

## PENERAPAN SIMAYANG TIPE II UNTUK MENINGKATKAN MODEL MENTAL DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA

Ima Suryani\*, Sunyono, Tasviri Efkar

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

\*Corresponding author, tel: 089631430311, email: imah\_zakiyya@ymail.com

**Abstract:** *the implementation of SiMaYang type II for upgrading the students' mental model and concept governance. The pre-experiment research with the purposes to describe practicality, effectiveness, and effect size of SiMaYang type II for upgrading the students' mental model and concept mastery of atomic theory development had been done by using One Group Pretest-Posttest Design. The research result indicated that: percentage of the implementation and the students' response about the application of SiMaYang type II learning model had high criteria. Result of data analysis indicated that the students' activity during the learning and the teacher's ability in processing of the learning had high category. The effect size indicated that learning with SiMaYang type II was practically and effective to be applied for upgrading the students' mental model and concept mastery of atomic theory development.*

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

**Abstrak:** **Penerapan SiMaYang Tipe II untuk Meningkatkan Model Mental dan Penguasaan Konsep Siswa.** Penelitian pre-experimen ini bertujuan mendeskripsikan kepraktisan, keefektifan dan ukuran pengaruh SiMaYang tipe II untuk meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada Materi Pokok Perkembangan Teori Atom yang telah dilakukan dengan *One Group Pretest-Posttest Design*. Hasil penelitian menunjukkan: persentase keterlaksanaan dan respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran SiMaYang tipe II memiliki kriteria “tinggi.” Hasil analisis data menunjukkan bahwa aktivitas siswa selama pembelajaran dan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran memiliki kategori “tinggi.” Ukuran pengaruh menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model SiMaYang Tipe II praktis dan efektif diterapkan untuk meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi perkembangan teori atom.

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

### PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan bagian dari sains yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Middlecamp & Kean (1994) ilmu kimia banyak memuat konsep-konsep

yang bersifat abstrak seperti simbol-simbol, struktur, reaksi-reaksi dan proses-proses kimia yang terstruktur. Keabstrakkan ilmu kimia inilah yang menyebabkan kebanyakan siswa merasa kesulitan dalam memahami ilmu

kimia, terutama dalam menerapkan rumus yang cukup banyak selama pembelajaran berlangsung (Sunyono, 2014).

Pemahaman seseorang terhadap ilmu kimia ditentukan oleh kemampuannya mentransfer dan menghubungkan antara fenomena makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Treagust dalam Sunyono dan Yulianti, 2014). Ketiga level fenomena kimia tersebut saling berhubungan, sebab kemampuan siswa dalam memecahkan masalah kimia yang kompleks hanya mampu dilakukan melalui kemampuannya merepresentasikan ketiga level kimia tersebut secara ganda. Hal ini senada dengan pendapat yang dikemukakan oleh Komza dan Rusell (2005) bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah kimia yang bersifat makroskopik, dan simbolik dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam merepresentasikan aspek submikroskopiknya.

Hal ini diperkuat oleh pendapat Johnstone (2006), bahwa ketiga level fenomena tersebut harus saling berhubungan dan ketiganya memberikan kontribusi yang besar terhadap perkembangan model mental siswa dalam membangun makna dan pemahaman konseptual. Mampu memahami setiap level fenomena kimia baik level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik akan lebih mudah bagi siswa dalam memperoleh pengetahuan konseptual yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah. Adapun pengetahuan konseptual, merupakan hal penting yang harus dimiliki oleh siswa yang harus tersimpan dalam memori jangka panjang dan mudah diakses kembali untuk memecahkan masalah (Sunyono dkk., 2015). Agar pengetahuan yang diperoleh siswa masuk ke dalam memori jangka panjang, siswa harus

didorong untuk menggunakan model mentalnya dalam menghubungkan ketiga level fenomena kimia tersebut (McBroom, 2011).

Berdasarkan hal tersebut, maka Johnstone (1993) menekankan bahwa dalam proses belajar mengajar kimia hendaknya ditekankan pada tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Oleh sebab itu, diperlukan suatu usaha untuk mengoptimalkan pembelajaran kimia di kelas dengan menerapkan pendekatan dan strategi yang tepat perencanaannya, dengan menyesuaikan tuntutan kurikulum untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan studi kasus yang dilakukan oleh Sopandi dan Murniati (dalam Farida, 2010) pada siswa SMA menunjukkan bahwa siswa sulit merepresentasikan level submikroskopik pada materi kimia yang bersifat molekuler. Kesulitan tersebut diduga akibat kurang dikembangkan representasi level submikroskopik melalui visualisasi yang tepat pada pembelajaran. Dugaan tersebut semakin diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sunyono dkk., (2009) menyatakan bahwa rendahnya aktivitas dan hasil belajar kimia siswa disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: (1) penyampaian materi kimia oleh guru dengan metode konvensional yang hanya sekali-kali diiringi diskusi, yang cenderung membuat siswa jenuh dan diskusi menjadi kurang menarik karena bersifat teoritis dan (2) siswa tidak pernah diberi pengalaman langsung dalam mengamati suatu reaksi kimia, sehingga siswa menganggap materi pelajaran kimia adalah abstrak dan sulit dipahami.

Umumnya, pembelajaran kimia yang berlangsung saat ini hanya membatasi pada dua level representasi, yaitu makroskopik dan

simbolik. Adapun level berpikir sub-mikroskopik dipelajari secara terpisah dari dua tingkat berpikir lainnya (Farida, 2010). Lebih lanjut, Farida (2010) menyatakan bahwa siswa juga lebih banyak belajar memecahkan soal matematis tanpa mengerti dan memahami makna sesungguhnya. Pembelajaran kimia yang hanya fokus pada pemahaman terhadap algoritma saja, akan menghasilkan pemahaman yang dangkal (Dahsah dan Coll, 2008). Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Halim dkk., (2013) menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam menghubungkan tiga level representasi, yaitu secara makroskopik, submikroskopik, maupun simbolik menyebabkan siswa cenderung memiliki model mental yang tidak ilmiah.

Salah satu konsep kimia yang melibatkan multiple representasi adalah materi struktur atom. Sebagaimana Sunyono dkk., (2009) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa materi struktur atom merupakan materi yang sulit dipelajari oleh siswa di kelas X dimana materi struktur atom adalah materi kimia yang sebagian besar bersifat abstrak yang sulit dieksperimenkan dan sulit diajarkan oleh guru. Kebanyakan guru dalam membelajarkan materi tersebut dengan menanamkan konsep secara verbal, latihan mengerjakan soal, dan dengan demonstrasi atau eksperimen yang hanya sesekali saja (Sunyono, 2012a).

Upaya untuk meningkatkan kemampuan merepresentasi 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 meli-

batkan tiga level fenomena kimia, sehingga berdampak pada peningkatan penguasaan konsep kimia siswa (Sunyono dkk., 2011).

Model pembelajaran SiMaYang adalah model pembelajaran kimia berbasis multipel representasi dengan sintak yang terdiri dari fase orientasi, fase eksplorasi-imajinasi, fase internalisasi, dan fase evaluasi (Sunyono, 2012b). Fase-fase pembelajaran SiMaYang tipe II memiliki ciri-ciri kolaboratif, kooperatif dan imajinatif. Melalui penerapan model pembelajaran SiMaYang tipe II ini diharapkan siswa mampu memahami konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak yang berkaitan dengan fenomena makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Melalui pembelajaran ini juga, siswa akan dibelajarkan keterampilan dalam membangun model mental melalui optimalisasi kemampuan imajinasi (Sunyono, 2014).

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam artikel ini akan dipaparkan mengenai kepraktisan, keefektivan, dan ukuran pengaruh (*effect size*) model pembelajaran SiMaYang tipe II untuk meningkatkan model mental dan penguasaan konsep perkembangan teori atom.

## METODE PENELITIAN

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini seluruh kelas X di SMA Negeri 7 Bandar Lampung. Sampel diambil secara acak dengan teknik *cluster random sampling*, sehingga didapatkan satu kelas penelitian penelitian sebagai sampel, yakni kelas X<sub>3</sub> tahun ajaran 2015/2016 yang terdiri atas 38 siswa. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pre-eksperimen dengan *One Group Pretest-Posttest Design* seperti yang diajukan oleh Fraenkel ddk., (2012). Adapun analisis yang

digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif.

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi observasi pendahuluan, menentukan subjek penelitian, menyiapkan instrumen pembelajaran, validasi instrumen, kemudian melakukan pretes, melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan materi perkembangan teori atom sesuai dengan model pembelajaran yang telah ditetapkan, melakukan postes, melakukan analisis data, lalu menyimpulkan. Adapun Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS) yang terdiri dari LKS individu dan LKS kelompok, lembar penilaian dan tes tertulis. Lembar penilaian yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari Sunyono (2014) yakni berupa angket dan lembar observasi. Lembar penilaian ini meliputi 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. Tes tertulis yang digunakan berupa soal pretes dan postes materi perkembangan teori atom yang terdiri atas soal penguasaan konsep (15 butir soal) berupa pilihan jamak dan soal model mental (5 butir soal) berupa uraian. Teknik pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Validitas dan Reliabilitas.

Validitas dan reliabilitas instrumen dianalisis dengan *Software Microsoft Office Excel*. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus *product moment* dengan membandingkan nilai  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$ , sedangkan uji reliabilitas dilakukan

dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yang membandingkan  $r_{11}$  dan  $r_{tabel}$ , kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas evaluasi menurut Guilford (Suherman, 2003).

### 2. Kepraktisan Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II.

Kepraktisan model pembelajaran SiMaYang tipe II ditentukan dari keterlaksanaan RPP melalui penilaian terhadap keterlaksanaan RPP yang memuat unsur-unsur model pembelajaran yang meliputi sintak pembelajaran, sistem sosial, dan prinsip reaksi. Kepraktisan model pembelajaran SiMaYang tipe II juga ditentukan dari respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran yang diukur melalui angket respon siswa yang diberikan pada akhir pertemuan setelah proses pembelajaran berakhir.

Penafsiran data dilakukan berdasarkan tafsiran harga persentase ketercapaian keterlaksanaan pembelajaran (RPP) (Ratumanan dalam Sunyono, 2014). Sebagaimana tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria tingkat keterlaksanaan (Sunyono, 2014)

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

### 3. Keefektivan Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II.

Keefektivan model pembelajaran SiMaYang tipe II ditentukan dari aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung yang diukur dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa oleh dua observer, serta kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran yang berlangsung

dengan model pembelajaran SiMaYang tipe II yang diukur dengan menggunakan lembar observasi oleh dua observer selama pembelajaran berlangsung. Keefektivan model pembelajaran SiMaYang tipe II juga ditentukan dari peningkatan model mental siswa yang diukur dengan menganalisis jawaban-jawaban siswa terhadap soal tes model mental yang dikelompokkan ke dalam beberapa tipe sesuai dengan kemiripan jawaban siswa, kemudian dikelompokkan berdasarkan skor total, serta peningkatan penguasaan konsep siswa yang ditentukan oleh skor siswa dalam menjawab soal tes penguasaan konsep.

Analisis perhitungan *n-Gain* dilakukan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (dalam Sunyono, 2014).

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

Kriterianya adalah (1) pembelajaran dengan *n-Gain* “tinggi,” jika *n-Gain* > 0,7; (2) pembelajaran dengan *n-Gain* “sedang,” jika *n-Gain* 0,3 < *n-Gain* ≤ 0,7; dan (3) pembelajaran dengan *n-Gain* “rendah,” jika *n-Gain* ≤ 0,3 (Hake dalam Sunyono, 2014).

#### 4. Ukuran pengaruh (*Effect size*)

Untuk mengetahui ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang tipe II untuk meningkatkan model mental dan penguasaan konsep dilakukan dengan menggunakan analisis uji *t* dan uji *Effect Size*. Uji *t* ditentukan berdasarkan perbedaan rata-rata *n-Gain* pretes dan postes, *n-Gain* model mental dan penguasaan konsep. Taraf kepercayaan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,005$ . Rumus yang digunakan (Jahjough, 2014):

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

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

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini menunjukkan hasil analisis sebagai berikut:

### 1. Validitas dan reliabilitas instrumen tes

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *Software Microsoft Office Excel* terhadap soal tes penguasaan konsep dan model mental pada materi perkembangan teori atom menunjukkan bahwa butir soal model mental dan penguasaan konsep valid. Adapun hasil perhitungan reliabilitas instrument tes menunjukkan bahwa  $r_{11} > r_{tabel}$ . Hasil perhitungan reliabilitas instrumen tes penguasaan konsep diperoleh hasil sebesar 0,712, sedangkan reliabilitas instrumen tes model mental sebesar 0,564 dengan  $r_{tabel}$  sebesar 0,312. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes penguasaan konsep dan model mental dapat digunakan sebagai instrumen pengukuran penguasaan konsep dan model mental.

### 2. Kepraktisan Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II.

Hasil analisis data keterlaksanaan RPP model pembelajaran SiMaYang tipe II disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil analisis keterlaksanaan RPP model pembelajaran SiMaYang tipe II.

Pertemuan	Aspek	Persentase ketercapaian	Kriteria	Rerata	Kriteria
1	Sintak	70,0%	Tinggi	71,6%	Tinggi
	Sistem sosial	77,5%	Tinggi		
	Prinsip reaksi	67,5%	Sedang		
2	Sintak	76,2%	Tinggi	77,9%	Tinggi
	Sistem sosial	82,5%	Sangat tinggi		
	Prinsip reaksi	75,0%	Tinggi		
3	Sintak	81,2%	Sangat tinggi	81,2%	Sangat Tinggi
	Sistem sosial	87,5%	Sangat tinggi		
	Prinsip reaksi	75,0%	Tinggi		

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata persentase ketercapaian pada pertemuan I, II, dan III secara berturut-turut adalah 71,6%, 77,9%, dan 81,2% dengan kriteria “tinggi,” “tinggi,” dan “sangat tinggi.” Berdasarkan persentase tersebut, dapat dilihat bahwa keterlaksanaan RPP model pembelajaran SiMaYang Tipe II memiliki kriteria “tinggi,” sehingga layak diterapkan dalam pembelajaran. 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.

Suasana kelas yang kurang kondusif menyebabkan pengelolaan waktu menjadi kurang sesuai dengan yang direncanakan dalam RPP. Hal ini juga berakibat pada kurangnya siswa memperhatikan penjelasan guru, dan guru mengalami kesulitan dalam menjalin interaksi dengan siswa.

Hanya saja, hal itu dapat diatasi pada pertemuan-pertemuan selanjutnya. Guru semakin cakap mengalokasikan waktu, sehingga sintak pembelajaran berjalan sesuai dengan RPP. Guru juga mampu menguasai kelas dengan baik, sehingga kelas

menjadi kondusif, dan perhatian siswa terhadap penjelasan guru semakin baik. Kelas yang mendukung tersebut, memudahkan guru untuk menjalin interaksi dengan siswa baik sebagai fasilitator maupun mediator.

Hasil penelitian respon siswa terhadap penerapan pembelajaran dengan SiMaYang Tipe II pada materi perkembangan teori atom memiliki kategori “tinggi.” Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata persentase respon siswa terhadap pembelajaran sebagian besar siswa merasa senang terhadap bahan ajar yang digunakan. Siswa juga senang terhadap cara guru mengajar. Persentase terendah ditunjukkan pada aspek suasana kelas. Kurang kondusifnya suasana kelas menyebabkan siswa sulit berkonsentrasi dalam mengerjakan LKS kelompok maupun individu. Hal ini disebabkan siswa belum terbiasa dengan proses pembelajaran SiMaYang Tipe II khususnya bekerja dalam kelompok, sehingga sebagian siswa masih bingung dalam pelaksanaan pembelajaran. Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menunjukkan minat yang sangat tinggi. Hal ini dibuktikan dengan 89% siswa merespon positif terhadap pelaksanaan pembelajaran.

**Tabel 3.** Hasil analisis data respon siswa terhadap model pembelajaran SiMaYang tipe II.

No	Aspek	Persentase respon siswa	Kriteria
1.	Perasaan senang terhadap bahan ajar	88,5%	Sangat tinggi
2.	Perasaan senang terhadap pelaksanaan pembelajaran	88,5%	Sangat tinggi
3.	Pendapat terhadap barunya bahan ajar	84,1%	Sangat tinggi
4.	Pendapat terhadap barunya pelaksanaan pembelajaran	84,1%	Sangat tinggi
5.	Minat siswa terhadap pembelajaran	89,0%	Sangat tinggi
6.	Pemahaman dan ketertarikan siswa terhadap LKS dan media	94,8%	Sangat tinggi

Secara keseluruhan, respon positif siswa terhadap model pembelajaran SiMaYang Tipe II memiliki tingkat kriteria “sangat tinggi.”

### 3. Keefektifan Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II.

Data hasil analisis kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran disajikan dalam Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa kemampuan guru dalam mengelola kelas semakin baik dari tiap pertemuan. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata persentase ketercapaian kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dari 71% pada awal pertemuan, menjadi 75% pada pertemuan kedua, dan 81% pada pertemuan ketiga.

Persentase terendah terdapat pada fase orientasi dan pengelolaan waktu di pertemua I. Hal ini disebabkan, pada awal pembelajaran pemahaman siswa yang kurang memadai menyita lebih banyak waktu bagi guru untuk memberikan apersepsi dan merangsang siswa mengkoneksikan level-level fenomena kimia yakni level makroskopik, level submikroskopik, dan simbolik. Kesulitan siswa dalam memahami penjelasan guru disebabkan rendahnya daya imajinasi yang dimiliki siswa.

Kurangnya pengimajinasian siswa juga berakibat pada rendahnya siswa dalam menginterkoneksikan level-level kimia.

Seiring berjalannya waktu, guru semakin baik dalam mengelola pembelajaran dan waktu. Kemampuan siswa dalam berimajinasi juga semakin baik, serta siswa semakin mudah menginterkoneksikan setiap level fenomena kimia tersebut. 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 dengan baik, sehingga pembelajaran menjadi efektif.

Data lain yang dapat digunakan untuk menentukan keefektifan model SiMaYang Tipe II, yakni data aktivitas siswa selama pembelajaran. Hasil analisis data aktivitas siswa selama pembelajaran disajikan dalam Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa aktivitas siswa yang relevan tergolong “sangat tinggi” dan mengalami peningkatan disetiap pertemuannya, yakni sebesar 89,69% pada pertemuan I, 91,48% pada pertemuan II, dan 97,02% pada pertemuan

**Tabel 4.** Hasil analisis data kemampuan guru mengelola pembelajaran.

Pertemuan	Aspek	Persentase ketercapaian	Kriteria	Rerata	Kriteria
1	Orientasi	69,0%	Sedang	71,0%	Tinggi
	Eksplorasi-Imajinasi	73,5%	Tinggi		
	Internalisasi	73,0%	Tinggi		
	Evaluasi	75,5%	Tinggi		
	Pengelolaan Waktu	62,5%	Sedang		
	Pengamatan Suasana Kelas	75,0%	Tinggi		
2	Orientasi	81,0%	Sangat tinggi	75,0%	Tinggi
	Eksplorasi-Imajinasi	73,5%	Tinggi		
	Internalisasi	73,0%	Tinggi		
	Evaluasi	75,0%	Tinggi		
	Pengelolaan Waktu	75,0%	Tinggi		
	Pengamatan Suasana Kelas	72,0%	Tinggi		
3	Orientasi	87,5%	Sangat tinggi	81,0%	Sangat Tinggi
	Eksplorasi-Imajinasi	79,0%	Tinggi		
	Internalisasi	72,0%	Tinggi		
	Evaluasi	94,0%	Sangat tinggi		
	Pengelolaan Waktu	75,0%	Tinggi		
	Pengamatan Suasana Kelas	81,0%	Sangat tinggi		

III Hal ini diasumsikan bahwa siswa sudah beradaptasi dengan proses pembelajaran model SiMaYang Tipe II.

**Tabel 5.** Hasil analisis aktivitas siswa selama pembelajaran

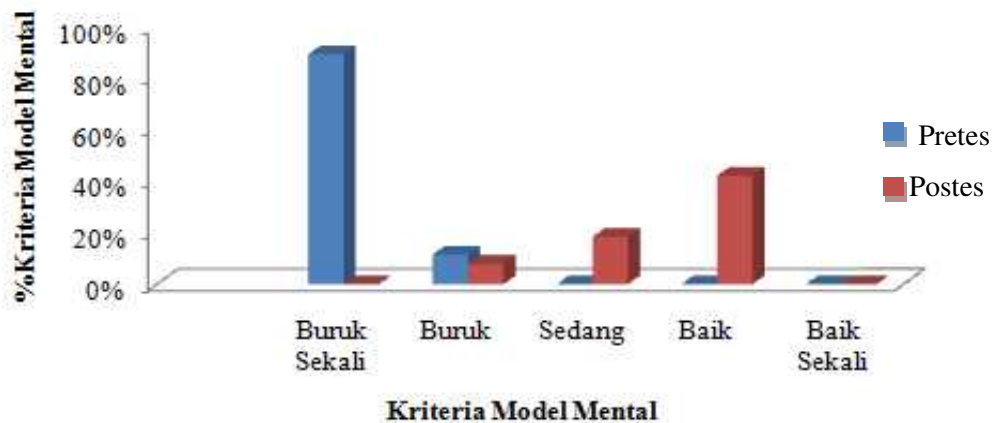
Pertemuan	Persentase aktivitas siswa	
	Relevan	Tidak relevan
I	89,69%	10,30%
II	91,48%	8,52%
III	97,02%	2,98%

Berdasarkan hasil observasi, banyak aktivitas siswa yang kurang relevan pada pertemuan pertama. Hal ini disebabkan siswa belum terbiasa mengikuti proses pembelajaran SiMaYang tipe II yang dianggap baru, sehingga siswa melakukan hal-hal yang kurang relevan.

Pada pertemuan-pertemuan selanjutnya, aktivitas siswa semakin terarah. Siswa semakin aktif mengikuti setiap tahapan pembelajaran baik eksplorasi-imajinasi maupun internalisasi.

Keefektivan model SiMaYang Tipe II dapat juga dilihat dari nilai hasil tes model mental dan penguasaan konsep (pretes & postes) yang disajikan dalam Gambar 1. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa model mental yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran dengan model SiMaYang tipe II 89,47% siswa berada pada kategori “sangat buruk,” dan sisanya berada pada kategori “buruk.” Setelah pelaksanaan pembelajaran dengan model SiMaYang Tipe II, model mental siswa mengalami peningkatan dengan kategori “buruk” sebanyak 3 siswa, “sedang” sebanyak 7 siswa, “baik”





**Gambar 1.** Grafik peningkatan model mental siswa

sebanyak 16 siswa, dan “sangat baik” sebanyak 12 siswa.

Analisis deskriptif model mental juga dilakukan melalui *n-Gain* yang diperoleh dari nilai model mental pretest dan postes. Hasil analisis *n-Gain* model mental disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil analisis *n-Gain* model mental siswa

Rentang Skor Total	Kriteria	Jumlah Siswa	%
$n-Gain > 0,7$	Tinggi	15	39
$0,3 < n-Gain \leq 0,7$	Sedang	23	61
$n-Gain \leq 0,3$	Rendah	0	0

Berdasarkan perolehan nilai model mental pretes dan postes, seperti yang tertera dalam Tabel 6, diperoleh *n-Gain*  $> 0,7$  sebanyak 15 siswa dengan persentase 39% masuk dalam kriteria “tinggi,” dan  $0,3 < n-Gain \leq 0,7$  sebanyak 23 siswa dengan persentase 61% masuk dalam kriteria “sedang.” Hal ini berarti, sebanyak 15 siswa mengalami peningkatan model mental yang signifikan dari model mental awal dan 23 siswa

mengalami peningkatan model mental dengan kriteria “sedang.”

Peningkatan model mental ini menunjukkan bahwa siswa mampu dalam merepresentasi dan menghubungkan level-level fenomena kimia. Sebagaimana pendapat Sunyono dkk., (2015) menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam melakukan interpretasi dan transformasi fenomena makroskopik, submikroskopik, dan simbolik melalui berbagai representasi dengan mengembangkan kemampuan berpikir menunjukkan bahwa model mental siswa telah terbentuk.

Peningkatan penguasaan konsep ditunjukkan melalui skor *n-Gain*, yaitu selisih antara skor postes dan skor pretes yang diuji dengan menggunakan 15 butir soal penguasaan konsep yang telah tervalidasi. Adapun hasil analisis jawaban siswa terhadap soal tes penguasaan konsep siswa, diperoleh *n-Gain* sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 7.

Peningkatan penguasaan konsep ditunjukkan oleh rata-rata *n-Gain* yang dihasilkan, yakni sebesar 0,586. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Wicaksono (2008) yang menyatakan bahwa pembelajaran dikatakan efektif

**Tabel 7.** Hasil analisis *n-Gain* penguasaan konsep siswa

Rentang Skor Total	Kriteria	Jumlah Siswa	%
$n-Gain > 0,7$	Tinggi	11	29,0
$0,3 < n-Gain \leq 0,7$	Sedang	22	57,9
$n-Gain \leq 0,3$	Rendah	5	13,1

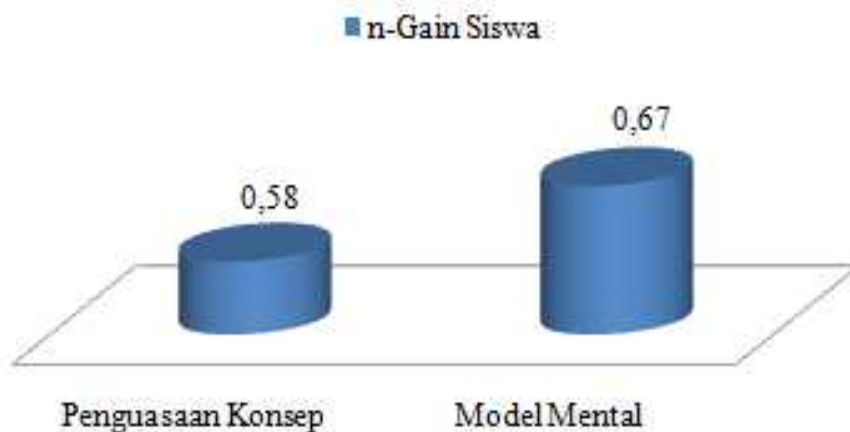
apabila hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran (*n-Gain* yang signifikan).

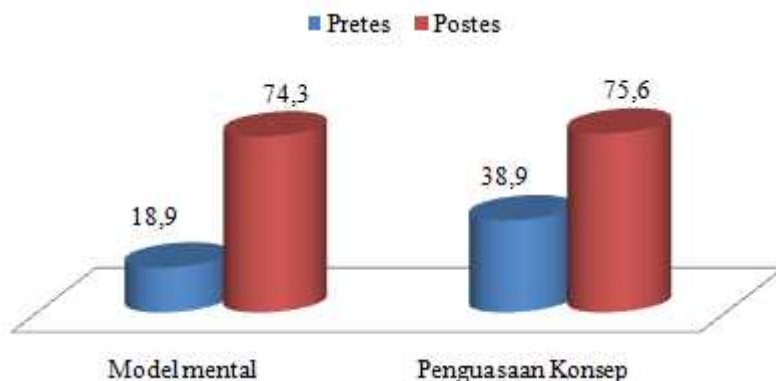
Untuk memudahkan dalam melihat perbedaan *n-Gain* penguasaan konsep dan model mental data hasil penelitian, disajikan grafik dalam Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata *n-Gain* model mental dan penguasaan konsep siswa sebesar 0,676 dan 0,586. Mengacu pada kriteria Hake (dalam Sunyono, 2014) maka rata-rata *n-Gain* tersebut memiliki kriteria “sedang.” Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan model pembelajaran SiMaYang Tipe II dapat meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa.

Peningkatan model mental dan penguasaan konsep juga dapat dilihat berdasarkan rata-rata nilai pretes dan postes. Selanjutnya, untuk melihat peningkatan rata-rata nilai model mental dan penguasaan konsep siswa, dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat peningkatan rata-rata nilai model mental siswa saat pretes sebesar 18,9 menjadi 74,3 saat postes. Hal ini menunjukkan model mental pada siswa mengalami peningkatan setelah dilakukan pembelajaran dengan SiMaYang Tipe II. Hal serupa juga terjadi pada rata-rata nilai penguasaan konsep siswa saat pretes sebesar 3,94 menjadi 75,6 saat postes. Hal ini juga menunjukkan penguasaan konsep pada siswa mengalami peningkatan setelah dilakukan pembelajaran dengan model SiMaYang Tipe II. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Wicaksono (2008), model pembelajaran dikatakan efektif jika dapat meningkatkan upaya dan aktivitas siswa untuk lebih giat memperoleh hasil belajar yang lebih baik.

#### 4. Ukuran Pengaruh (*Effect Size*)

Untuk mengetahui ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang Tipe II dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep

**Gambar 2.** Grafik rata-rata *n-Gain* model mental dan penguasaan konsep siswa.



**Gambar 3.** Grafik rata-rata nilai pretes dan postes tes model mental dan penguasaan konsep siswa.

perkembangan teori atom siswa, dilakukan uji  $t$  dan uji  $effect\ size$ . Sebelum melakukan uji  $effect\ size$  terlebih dahulu dilakukan uji  $t$  menggunakan statistik dengan kriteria uji jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka perhitungan dapat dilanjutkan pada uji  $effect\ size$ . Berdasarkan hasil uji  $t$ , diperoleh harga uji  $t$  sebesar 21,6. Berdasarkan nilai uji  $t$  tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan  $effect\ size$  dengan taraf kepercayaan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$ , diperoleh nilai  $effect\ size$  sebesar 0,96. Hal ini sesuai dengan kriteria yang dikemukakan oleh Dincer (2015), maka harga  $effect\ size$  tersebut termasuk dalam kriteria “besar.” Hal ini dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran SiMaYang Tipe II memiliki pengaruh besar dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep perkembangan teori atom siswa.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh simpulan bahwa model pembelajaran dengan SiMaYang tipe II memiliki kepraktisan yang tinggi dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa pada materi pokok perkembangan teori atom. Model pembelajaran SiMaYang tipe II juga memiliki keefektifan yang

tinggi dalam meningkatkan penguasaan konsep dan model mental siswa, serta memiliki pengaruh besar dalam meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa.

### DAFTAR RUJUKAN

- Dahsah, C., & Coll, R. K. 2008. Thai Grade 10 and 11 Students' Understanding of Stoichiometry and Related Concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6 (3): 573-600.
- Dincer, S. 2015. Effect of Computer Assisted Learning on Student's Achievements in Turkey; A Meta-Analysis. *Journal of Turkish Science Education*. 12 (1): 99-118.
- Farida, I. 2010. The Importance of Development of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia. *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, R. J., Wallen, N.E., & Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*

(*Eight Edition*). New York: Mc. Graw Hill.

Halim, N. D. A., Ali, M. B., Yahaya, N., & Said, M, N, H, N. 2013. Model Mental in Learning Chemical Bonding: A Preliminary Study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 97 (6): 224-228.

Jahjough, A. Y. M. 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. 1993. The Development of Chemistry Teaching: A Changing Response to Changing Demand. *Journal of Chemical Education*, 70 (9): 701-705.

Johnstone, A.H. 2006. Chemical Education Research in Glasgow in Perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 7 (2): 49-63.

Kozma, R., & Russell, J. 2005. *Students Becoming Chemists: Developing Representational Competence*. In J. Gilbert (Ed.), *Visualization in Science Education*. Dordrecht: Springer. 7: 121-145.

McBroom, R. A. 2011. Pre-Service Science Teachers' Mental Models Regarding Dissolution and Precipitation Reactions. *Dissertation* (unpublished). North Carolina: North Carolina State University.

Middlecamp, C. & Kean, E. 1994. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: PT Gramedia.

Suherman, E. 2003. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Sunyono, Wirya, I. W., Suyadi, G., & Suyanto, E. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berorientasi Keterampilan Generik Sains pada Siswa SMA di Provinsi Lampung*. Jakarta: Laporan Penelitian Hibah Bersaing-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. 2012a. Kajian tentang Peran Multipel Representasi Pembelajaran Kimia dalam Pengembangan Model Mental Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Sains*. Universitas Negeri Surabaya, 15 Januari, 486-495.

Sunyono. 2012b. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*. Bandar Lampung: Aura Printing & Publishing.

Sunyono. 2014. Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi dalam Membangun Model Mental Mahasiswa pada Mata Kuliah Kimia Dasar. *Disertasi* (tidak diterbitkan). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Sunyono, dan Yulianti, D. 2014. Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Siswa SMA Berbasis Multipel Representasi dalam Menumbuhkan Model Mental dan Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia Siswa. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I-Dikti*. Jakarta: (tidak diterbitkan).

Sunyono, Yuanita, L., & Ibrahim, M. 2015. 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.

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

Wicaksono, A. 2008. *Efektivitas Pembelajaran*. (Online), (<http://agung.smkn1pml.sch.id/wordpress/?p=119>). Volum 5. Diakses 23 April 2015.