

## PEMBELAJARAN MODEL SIMAYANG TIPE II UNTUK MENINGKATKAN MODEL MENTAL DAN PENGUASAAN KONSEP

Khairul Anwar\*, Sunyono, Nina Kadaritna

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

\*Corresponding author, tel: +6285285613452, email:kanwar03@gmail.com

**Abstract:** *Learning of SiMaYang Type II Model to Improve Mental Model and Concept Mastery.* The pre-experiment study with one group pretest-posttest design had been done in the 10<sup>th</sup>-4 grade at SMAN 7 Bandar Lampung. This study was aimed to describe the practicality, effectiveness, and effect size of SiMaYang type II learning model to improve mental model and concept mastery on chemical bonding topic. The practicality was determined from implementation of lesson plan and students' responses to the implementation of learning. The effectiveness was determined by the activity of students during the learning, the ability of teacher in managing the learning, and improvement of students' mental model and concept mastery. The effect size was determined by *t* test and effect size test. Results showed that the practicality and the effectiveness of SiMaYang type II were categorized on "high," and the effect size of this learning model had a "big" criteria.

**Key words:** *concept mastery, effect size, mental model, SiMaYang type II*

**Abstrak:** **Pembelajaran Model SiMaYang Tipe II untuk Meningkatkan Model Mental dan Penguasaan Konsep.** Metode pre-eksperimen dengan *One Group Pretest-Posttest Design* telah dilakukan di kelas X<sub>4</sub> SMAN 7 Bandar Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kepraktisan, keefektivan, dan ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang tipe II untuk meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi ikatan kimia. Kepraktisan ditentukan dari keterlaksanaan RPP dan respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran. Keefektivan ditentukan dari aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, ketercapaian dalam peningkatan model mental dan penguasaan konsep siswa. Ukuran pengaruh ditentukan dengan uji *t* dan uji *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepraktisan dan keefektivan Model SiMaYang tipe II berkategori "tinggi," dan ukuran pengaruh dalam pembelajaran ini memiliki kriteria yang "besar."

**Kata Kunci:** model mental, penguasaan konsep, SiMaYang tipe II, ukuran pengaruh

## PENDAHULUAN

Pada dasarnya ilmu kimia sebagai bagian dari rumpun IPA yang menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah (Tim Penyusun, 2006), sehingga pembelajaran kimia dapat berlangsung dengan kondusif. Materi ilmu kimia meliputi konsep-konsep yang sangat kompleks serta fenomena-fenomena yang abstrak dan tidak teramati. Konsep yang kompleks dan fenomena kimia yang abstrak tersebut menjadi salah satu hal yang mengakibatkan kimia dianggap sulit untuk dimengerti oleh sebagian besar siswa (Wang, 2007).

Fenomena kimia dapat dijelaskan dengan tiga level representasi yang berbeda, yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Johnstone, 1982; Johnstone, 1991; dan Talanquer, 2011). Berpikir dalam tiga dimensi representasi tersebut merupakan tuntutan disiplin ilmu kimia, yang membedakan dengan disiplin ilmu lain.

Ketiga dimensi tersebut saling berhubungan satu sama lain dan berkontribusi pada siswa untuk dapat paham dan mengerti materi kimia yang abstrak. Hal ini didukung oleh pernyataan Tasker dan Dalton (2006), bahwa kimia melibatkan proses-proses perubahan yang dapat diamati (misalnya perubahan warna, bau, dan adanya gelembung) pada dimensi makroskopik atau laboratorium, namun ada perubahan yang tidak dapat diamati dengan indera mata, seperti perubahan struktur di tingkat submikroskopik hanya bisa dilakukan melalui pemodelan.

Proses pembelajaran kimia, hendaknya dimulai dari level makroskopik dan simbolik sebab keduanya terlihat dan dapat dikonkretkan

dengan contoh. Untuk level submikroskopik merupakan level yang paling sulit untuk dipahami siswa, padahal pada level ini menjadi dasar intelektual dalam menjelaskan fenomena kimia yang dihubungkan dengan konsep kimia. Pemahaman terhadap konsep kimia sangat bergantung pada representasional siswa dan berpengaruh pada perkembangan model mental (Sunyono, *et al*, 2015a).

Salah satu materi kimia yang melibatkan tiga level representasi adalah ikatan kimia. Ikatan kimia merupakan materi yang dapat mengembangkan pemahaman siswa tentang variasi model-model yang membangun prinsip dasar ilmu kimia dalam menafsirkan tiga level representasi kimia.

Hasil penelitian Halim, *et al* (2013) menyatakan bahwa siswa kesulitan untuk mendeskripsikan suatu molekul dalam tiga level representasi, yaitu secara makroskopik, submikroskopik, maupun simbolik. Siswa tidak dapat melihat hubungan antara ketiga level representasi tersebut. Akhirnya siswa cenderung memiliki model mental yang tidak ilmiah pada materi ikatan kimia.

Model mental siswa dibangun dari pengalaman mereka, menginterpretasikan dan menjelaskan apa yang mereka lihat, merefleksikan pemahaman mereka pada level submikroskopik materi (Chittleborough dalam Junaina, 2013). Selanjutnya, Devetak, *et al* (dalam Sunyono, *et al*, 2015a) menemukan bahwa siswa yang tidak dibelajarkan representasi eksternalnya, maka akan menemukan kesulitan untuk menginterpretasikan molekul dalam bentuk struktur submikroskopiknya.

Hasil Penelitian Sunyono, *et al* (2009) di beberapa SMA yang ada di

Lampung menunjukkan bahwa penyampaian materi kimia SMA umumnya guru kurang memberikan contoh yang konkret baik langsung maupun visual tentang reaksi kimia, siswa hanya dijejali informasi yang bersifat teoritis dan verbal saja. Pembelajaran kimia yang berlangsung pun masih direpresentasikan dengan hanya dua representasi, yaitu makroskopik dan simbolik atau matematik saja, tanpa melibatkan level submikroskopik.

Terkait dengan sistem pembelajaran kimia, Wood dan Bou Jaode & Barakat (dalam Sunyono, *et al*, 2015a) menyatakan bahwa pembelajaran kimia mirip dengan belajar logika memecahkan masalah, pencapaian yang menunjukkan penggunaan berbagai permasalahan kimia pada tingkat molekuler oleh siswa dengan cara yang benar. Oleh sebab itu, menurut Chittleborough & Treagust (dalam Farida, 2009) tidak diapresiasi dimensi mikroskopik dalam pembelajaran merupakan salah satu penyebab siswa menjadi terhambat dalam upayanya meningkatkan kemampuan representasi.

Upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi siswa dapat dilakukan dengan menerapkan strategi dan media pembelajaran yang sesuai untuk mengembangkan kemampuan representasi dan model mental siswa. Model pembelajaran yang dapat mengembangkan model mental siswa adalah model pembelajaran yang dikemas dengan melibatkan tiga level fenomena kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik), sehingga dapat berdampak pada peningkatan pemahaman materi kimia siswa (Sunyono, 2011).

Model pembelajaran SiMaYang adalah model pembelajaran kimia

berbasis multipel representasi dengan sintaks yang terdiri dari empat fase yaitu orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi, dan evaluasi (Sunyono, 2012). Model pembelajaran ini menjadi pembelajaran yang menarik dan siswa didorong untuk menggunakan visualisasi (statis dan dinamis), yang disampaikan oleh guru atau siswa dapat mengakses informasi melalui *webpage/weblog* (Sunyono, *et al*, 2015b).

Penerapan model pembelajaran SiMaYang akan membantu siswa dalam memecahkan fenomena kimia yang sangat bergantung pada bagaimana merepresentasikan konsep-konsep kimia berdasarkan karakteristiknya, sehingga melalui pembelajaran ini siswa diharapkan dapat menumbuhkan model mental dan meningkatkan pemahaman konsep kimia secara lebih bermakna, karena siswa dapat membentuk sendiri struktur pengetahuan konsep kimia melalui bantuan atau bimbingan guru.

Berdasarkan hal tersebut dalam artikel ini akan dipaparkan mengenai kepraktisan, keefektivan, dan *effect size* model pembelajaran SiMaYang tipe II dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi ikatan kimia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 7 Bandar Lampung. Sampel diambil secara acak dengan teknik *cluster random sampling*, sehingga didapatkan satu dari sepuluh kelas X SMA Negeri 7 Bandar Lampung tahun pelajaran 2015/2016, yaitu kelas X<sub>4</sub> yang terdiri atas 38 siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimen dengan *One Group Pretest-Posttest Design* seperti yang diajukan oleh Fraenkel (2012).

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi pendahuluan, menentukan subjek penelitian, menyiapkan instrumen pembelajaran, validasi instrumen, lalu melakukan pretes, melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan materi ikatan kimia sesuai dengan model pembelajaran yang telah ditetapkan, melakukan postes, melakukan analisis data, lalu menyimpulkannya.

Instrumen yang digunakan antara lain angket, lembar observasi, dan tes tertulis. Tes tertulis yang digunakan yaitu soal pretes dan postes materi ikatan kimia yang masing-masing terdiri atas soal penguasaan konsep (15 butir soal) yang berupa pilihan jamak dan tes model mental (5 butir soal) dalam bentuk uraian. Lembar penilaian yang digunakan diantaranya adalah lembar observasi keterlaksanaan model SiMaYang tipe II, angket respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran, lembar pengamatan aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, dan lembar observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran.

Teknik pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu, analisis validitas dan reliabilitas instrumen, kepraktisan model pembelajaran, keefektivan model pembelajaran, dan ukuran pengaruh. Validitas dan reliabilitas instrumen dianalisis dengan *Software Microsoft Office Exel 2013*. Validitas soal ditentukan dari perbandingan nilai  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$  (*product moment*), sedangkan reliabilitas ditentukan dengan rumus *Alpha Cronbach* yang membandingkan  $r_{11}$  dan  $r_{tabel}$ .

Kepraktisan model pembelajaran SiMaYang tipe II ditentukan dari (1) keterlaksanaan RPP melalui penilaian terhadap keterlaksanaan RPP yang memuat unsur-unsur dari model

pembelajaran yang meliputi sintak pembelajaran, sistem sosial, dan prinsip reaksi. (2) Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran diukur melalui angket respon siswa yang diberikan pada akhir pertemuan setelah proses pembelajaran berakhir.

Ukuran keefektivan model pembelajaran SiMaYang tipe II ditentukan dari (1) aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung diukur menggunakan lembar observasi oleh dua orang observer. (2) Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model SiMaYang tipe II diukur dengan menggunakan lembar observasi oleh dua orang observer selama pembelajaran berlangsung, yang terdiri dari enam kriteria penilaian. (3) Ketercapaian dalam meningkatkan model mental diukur dengan menganalisis jawaban-jawaban siswa pada setiap soal tes model mental untuk materi ikatan kimia. Jawaban siswa terhadap soal tes model mental yang beragam dikelompokkan ke dalam beberapa tipe yang sesuai dengan kemiripan jawaban siswa, kemudian dikelompokkan berdasarkan skor total yang diperoleh. (4) Ketercapaian dalam meningkatkan penguasaan konsep ditentukan oleh skor yang diperoleh siswa dalam tes penguasaan konsep (pretes dan postes).

Perhitungan skor *n-Gain* dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (dalam Sunyono, 2014). Kriterianya adalah (1) pembelajaran dengan skor *n-Gain* “tinggi,” jika  $n-Gain > 0,7$ ; (2) pembelajaran dengan skor *n-Gain* “sedang,” jika  $n-Gain$  terletak antara  $0,3 < n-Gain < 0,7$ ; dan (3) pembelajaran dengan skor *n-Gain* “rendah,” jika  $n-Gain < 0,3$  (Hake dalam Sunyono, 2014).

Ukuran pengaruh (*effect size*) model SiMaYang tipe II pada

pembelajaran terhadap peningkatan model mental dan penguasaan konsep dilakukan dengan menggunakan uji  $t$  dan uji *effect size*. *Effect Size* ditentukan berdasarkan nilai uji  $t$ , dimana nilai uji  $t$  ditentukan berdasarkan rerata nilai pretes dan postes serta nilai varians pretes dan postes baik untuk model mental maupun penguasaan konsep. Perhitungan uji *effect size* (Jahjough, 2014) dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan,  $\mu$  adalah *effect size*,  $t$  adalah  $t_{hitung}$  dari uji  $t$ , dan  $df$  adalah derajat kebebasan. Kriterianya adalah (1) efek diabaikan (sangat kecil), jika  $\mu < 0,15$ ; (2) efek kecil, jika  $0,15 < \mu < 0,40$ ; (3) efek sedang, jika  $0,40 < \mu < 0,75$ ; (4) efek besar, jika  $0,75 < \mu < 1,10$ ; dan (5) efek sangat besar, jika  $\mu > 1,10$  (Dincer, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka akan dipaparkan mengenai kepraktisan, keefektifan, dan ukuran pengaruh (*effect size*) terhadap model pembelajaran SiMaYang tipe II dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi ikatan kimia.

### Validitas dan reliabilitas instrumen tes

Hasil perhitungan dengan *Microsoft Office Excel 2013* untuk item tes penguasaan konsep dan model mental pada materi ikatan kimia menunjukkan bahwa nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Demikian pula hasil perhitungan reliabilitas instrumen tes penguasaan konsep menunjukkan

hasil sebesar 0,868, sedangkan hasil perhitungan reliabilitas untuk instrumen tes model mental diperoleh hasil sebesar 0,690. Hal ini menunjukkan instrumen tes penguasaan konsep dan model mental memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi, sehingga instrumen tes dapat digunakan sebagai instrumen pengukuran penguasaan konsep dan model mental.

### Kepraktisan model Pembelajaran SiMaYang tipe II

#### 1. Keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang tipe II

Hasil pengamatan menunjukkan keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang tipe II yang mencakup sintak, sistem sosial, dan prinsip reaksi memiliki tingkat keterlaksanaan yang “tinggi” dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa, hal ini terlihat berdasarkan Tabel 1. Hal ini sesuai dengan pendapat Nieveen (dalam Sunyono, 2014) bahwa kepraktisan suatu model pembelajaran merupakan salah satu kriteria kualitas model yang ditinjau dari hasil penilaian pengamat berdasarkan pengamatannya selama pelaksanaan pembelajaran berlangsung.

Pada awal pembelajaran, sistem sosial, dan prinsip reaksi masih belum berjalan dengan baik, selama pembelajaran berlangsung siswa masih kurang aktif, suasana kelas yang kurang kondusif membuat siswa kurang memperhatikan penjelasan guru, sehingga interaksi antara guru dan siswa menjadi berjalan kurang baik. Hal ini diperlihatkan dengan ketercapaian rata-rata sebesar 75%. Sebagaimana pendapat Piaget (dalam Dimiyati dan Madjiono, 2002) yang menyatakan bahwa pengetahuan dibentuk oleh

**Tabel 1.** Analisis data lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang tipe II

Pertemuan	Aspek pengamatan	Persentase ketercapaian	Kategori
I	Sintak	69%	Tinggi
	sistem Sosial	83%	Sangat tinggi
	Prinsip reaksi	73%	Tinggi
	Rata-rata	75%	Tinggi
II	Sintak	73%	Tinggi
	Sistem sosial	83%	Sangat tinggi
	Prinsip reaksi	78%	Tinggi
	rata-Rata	78%	Tinggi
III	Sintak	83%	Sangat tinggi
	Sistem sosial	88%	Sangat tinggi
	Prinsip reaksi	80%	Tinggi
	Rata-rata	83%	Sangat tinggi

individu, sehingga kurang aktifnya siswa akan menghambat dalam pembentukan pengetahuannya.

Pada pertemuan berikutnya suasana semakin kondusif sehingga siswa mulai aktif dan imajinatif dalam pelaksanaan diskusi. Guru memberikan bimbingan kepada siswa dengan baik, sehingga pada eksplorasi-imajinasi berjalan dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan persentase ketercapaian. Menurut Ogawa (2009) imajinasi sangat membantu dalam meningkatkan pengetahuan konseptual dan daya kreatifitas siswa. Selanjutnya menurut Sunyono (2014) kekuatan imajinasi siswa dalam model pembelajaran SiMaYang digunakan dalam fase eksplorasi-imajinasi dan hasilnya ditunjukkan melalui fase internalisasi.

## 2. Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon positif siswa secara keseluruhan terhadap pelaksanaan pembelajaran model SiMaYang tipe

II pada materi ikatan kimia mayoritas berkategori “sangat tinggi.” Hal ini dapat terlihat dari persentase respon siswa pada Tabel 2.

Sebagian besar siswa senang terutama terhadap cara guru mengajar serta merespon pertanyaan maupun komentar siswa, hal ini terlihat dari persentase siswa yang tergolong “sangat tinggi.” Siswa sangat tertarik dengan lembar kerja siswa yang diberikan guru, 81% siswa menyatakan bahwa LKS tersebut memiliki penampilan yang menarik, sehingga menurut siswa LKS tersebut dapat menjadi media pembelajaran yang sangat baik. Respon negatif yang lumayan banyak pada aspek suasana belajar dikelas karena suasana yang kurang kondusif membuat siswa sulit untuk menyimak penjelasan guru. Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menunjukkan minat yang sangat tinggi, dibuktikan dari komentar siswa bahwa dengan model pembelajaran yang baru dan cara mengajar yang berbeda dari biasanya membuat pembelajaran menjadi lebih menarik.

**Tabel 2.** Analisis data angket respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran

No	Aspek	Persentase respon siswa	Kriteria
1.	Perasaan senang terhadap bahan ajar	86%	Sangat Tinggi
2.	Perasaan senang terhadap pelaksanaan pembelajaran	86%	Sangat Tinggi
3.	Perasaan senang terhadap bahan ajar	85%	Sangat Tinggi
4.	Perasaan senang terhadap pelaksanaan pembelajaran	75%	Tinggi
5.	Minat siswa terhadap pembelajaran	97%	Sangat Tinggi
6.	Pemahaman dan ketertarikan siswa terhadap LKS dan media	77%	Tinggi

### Keefektivan model pembelajaran SiMaYang tipe II

#### 1. Aktivitas siswa terhadap pembelajaran berlangsung

Hasil analisis terhadap aktivitas siswa menunjukkan bahwa aktivitas siswa yang relevan terus mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Pada ketiga kelas terlihat bahwa aktivitas siswa yang diharapkan (relevan) tergolong “sangat tinggi (>80%).” Adapun hasil penelitian berupa data pengamatan aktivitas siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran diperlihatkan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Analisis data lembar observasi aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran

Pertemuan	Persentase aktivitas siswa	
	Relevan	Tidak relevan
I	84,62%	15,38%
II	86,64%	13,36%
III	87,34%	12,66%

Pada pertemuan pertama aktivitas siswa yang relevan memiliki persentase 84,62%, menurut observer masih banyak siswa yang pasif dan melakukan hal yang tidak relevan dengan pembelajaran. Pada pertemuan kedua

aktivitas siswa yang tidak relevan menurun dan aktivitas siswa yang relevan dengan pembelajaran meningkat menjadi sebesar 86,64%. Hal ini sesuai dengan komentar observer yang menyatakan bahwa kegiatan tanya jawab antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru meningkat dan berjalan dengan baik. Pertemuan ketiga, aktivitas siswa yang relevan dengan pembelajaran juga meningkat menjadi 87,34% dan tergolong dalam kategori “sangat tinggi.”

#### 2. Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran

Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran termasuk berkategori “tinggi.” Hal ini dibuktikan dengan nilai yang diberikan observer yang terus meningkat pada setiap pertemuan terhadap keenam aspek yang diamati. Adapun data hasil penelitian kemampuan guru diperlihatkan pada Tabel 4.

Kendala dalam pembelajaran ini terletak pada kemampuan awal siswa yang sangat rendah membuat siswa sulit untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru. Hal tersebut menjadikan pembelajaran memakan waktu yang cukup lama, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk melangsungkan tahapan lainnya

**Tabel 4.** Analisis lembar observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran

Pertemuan	Aspek pengamatan	Persentase ketercapaian	Kategori
I	Orientasi	75%	Tinggi
	Eksplorasi-Imajinasi	68%	Tinggi
	Internalisasi	83%	Sangat tinggi
	Evaluasi	75%	Tinggi
	Pengelolaan waktu	75%	Tinggi
	Suasana kelas	63%	Tinggi
II	Orientasi	75%	Tinggi
	Eksplorasi-Imajinasi	71%	Tinggi
	Internalisasi	77%	Tinggi
	Evaluasi	81%	Sangat tinggi
	Pengelolaan waktu	75%	Tinggi
	Suasana kelas	84%	Sangat tinggi
III	Orientasi	75%	Tinggi
	Eksplorasi-Imajinasi	82%	Sangat tinggi
	Internalisasi	88%	Sangat tinggi
	Evaluasi	88%	Sangat tinggi
	Pengelolaan waktu	88%	Sangat tinggi
	Suasana kelas	88%	Sangat tinggi

menjadi kurang berjalan dengan baik. Suasana kelas yang tidak kondusif juga mengakibatkan beberapa siswa kurang memperhatikan penjelasan guru dan pelaksanaan diskusi kelompok maupun diskusi kelas kurang berjalan dengan baik.

Semakin membaiknya suasana kelas, interaksi antar siswa dalam mengeksplorasi dan mengimajinasi pada kegiatan diskusi kelompok berjalan semakin baik pada pertemuan berikutnya. Pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan guru semakin meningkat, sehingga waktu pembelajaran semakin optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Toulmin (dalam Suparno, 1997) yang menyatakan bahwa bagian terpenting dari pemahaman siswa adalah perkembangan konsep secara evolutif. Terciptanya kondisi yang kondusif, maka siswa dapat menguasai konsep

yang disampaikan guru, sehingga pembelajaran mejadi semakin efektif.

### 3. Model mental

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran ini, model mental siswa mayoritas berada pada kategori “buruk sekali,” “buruk,” dan “sedang.” Adapun hasil penelitian berupa persentase pretes dan postes model mental diperlihatkan pada Gambar 1. Berdasarkan analisis jawaban-jawaban siswa terhadap soal tes model mental yang diberikan oleh guru, siswa belum mampu menjawab soal yang menginterpretasi terhadap fenomena submikroskopik pada materi ikatan kimia. Hal ini sesuai dengan penemuan Devetak, *et al* (dalam Sunyono, 2015a) bahwa siswa yang tidak dibelajarkan representasi



**Gambar 1.** Persentase model mental siswa (a) sebelum pembelajaran dan (b) setelah pembelajaran

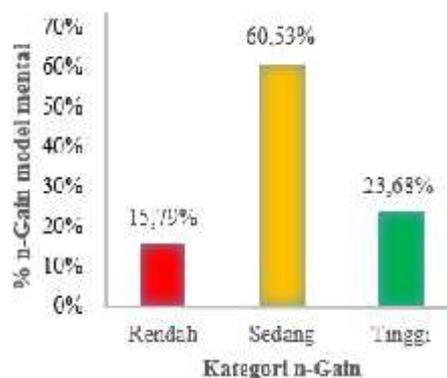
eksternalnya, maka akan menemukan kesulitan untuk menginterpretasikan molekul dalam bentuk struktur sub-mikroskopiknya.

Setelah pelaksanaan model pembelajaran SiMaYang tipe II model mental siswa meningkat menjadi berkategori “buruk,” “sedang,” “baik,” dan “baik sekali.” Penerapan model pembelajaran SiMaYang tipe II, membuat siswa mampu menjawab soal tes model mental yang diberikan guru dengan jawaban yang baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sunyono, *et al* (2015b) yang menyatakan bahwa model pembelajaran SiMaYang tipe II merupakan pembelajaran yang menarik dan siswa didorong untuk menggunakan visualisasi (statis dan dinamis), yang disampaikan oleh guru atau siswa mengakses melalui webpage/weblog, sehingga siswa mampu mengembangkan model mentalnya.

Analisis deskriptif model mental juga dilakukan melalui data skor *n-Gain* yang diperoleh dari nilai pretes dan postes. Persentase *n-Gain* model mental siswa diperlihatkan pada Gambar 2.

Persentase rerata *n-Gain* model mental siswa dengan kategori “rendah” sebesar 15,79%, untuk

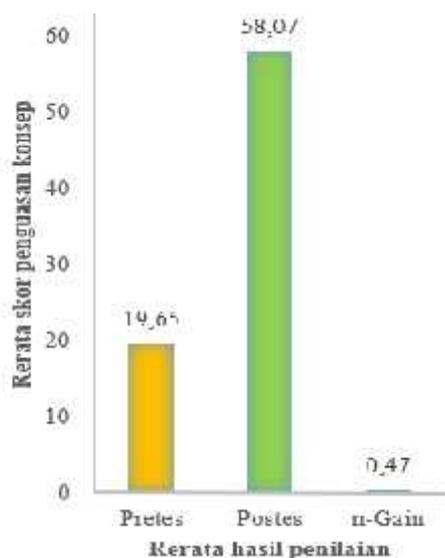
kategori “sedang” sebesar 60,53%, dan untuk kategori tinggi sebesar 23,68%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perubahan pada model mental siswa setelah pembelajaran dengan model SiMaYang tipe II yang berkategori mayoritas sedang.



**Gambar 2.** Perbandingan skor *n-Gain* model mental siswa

#### 4. Penguasaan konsep

Hasil penelitian berupa data rerata pretes, postes, dan *n-Gain* yang diperlihatkan pada Gambar 3 terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa antara sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran dengan model SiMaYang tipe II. Peningkatan nilai ini menghasilkan rata-rata nilai *n-Gain* sebesar 0,47. Sesuai dengan kriteria *n-Gain* yang dikemukakan Hake (Sunyono, 2014),



**Gambar 3.** Perbandingan rerata pretes, postes, dan *n-Gain* hasil tes penguasaan konsep

maka *n-Gain* yang diperoleh terletak pada kisaran  $0,3 < n-Gain < 0,7$ , yang berarti kategori “sedang.” Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model SiMaYang tipe II mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa dengan kategori “sedang.”

Adanya peningkatan penguasaan konsep siswa didukung dari pemahaman siswa terhadap soal-soal penguasaan konsep yang terkait dengan penerapan model SiMaYang tipe II. Berdasarkan pendapat Sunyono (2012) Model SiMaYang merupakan model pembelajaran yang menekankan pada interkoneksi tiga level fenomena sains, yaitu level submikroskopik yang bersifat abstrak, level simbolik, dan level makroskopik yang bersifat nyata dan kasat mata. Berdasarkan hasil uraian tersebut pembelajaran dengan menggunakan model SiMaYang tipe II efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi ikatan kimia.

### Ukuran pengaruh (*effect size*)

Berdasarkan hasil uji *t* dan uji *effect size* yang dilakukan untuk tes model mental diperoleh nilai uji *t* sebesar 10,89, yang kemudian nilai ini digunakan untuk uji *effect size* dengan derajat kebebasan (*df*) sebesar  $n-1$ . Hasil uji *effect size* diperoleh nilai sebesar 0,87 yang menunjukkan efek yang “besar.” Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran SiMaYang tipe II memiliki efek yang “besar” dalam meningkatkan model mental siswa.

Selanjutnya berdasarkan uji-*t* dan uji *effect size* yang dilakukan untuk tes penguasaan konsep diperoleh nilai uji *t* sebesar 16,47 dan uji *effect size* diperoleh nilai sebesar 0,94 yang menunjukkan efek yang “besar.” Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran SiMaYang tipe II memiliki efek yang “besar” dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh simpulan bahwa pembelajaran dengan model SiMaYang tipe II memiliki kepraktisan yang tinggi dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi ikatan kimia. Model pembelajaran ini efektif dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi ikatan kimia. Model pembelajaran ini juga berefek besar terhadap peningkatan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi ikatan kimia.

### DAFTAR RUJUKAN

Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

- 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.
- Farida, I. 2009. *The Importance of Development of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia*. Served in a paper Proceeding of The Third International Seminar on Science Education - "Challenging Science Education in The Digital Era", Indonesia University of Education, Bandung, 17 October, 259-277.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eighth Edition)*. New York: McGraw Hill.
- Halim, N. D. A., Ali, M. B., Yahaya, N., & Said, M, N, H, N. 2013. Mental Model in Learning Chemical Bonding: a Preliminary Study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 97 (6): 224-228.
- Jahjough, Y. M. A. 2014. The Effectiveness of Blended E-Learning Forum in Planning for Science Instruction. *Journal of Turkish Science Education*, 11 (4): 3-16.
- Johnstone, A. H. 1982. Macro and Micro-Chemistry. *School Science Review*. 227(64). pp. 377-379.
- Johnstone, A. H. 1991. *Why is Science Difficult to Learn? Things are Seldom What They Seem*. [Online]. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7 (2): 75-83. Available: [http://www.researchgate.net/publication/227948144\\_Why\\_is\\_science\\_difficult\\_to\\_learn\\_Things\\_are\\_seldom\\_what\\_they\\_seem](http://www.researchgate.net/publication/227948144_Why_is_science_difficult_to_learn_Things_are_seldom_what_they_seem). [19 April 2015]
- Junaina. 2013. Pengaruh Pembelajaran Kerangka IFSO terhadap Peningkatan Model Mental dan Penguasaan Konsep Ikatan Kimia Siswa SMA Negeri 1 Way Lima. *Tesis* (tidak diterbitkan). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Ogawa, H., Fujii, H., & Sumida, M. 2009. *Development of a Lesson Model in Chemistry through "Special Emphasis on Imagination Leading to Creation" (SEIC)*. [Online]. *Chemical Education Journal (CEJ)*, 13 (1): 1-6. Available: <http://chem.sci.utsunomiya-u.ac.jp/cejrnIE.html>. [9 November 2015]
- Sunyono. 2012. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*. Bandar Lampung: Aura Printing & Publishing.
- Sunyono. 2014. Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi dalam Membangun Model Mental Mahasiswa pada Mata Kuliah Kimia Dasar. *Disertasi* (tidak diterbitkan). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sunyono, Wirya, I. W., Suyadi, G., & Suyanto, E. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berorientasi Keterampilan Generik Sains pada Pebelajar SMA di Provinsi Lampung*. Jakarta: Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I – Dikti.
- Sunyono, Yuanita, L., & Ibrahim, M. 2011. *Model Mental*

*Mahasiswa Tahun Pertama dalam Mengenal Konsep Stoikiometri (Studi pendahuluan pada mahasiswa PS. Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lampung)*. Prosiding Seminar Nasional V, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 6 Juli, 445-458.

Sunyono, Yuanita, L., & Ibrahim, M. 2015a. Mental Models of Students on Stoichiometry Concept in Learning by Method Based on Multiple Representation. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 5 (2): 30-45.

Sunyono, Yuanita, L., & Ibrahim, M. 2015b. Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts. *Science Education International*, 26 (2): 104-125.

Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Jakarta: Kanisius.

Talanquer, V. 2011. Macro, Sub-micro, and Symbolic: The Many Faces of the Chemistry "Triplet". *International Journal of Science Education*, 33 (2): 179-195.

Tasker, R & Dalton, R. 2006. *Research into practice: Visualisation of The Molecular World Using Animations*. [Online]. *Chemistry Education Research and Practice*, 7 (2): 141-159. Available: <http://pubs.rsc.org/en/content/pdf/article/2006/rp/b5rp90020d>. [19 April 2015]

Tim Penyusun. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No 22 Tahun*

2006 tentang Standar Isi. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Wang, C. 2007. The Role of Mental-Modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Chemistry Students' Understanding about Molecular Polari. *Dissertation* (unpublished). Columbia: University of Missouri.