikan ketiga level representasi fenomena kimia pada jawaban yang diberikan. Sejalan dengan pendapat Johnstone (dalam Sunyono, 2013), menyatakan bahwa belajar kimia meliputi tiga level representasi fenomena kimia. Hal ini dikarenakan pemahaman seseorang terhadap ilmu kimia ditentukan oleh kemampuannya mentransfer dan menghubungkan antara fenomena makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Sunyono, 2013).

Selain penggolongan kemampuan model mental siswa ke dalam lima kriteria. Peningkatan kemampuan model mental juga dilihat dari nilai *n-Gain*. Nilai *n-Gain* kemampuan model mental siswa tergolong ke dalam kriteria yang “sedang” dengan rerata nilai *n-Gain* sebesar 0,59. Artinya bahwa kemampuan model mental siswa mengalami peningkatan setelah pembelajaran menggunakan *discovery learning*.

Peningkatan kemampuan penguasaan konsep siswa, ditunjukkan dengan nilai *n-Gain* yang tergolong kedalam kriteria “sedang” dengan rerata nilai *n-Gain* sebesar 0,62. Pembelajaran *discovery learning* menuntut siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui suatu percobaan dan menemukan suatu prinsip dari percobaan (Joolingen, 1998). Hal ini yang menyebabkan pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan penguasaan konsep.

Pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan model mental dan penguasaan konsep siswa. Dikarenakan dalam pembelajaran *discovery learning* terdapat fase-fase yang melibatkan siswa

secara aktif, sehingga pengetahuan yang diperoleh akan bertahan lama. Keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran dapat mempengaruhi hasil belajar. Sesuai dengan pendapat Arends, dkk. (dalam Kurniawati, dkk., 2014), menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran akan berdampak positif pada pencapaian penguasaan konsep yang sedang dipelajari.

Berdasarkan nilai *n-Gain* kemampuan model mental dan penguasaan konsep yang diperoleh, terlihat seiring dengan meningkatnya model mental siswa, penguasaan konsep siswa juga akan meingkat dan juga sebaliknya. Sejalan dengan pendapat Chittleborough dan Treagust (2007), seiring meingkatnya kemampuan model mental siswa, pemahaman siswa terhadap konsep kimia juga akan semakin meningkat.

Ukuran pengaruh (*effect size*) pembelajaran *discovery learning*

Uji normalitas dilakukan pada data pretes dan postes kemampuan model mental dan penguasaan konsep siswa. Berdasarkan data hasil uji normalitas terhadap data nilai pretes dan postes kemampuan model mental dan penguasaan konsep siswa, diperoleh bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi acak yang berdistribusi normal.

Hasil uji *t* dan ukuran pengaruh disajikan pada Tabel 8 berikut ini:

Tabel 8. Uji *t* dan ukuran pengaruh

Kemampuan	Uji <i>t</i>	<i>Effect Size</i>	Kriteria
Penguasaan Konsep	13.90	0.94	Besar
Model Mental	17.16	0.96	Besar

Tabel 8 menunjukkan terdapat perbedaan pretes-postes dapat dikata-

kan bahwa ada perubahan yang terjadi pada nilai pretes dan postes. Setelah dilakukan uji *t*, kemudian dilakukan perhitungan ukuran pengaruh.

Tabel 8 juga menunjukkan bahwa, lebih dari 90% peningkatan kemampuan model mental dan penguasaan konsep siswa dengan kriteria yang “besar”, meskipun nilai *n-Gain* kemampuan model mental dan penguasaan konsep dengan kriteria sedang. Namun, ukuran pengaruh tersebut didukung oleh data keterlaksanaan pembelajaran *discovery learning* yang sangat tinggi, respon siswa yang sangat tinggi terhadap pembelajaran *discovery learning*, kemampuan guru mengelola pembelajaran *discovery learning* yang sangat tinggi, serta aktivitas siswa yang mendukung kegiatan pembelajaran *discovery learning*. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Widiadnyana, dkk. (2014), menyatakan bahwa pembelajaran *discovery learning* berpengaruh terhadap pemahaman konsep IPA dan sikap ilmiah siswa.

SIMPULAN

Diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran *discovery learning* praktis dan efektif dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa serta memiliki ukuran pengaruh yang besar.

DAFTAR RUJUKAN

Abujahjoh, Y. M. 2014. The Effectiveness of Blended E-Learning Forum in Planning for Science Instruction. *Journal of Turkish Science Education*, 11 (4): 3-16.

Chittleborough, G. D., dan Treagust, D. F.. 2007. The Modelling Ability of Non-major Chemistry Students and Their

Understanding of The Sub-microscopic Level. *Educational Research.*, 8, p. 274-292.

- Chittleborough, G., & Treagust, D. 2008. Correct interpretation of chemical diagrams requires transforming from one level of representation to another. *Research in science education*, 38(4), 463-482.
- Dahar, R. W.. 1989. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Diantini, Fadiawati, N., dan Rudibyani, R. B. 2015. Efektivitas Model *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Generating Materi Elektrolit dan Non-Elektrolit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(2).
- Dincer, S. 2015. Effect of Computer Assisted Learning on Students' Achievement in Turkey: a Meta-Analysis. *Journal of Turkish Science Education*, 12 (1): 99-118.
- Djamarah, S.B., dan Zain, A. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., dan Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eighth Edition)*. McGraw-Hill. New York.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. 2000. Mental models, conceptual models, and modelling. *International Journal of Science Education*, 22(1), 1-11.
- Hake, R. R. 2002. Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, HighSchool Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Physics Education*

- Research Conference*. No. 2, p. 30-45.
- Joolingen, W. V., 1998. Cognitive Tools for Discovery Learning. *Inter. J. Artific. Intel. Educ.*, 10: 385-397.
- Kurniawati, I. D., & Diantoro, M. (2014). Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi *Peer Instruction* terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(1).
- Mawarni, D., Rudibyani, R. B., dan Efkar, T..2015. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Model Mental dan Penguasaan Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(3).
- Munandar, S. 2012. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nieveen, N. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality*. Jan Van den Akker, Robert Maribe Branch, Ken Gustafson, and Tjeerd Plomp (Ed), London: Kluwer Academic Publishers.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., dan Jatmiko, B. 2013. Implementasi Simulasi PhET dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2(1).
- Purba, M. N., Rosilawati, I., dan Efkat, T.. 2016. Efektivitas *Discovery Learning* pada Materi Koloid dalam Meningkatkan Keterampilan Mengelompokkan dan Mengkomunikasikan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(3).
- Roestiyah, N. K. 2008. *Strategi Belajar Mengajar: salah satu unsur pelaksanaan strategi belajar mengajar: teknik penyajian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Universitas Negeri Malang: UM Press.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Transito.
- Sunyono, Yunita, L., & Ibrahim, M. 2013. *Keterkaitan Model Mental Mahasiswa dengan Penguasaan Konsep Stoikiometri Sebelum dan Sesudah Pembelajaran dengan Model SiMaYang*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains PPs- "Peran Sains dalam Abad 21", Universitas Negeri Surabaya, 19 januari.
- Sunyono, Yunita, L., & Ibrahim, M. 2015. Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts. *Science Education International*, Vol 26, No. 2, p 104-125.
- Sunyono. 2012. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*, Cetakan Pertama. Bandar Lampung: Aura Press.
- Sunyono. 2013. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*, Cetakan Kedua. Bandar Lampung: Aura Press.
- Sunyono. 2014. Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi dalam Membangun Model Mental Mahasiswa pada Mata Kuliah Kimia Dasar. *Disertasi*. Program S3 Pendidik-

an Sains. Program Pascasarjana Universitas negeri Surabaya: tidak dipublikasikan.

Suwisno, E. N., Rosilawati, I., dan Efkar, T.. 2016. Efektivitas *Discovery Learning* pada Larutan Penyangga dalam Meningkatkan Keterampilan Memprediksi dan Menyimpulkan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(3).

Tim Penyusun. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/ MA*. Jakarta: BSNP.

Widiadnyana, I. W., Sadia, I. W., dan Suastra, I. W. 2014. Pengaruh Model *Discovery Learning* terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA*, 4(1).