

## Pengaruh Strategi *Scaffolding* dalam Pembelajaran SiMaYang untuk Meningkatkan Model Mental

Rizqa Rahim Taufik\*, Tasviri Efkar, Sunyono

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

\* email: rizqarahimtaufik@gmail.com, Telp: +6285279911601

Received: March 28, 2017 Accepted: May 15, 2017 Online Published: May 15, 2017

**Abstract:** *Scaffolding Strategy Influence on SiMaYang Learning to Improve Mental Model.* This research was aimed to find out the influence of scaffolding strategy on SiMaYang learning to improve mental model in the learning of electrolyte and nonelectrolyte solutions topic. This research used pretest-posttest control group design with cluster random sampling technique. The population of this research was all of tenth grader science students of SMA Al-Azhar 3 Bandarlampung, and it was obtained that X IPA 2 as experimental class and X IPA 5 as control class. The treatment on experimental class is scaffolding strategy on SiMaYang learning and control class is SiMaYang learning without scaffolding strategy. The influence of scaffolding strategy on SiMaYang learning was determined by the implementation of lesson plan, scaffolding rubric, and questions of mental model which then calculated by using the difference of two means and effect size test. The results showed that the influence of scaffolding strategy on SiMaYang learning had a large effect to the mental model of the students.

**Keywords:** mental model, scaffolding, SiMaYang

**Abstrak:** *Pengaruh Strategi Scaffolding dalam Pembelajaran SiMaYang untuk Meningkatkan Model Mental.* Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang untuk meningkatkan model mental pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Penelitian ini menggunakan *pretest-posttest control group design* dengan teknik *cluster random sampling*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X IPA di SMA Al-Azhar 3 Bandarlampung, kemudian terpilih sampel X IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan X IPA 5 sebagai kelas kontrol. Perlakuan pada kelas eksperimen adalah strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang dan kelas kontrol adalah pembelajaran SiMaYang tanpa strategi *scaffolding*. Pengaruh strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang ditentukan berdasarkan keterlaksanaan RPP, rubrik *scaffolding*, dan tes soal model mental yang selanjutnya dihitung menggunakan uji perbedaan dua rata-rata dan *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang berpengaruh besar terhadap model mental siswa.

**Kata kunci:** model mental, *scaffolding*, SiMaYang

### PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari struktur suatu materi, sifat materi, perubahan materi menjadi materi lain, serta energi yang menyertai perubahan materi (Silberberg, 2009). Ilmu kimia mengalami perkembangan

seiring dengan berkembangnya zaman dan tidak hanya untuk dipelajari namun peranannya dapat dirasakan dalam kehidupan sehari-hari. Hakikat ilmu kimia mencakup dua bagian, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, hukum serta

teori), dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah (Mulyasa, 2006).

Berdasarkan karakteristik ilmu kimia, pembelajaran kimia sudah seharusnya dilaksanakan melalui pemecahan masalah yang berkaitan dengan fenomena kimia. Pemecahan masalah tersebut dapat melalui penyelesaian masalah yang bersifat nyata, dimana dapat bersifat nyata kasat mata dan dapat bersifat nyata namun tidak kasat mata (Sunyono, 2014a). Fenomena kimia meliputi tiga level, yaitu makroskopik yang bersifat nyata kasat mata, submikroskopik yang bersifat nyata tetapi tidak kasat mata atau abstrak, dan simbolik (Johnstone, 2006). Penyelesaian masalah tentang fenomena kimia dalam pembelajaran akan dapat memberikan siswa beberapa keuntungan. Pertama, siswa dapat lebih memahami adanya hubungan yang erat antara kimia dengan situasi, kondisi, dan kejadian di lingkungan sekitarnya. Kedua, siswa akan terampil dalam menyelesaikan masalah secara mandiri melalui proses berpikir tingkat tinggi. Ketiga, siswa dapat membangun konsep kimia secara mandiri, sehingga rasa percaya diri untuk berpikir sains dapat ditumbuhkan (Sunyono, 2014a).

Materi kimia terdiri dari konsep yang kompleks serta fenomena yang abstrak dan tidak teramati sehingga menjadi salah satu hal yang mengakibatkan kimia sulit untuk dimengerti oleh sebagian besar siswa (Wang, 2007). Berkenaan dengan hal tersebut, Liliarsari (2007) menyatakan bahwa pembelajaran kimia di Indonesia masih menggunakan pendekatan tradisional, yaitu siswa dituntut lebih banyak mempelajari konsep-konsep dan prinsip-prinsip sains secara verbalistik.

Pembelajaran kimia dengan menggunakan pendekatan tradisional ataupun konvensional mengakibatkan model mental siswa rendah karena tidak melibatkan daya imajinasi dalam pembelajaran, sehingga daya kreativitas siswa tidak berkembang (Sunyono, 2015). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa umumnya siswa bahkan pada siswa yang performansya bagus dalam ujian mengalami kesulitan untuk memahami ilmu kimia akibat ketidakmampuan memvisualisasikan struktur dan proses pada level submikroskopik dan tidak mampu menghubungkannya dengan level fenomena kimia yang lain (Treagust, 2008). Johnstone (dalam Sunyono, 2012a; Sunyono *et. al.*, 2015) menyatakan bahwa kemunculan model mental siswa tergambar dari kemampuan siswa dalam menginterpretasikan ketiga level fenomena representasi sains, yang dapat dilihat dari jawaban siswa dalam bentuk jawaban verbal, matematis atau simbolis, dan gambar visual ditingkat molekul.

Berdasarkan kajian berbagai literatur yang telah dilakukan oleh Sunyono (2012b), dijelaskan bahwa model pembelajaran kimia yang dapat meningkatkan model mental siswa adalah model pembelajaran yang dikemas dengan melibatkan tiga level fenomena kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik). Hal ini dapat berdampak pada peningkatan penguasaan materi kimia siswa. Model pembelajaran ini selanjutnya oleh Sunyono (2012b) dinamakan pembelajaran SiMaYang.

Pada kegiatan pembelajaran SiMaYang, siswa diharapkan dapat memiliki pemahaman terhadap peran ketiga level fenomena kimia. Siswa

dapat mentransfer pengetahuan melalui interkoneksi antara satu level ke level yang lain, yang berarti memperoleh pengetahuan konseptual yang diperlukan dalam memecahkan masalah (Sunyono, 2015). Pengetahuan konseptual merupakan satu bagian esensial yang harus dimiliki oleh siswa ketika mempelajari kimia yang harus tersimpan dalam memori jangka panjang, sehingga mudah diakses kembali untuk memecahkan masalah kimia. Pengetahuan yang diperoleh agar masuk ke dalam memori jangka panjang, siswa harus didorong untuk menggunakan model mentalnya dalam menghubungkan ketiga level fenomena kimia tersebut (McBroom, 2011).

Agar pembelajaran lebih optimal maka diperlukan bantuan yang mendukung siswa dalam menginterkoneksi tiga level fenomena kimia, bantuan tersebut dinamakan dengan *scaffolding* (Vygotsky dalam Adinegara, 2010). Eggen dan Kauchak (2010) menyatakan bahwa *scaffolding* adalah pertolongan yang membantu menyelesaikan tugas yang siswa itu sendiri tidak mampu menyelesaikannya secara mandiri. *Scaffolding* ini diberikan dengan berbagai bentuk *scaffold* selama proses penyelesaian tugas dan mengupayakan siswa untuk mencapai *zone of proximal development* (ZPD).

*Scaffolding* diberikan secara terstruktur pada awal pembelajaran dan secara bertahap sehingga akan mengaktifkan siswa untuk belajar secara mandiri (Sudrajat, 2004). *Scaffolding* atau bantuan tersebut diberikan melalui seorang guru atau orang lain yang memiliki kemampuan lebih (Bruner dalam Asia, 2006). Siswa seharusnya diberi tugas-tugas kompleks, sulit tetapi sistematis dan

selanjutnya siswa diberi bantuan untuk menyelesaikannya, yaitu sistem belajar sebagian-sebagian, sedikit demi sedikit atau komponen demi komponen dari suatu tugas yang kompleks. Keadaan tersebut akan berpengaruh terhadap hasil belajar sehingga dapat meningkatkan model mental siswa (Kozulin dan Presseisen, 1995).

Larutan elektrolit dan non elektrolit merupakan salah satu kompetensi dasar yang dapat diambil untuk meningkatkan model mental siswa. Pada pembelajaran, siswa dituntut untuk menginterkoneksi tiga level fenomena kimia dan berkembang secara maksimal dalam ZPD sehingga mampu dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang lebih rumit atau kompleks. Oleh karena itu, artikel ini akan mendeskripsikan pengaruh strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang untuk meningkatkan model mental pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

## METODE

### Desain dan Sampel Penelitian

Penelitian menggunakan *pretest-posttest control group design* (Sugiyono, 2010) dengan teknik *cluster random sampling*, kemudian terpilih X IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan X IPA 5 sebagai kelas kontrol di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Perlakuan pada kelas eksperimen adalah strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang sedangkan pada kelas kontrol adalah pembelajaran SiMaYang tanpa strategi *scaffolding*.

### Analisis Instrumen

Analisis instrumen dilakukan untuk mengetahui dan mengukur

apakah instrumen yang digunakan telah memenuhi syarat dan layak digunakan sebagai pengumpul data. Instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting, yaitu valid dan reliabel (Arikunto, 2006). Uji validitas dan reliabilitas pada penelitian menggunakan SPSS 20. Uji validitas soal tes model mental dilakukan dengan *product momen pearson correlation*. Instrumen dikatakan valid apabila  $r_{hitung}$  lebih besar dibandingkan dengan  $r_{tabel}$ , begitu pula sebaliknya. Uji reliabilitas dilihat berdasarkan nilai *alpha cronbach*, yang kemudian diinterpretasikan menggunakan derajat reliabilitas alat evaluasi.

#### Analisis Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan pembelajaran diukur melalui lembar keterlaksanaan RPP oleh dua observer. Lembar keterlaksanaan RPP terdapat dua jenis, yaitu pembelajaran SiMaYang dengan strategi *scaffolding* dan SiMaYang tanpa strategi *scaffolding*.

#### Analisis Data Scaffolding

Tingkatan level *scaffolding* diukur menggunakan rubrik penilaian

yang tertera pada Tabel 1, dengan dua observer dan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Tingkatan *scaffolding* yang diberikan kepada siswa sesuai dengan Anghileri (2006) yaitu level 1, level 2, dan level 3 serta digunakan *handout* sebagai media *scaffolding* untuk membantu siswa selama proses pembelajaran khususnya pada kegiatan eksplorasi.

Analisis data *scaffolding* dilakukan dengan beberapa tahap. Pertama, mengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan awal melalui nilai pretes. Kedua, menceklis tingkatan level *scaffolding* yang telah dilalui siswa berdasarkan rubrik penilaian. Ketiga, melakukan tabulasi data dan menghitung persentase tingkatan level *scaffolding* siswa. Keempat, menentukan dan menghitung persentase ZPD siswa berdasarkan nilai rata-rata kelas. Siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata kelas termasuk dalam ZPD tinggi, tidak jauh dari rata-rata kelas termasuk dalam ZPD sedang, dan apabila jauh dibawah rata-rata kelas termasuk dalam ZPD rendah.

Tabel 1. Rubrik Penilaian *Scaffolding*

No.	Tingkatan Level Scaffolding	Kriteria
1.	Level 1 ( <i>Environmental Provisions</i> )	Mengkondisikan lingkungan yang mendukung kegiatan belajar.
2.	Level 2 ( <i>Explaining, Reviewing, and Restructuring</i> )	Terjadi interaksi langsung antara siswa dengan guru. 1. Menjelaskan ( <i>Explaining</i> ) 2. Peninjauan Ulang ( <i>Reviewing</i> ) 3. Membangun ulang pemahaman ( <i>Restructuring</i> )
3.	Level 3 ( <i>developing conceptual thinking</i> )	Mengarahkan siswa untuk meningkatkan daya pikir secara konseptual dengan menciptakan kesempatan untuk mengungkapkan pada siswa serta mengembangkan alat representasi.

### Analisis Data Model Mental

Model mental siswa diukur melalui tes tertulis yang dilaksanakan sebelum dan setelah pembelajaran dengan lima soal uraian. Skor maksimal tiap soal sebesar 5, sehingga diperoleh skor total maksimal sebesar 25. Hasil penskoran terhadap jawaban siswa selanjutnya dianalisis dengan membandingkan antara model mental siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Pada analisis ini, siswa dikelompokkan berdasarkan skor total kemudian dikelompokkan kedalam beberapa kriteria dari Sunyono *et. al.* (2015) yang tertera pada Tabel 2, selanjutnya menghitung *n-Gain* dengan kriteria Hake (dalam Sunyono, 2014b) yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 2. Kriteria Model Mental

Rentang Skor	Kriteria
$\leq 5$	Buruk Sekali
6-10	Buruk
11-15	Sedang
16-20	Baik
$\geq 21$	Baik Sekali

Tabel 3. Kriteria *n-Gain*

Rentang <i>n-Gain</i>	Kriteria
$> 0.7$	Tinggi
$0.3 < n-Gain \leq 0.7$	Sedang
$\leq 0.3$	Rendah

### Analisis Statistik

Uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan dua rata-rata dihitung dengan menggunakan SPSS 20. Uji normalitas dilakukan dengan uji *one sample kolmogorov-smirnov test*, dimana sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal apabila nilai *Asymp. Sig.(2-tailed)* yang diperoleh  $> 0.05$ . Uji homogenitas dilakukan dengan mengamati nilai *Sig.* pada *levne statistic*, dimana kedua kelompok memiliki varians yang

homogen apabila nilai *Sig.* yang diperoleh  $> 0.05$ .

Ukuran pengaruh dalam penelitian ini diuji dengan studi perbandingan. Perbandingan dilakukan dengan melihat perbedaan rata-rata *n-Gain* model mental siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian hipotesis penelitian digunakan uji perbedaan dua rata-rata atau *Independent-Samples T Test* dengan taraf signifikansi 5%, dimana terdapat perbedaan antara rata-rata *n-Gain* model mental siswa yang menggunakan strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang dengan rata-rata *n-Gain* model mental siswa yang hanya menggunakan pembelajaran SiMaYang apabila nilai *Sig.(2-tailed)* yang diperoleh  $< 0.05$ .

Uji *effect size* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang untuk meningkatkan model mental siswa. Analisis uji *effect size* dilakukan berdasarkan rumus Abujahjoh (2014) yang kemudian dikriteriakan berdasarkan kriteria Dincer (2015), yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Pengaruh

Rentang Pengaruh	Kriteria
$\mu \leq 0.15$	Sangat kecil
$0.15 < \mu \leq 0.40$	Kecil
$0.40 < \mu \leq 0.75$	Sedang
$0.75 < \mu \leq 1.10$	Besar
$\mu > 1.10$	Sangat Besar

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Validitas dan Reliabilitas

Soal tes model mental yang diujikan adalah valid. Sebagaimana tertera pada Tabel 5, diperoleh  $r_{hitung}$  lebih besar dibandingkan dengan  $r_{tabel}$ . Reliabilitas soal tes model mental menghasilkan nilai *alpha cronbach* sebesar 0.704 yang

kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas alat evaluasi. Berdasarkan kriteria derajat reliabilitas, soal tes model mental termasuk dalam kriteria derajat reliabilitas tinggi, dengan demikian soal tes model mental telah layak sebagai instrumen pengukuran model mental siswa karena valid dan reliabel.

Tabel 5. Validitas Model Mental

No. Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kriteria
1.	0.425	0.355	Valid
2.	0.767	0.355	Valid
3.	0.813	0.355	Valid
4.	0.655	0.355	Valid
5.	0.720	0.355	Valid

### Keterlaksanaan RPP

Rata-rata ketercapaian RPP strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang secara keseluruhan telah terlaksana dengan baik atau dengan kriteria sangat tinggi dan tinggi, sebagaimana tertera pada Tabel 6. Setiap pertemuan, rata-rata persentase ketercapaian mengalami peningkatan namun untuk aspek pengamatan pada setiap pertemuan terdapat beberapa aspek yang mengalami penurunan.

Keterlaksanaan strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang ditinjau dari tiga komponen yaitu komponen sintak, sistem sosial, dan prinsip reaksi. Langkah-langkah dalam komponen disesuaikan dengan Mamin (2008) yang menerapkan *scaffolding* pada pokok bahasan sistem periodik unsur dan Sunyono (2014a) mengenai model pembelajaran berbasis multipel representasi.

Rata-rata ketercapaian RPP pembelajaran SiMaYang secara keseluruhan telah terlaksana dengan baik atau dengan kriteria sangat tinggi dan tinggi, sebagaimana tertera pada Tabel 7. Setiap pertemuan, rata-rata persentase ketercapaian mengalami peningkatan namun mengalami penurunan pada pertemuan ketiga. Persentase ketercapaian pada setiap pertemuan juga terdapat beberapa aspek yang mengalami penurunan. Keterlaksanaan RPP pada pembelajaran SiMaYang juga ditinjau dari tiga komponen yaitu sintak, sistem sosial, dan prinsip reaksi. Langkah-langkah komponen tersebut disesuaikan berdasarkan Sunyono (2014a) mengenai model pembelajaran berbasis multipel representasi.

Tabel 6. Analisis Keterlaksanaan Strategi *Scaffolding* dalam Pembelajaran SiMaYang

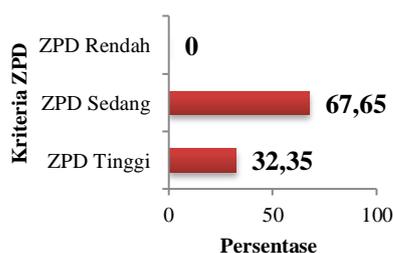
Pertemuan ke-	Aspek Pengamatan	Ketercapaian	Kriteria
1	Sintak	85.23%	Sangat Tinggi
	Sistem Sosial	80.00%	Tinggi
	Prinsip Reaksi	85.42%	Sangat Tinggi
	Rata-rata	83.55%	Sangat Tinggi
2	Sintak	82.95%	Sangat Tinggi
	Sistem Sosial	87.50%	Sangat Tinggi
	Prinsip Reaksi	85.42%	Sangat Tinggi
	Rata-rata	85.29%	Sangat Tinggi
3	Sintak	84.10%	Sangat Tinggi
	Sistem Sosial	85.00%	Sangat Tinggi
	Prinsip Reaksi	89.56%	Sangat Tinggi
	Rata-rata	86.22%	Sangat Tinggi

Tabel 7. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran SiMaYang

Pertemuan ke-	Aspek Pengamatan	Ketercapaian	Kriteria
1	Sintak	80.00%	Tinggi
	Sistem Sosial	82.50%	Sangat Tinggi
	Prinsip Reaksi	75.00%	Tinggi
	Rata-rata	79.17%	Tinggi
2	Sintak	82.50%	Sangat Tinggi
	Sistem Sosial	87.50%	Sangat Tinggi
	Prinsip Reaksi	87.50%	Sangat Tinggi
	Rata-rata	85.83%	Sangat Tinggi
3	Sintak	81.25%	Sangat Tinggi
	Sistem Sosial	85.00%	Sangat Tinggi
	Prinsip Reaksi	85.00%	Sangat Tinggi
	Rata-rata	83.75%	Sangat Tinggi

### Scaffolding

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa kriteria ZPD siswa setelah dilaksanakan pembelajaran dengan *scaffolding* tidak terdapat siswa yang memiliki ZPD rendah.

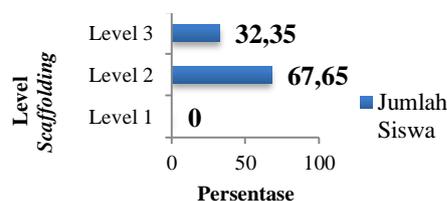


Gambar 1. Persentase Kriteria ZPD Siswa

Dalam pemberian *scaffolding* atau bantuan, guru harus mengetahui kebutuhan siswa. Hal ini dikarenakan siswa yang memiliki kemampuan awal yang rendah membutuhkan lebih banyak bantuan. Bantuan tersebut tidak hanya diperoleh dari guru tetapi juga dapat diperoleh dari teman sebayanya yang memiliki kemampuan yang lebih tinggi, sehingga kelompok dikondisikan secara heterogen selama pembelajaran. Siswa tidak ada yang memiliki ZPD rendah dikarenakan guru memberikan *scaffolding* sesuai kebutuhan dan secara terus menerus, hasil

penelitian juga menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai ZPD sedang telah sampai pada *scaffolding* level 2 dan ZPD tinggi telah sampai pada *scaffolding* level 3.

Pada Gambar 2, terlihat bahwa setelah pembelajaran semua siswa sudah mencapai atau melewati *scaffolding* level 1 dan terdapat beberapa siswa yang sudah mencapai *scaffolding* level 2 dan 3. Siswa yang sudah mencapai *scaffolding* level 3 adalah siswa yang sudah dapat menyelesaikan suatu permasalahan secara mandiri, namun *scaffolding* yang diberikan pada level 3 tidak sampai pada pengembangan alat representasi dikarenakan keterbatasan waktu.



Gambar 2. Persentase Tingkatan Level Scaffolding

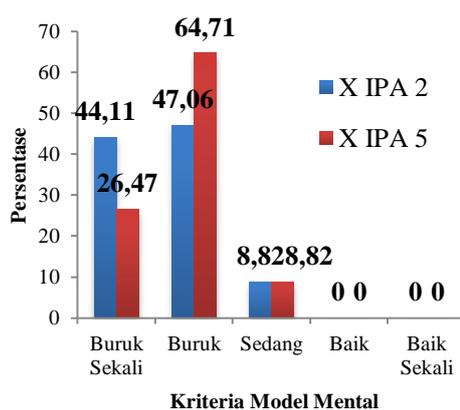
Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa strategi *scaffolding* merupakan salah satu strategi yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut juga didukung oleh beberapa penelitian antara lain

Ferguson dan McDonough (2010), dimana percakapan dan manipulatif *scaffolding* dapat memunculkan pengaruh positif pada pembelajaran dan mampu meningkatkan prestasi siswa yang berprestasi rendah dan Casem (2013), dimana *scaffolding* dapat meningkatkan hasil belajar dan mempengaruhi sikap siswa.

### Model Mental

Jawaban siswa yang diperoleh pada penelitian ini beragam sehingga diperlukan pengelompokkan dalam beberapa tipe berdasarkan kemiripan jawaban siswa. Tipe jawaban diurutkan mulai dari tidak memberikan jawaban sampai pada jawaban yang paling tepat.

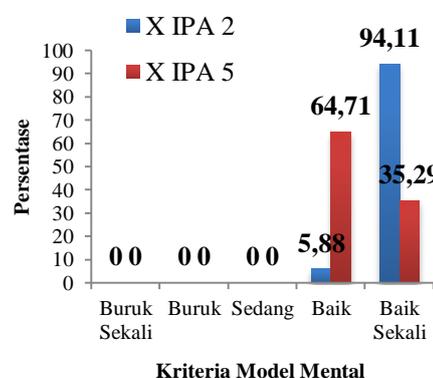
Pada Gambar 3, diperoleh kriteria model mental awal siswa sebelum pembelajaran pada kelas X IPA 2 dan X IPA 5 cenderung hampir sama yaitu lebih banyak siswa yang memiliki kriteria model mental buruk dan tidak terdapat siswa yang memiliki kriteria model mental baik maupun baik sekali. Pengelompokkan kriteria model mental siswa juga dilakukan saat setelah pembelajaran.



Gambar 3. Persentase Kriteria Model Mental Awal Siswa

Setelah pembelajaran, kelas eksperimen mengalami peningkatan

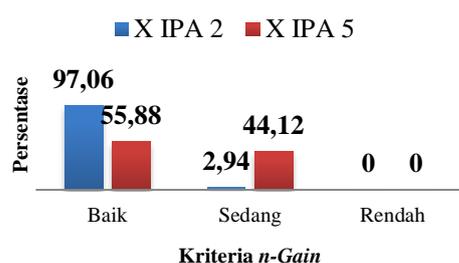
yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kriteria model mental akhir siswa pada kelas X IPA 2 lebih banyak siswa yang memiliki kriteria model mental baik sekali sedangkan pada kelas X IPA 5 lebih banyak siswa yang memiliki kriteria model mental baik dan sudah tidak terdapat siswa yang memiliki kriteria model mental sedang, buruk, maupun buruk sekali, sebagaimana tertera pada Gambar 4. Pada kelas kontrol masih banyak siswa yang tidak mampu menjawab soal tes model mental nomor 2, 4, dan 5 secara tepat sedangkan pada kelas eksperimen sebagian besar sudah mampu menjawab pertanyaan dengan baik dan tepat. Hal ini sesuai dengan Sunyono *et. al.* (2015) dan Devetak *et. al.* (2009) bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara pengetahuan kimia siswa, penalaran, dan model mental dalam hal membaca gambar submikroskopik.



Gambar 4. Persentase Kriteria Model Mental Akhir Siswa

Analisis model mental juga dilakukan dengan menggunakan *n-Gain*, sebagaimana tertera pada Gambar 5, diperoleh persentase *n-Gain* model mental dengan kriteria baik lebih banyak pada kelas X IPA 2 sedangkan untuk persentase kriteria sedang lebih banyak pada kelas X IPA 5. Hal ini sesuai pada

penelitian yang dilakukan oleh Widari (2016) dan Sunyono *et. al.* (2015) bahwa pembelajaran SiMaYang efektif dan praktis dalam meningkatkan model mental siswa, tetapi berdasarkan hasil dan analisis data penelitian yang diperoleh bahwa dengan strategi *scaffolding* peningkatan model mental siswa dapat lebih dioptimalkan.



Gambar 5. Persentase Kriteria *n-Gain* Model Mental Siswa

### Uji Normalitas

Sampel data model mental siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hal ini terlihat pada Tabel 8, dimana *Asymp. Sig. (2-tailed)* model mental diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* yang melebihi 0.05.

Tabel 8. Normalitas Model Mental

No.	Data	Normalitas ( <i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i> )	
		X IPA 2	X IPA 5
1.	Pretes Model Mental	0.066	0.248
2.	Postes Model Mental	0.199	0.108
3.	<i>n-Gain</i> Model Mental	0.287	0.115

Tabel 10. Perbedaan Dua Rata-rata Model Mental

Kelas	N	Mean Difference	t	df	Sig. (2-tailed)
X IPA 2	34	0.190	10.112	66	0.000
X IPA 5					

### Uji Homogenitas

Kedua kelompok memiliki varians yang homogen. Hal ini terlihat pada Tabel 9, dimana *Sig.* model mental yang diperoleh memiliki nilai *Sig.* yang melebihi 0.05.

Tabel 9. Homogenitas Model Mental

No.	Data	Homogenitas ( <i>Sig.</i> )
1.	Pretes Model Mental	0.454
2.	Postes Model Mental	0.730
3.	<i>n-Gain</i> Model Mental	0.618

### Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Terdapat perbedaan antara rata-rata *n-Gain* model mental siswa yang menggunakan strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang dengan rata-rata *n-Gain* model mental siswa yang hanya menggunakan pembelajaran SiMaYang, selanjutnya besarnya perbedaan antara kedua kelas terlihat pada *mean difference*. Hal ini terlihat pada Tabel 10, dimana diperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* yang kurang dari 0.05.

### Uji Effect Size

*Effect size* model mental termasuk dalam kriteria pengaruh besar. Berdasarkan Tabel 11, nilai *t* yang diperoleh lebih besar pada kelas eksperimen. Nilai *effect size* pada model mental kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama dengan pencapaian yang berbeda, yaitu pada kelas eksperimen pencapaian terbesar hingga kriteria baik sekali

Tabel 11. *Effect Size Scaffolding* dalam Model Mental

Kelas	N	Rata-rata Skor		df	t	Effect Size	Keterangan
		Pretes	Postes				
X IPA 2	34	6.74	23.44	33	43.56	0.98	Besar
X IPA 5		6.94	20.06				

sedangkan pada kelas kontrol pencapaian terbesar hanya sampai pada kriteria baik.

Hal tersebut juga tertera pada Gambar 4, dengan demikian penelitian terbukti bahwa terdapat pengaruh strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang untuk meningkatkan model mental siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Pembelajaran dengan strategi *scaffolding* untuk meningkatkan model mental dapat lebih dioptimalkan lagi apabila pembelajaran berlangsung lebih dari tiga kali pertemuan. Sebagaimana pada Abdullah (2006) bahwa model mental individual merupakan konstruk pengetahuan rumit yang mewakili pengalaman seseorang terkait fenomena tertentu dan tidak terbatas pada obyek kasat mata, dan perlu menyusun suatu model mental di otak terhadap sistem yang dihadapinya, dan Sunyono *et. al.* (2015) bahwa diperlukan imajinasi dan penalaran untuk memahami fenomena representasi sub-mikroskopik, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama. Hal ini dikarenakan sebelumnya siswa tidak pernah dilatih dengan pembelajaran yang melibatkan tiga level fenomena kimia. Hal tersebut dapat pula ditingkatkan secara optimal apabila *scaffolding* level 3 yaitu pengembangan alat representasi diberikan kepada siswa.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis data penelitian, maka dapat

disimpulkan bahwa strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang (kelas eksperimen) 98% mempengaruhi model mental siswa hingga mencapai kriteria baik sekali dengan persentase 94.11%. Pada pembelajaran SiMaYang (kelas kontrol) 98% mempengaruhi model mental siswa hingga mencapai kriteria baik sekali dengan persentase 35.29%. Dengan demikian strategi *scaffolding* dalam pembelajaran SiMaYang berpengaruh terhadap peningkatan model mental siswa.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, F. A. 2006. The Pattern of Physics Problem-Solving from the perspective of Metacognition. *Master Dissertation. University of Cambridge*. Diakses pada 22 Maret 2017. [online] tersedia pada: (<http://people.pwf.cam.ac.uk/kst24/ResearchStudents/>).
- Abujahjough, Y. M. 2014. The Effectiveness of Blended E-Learning Forum in Planning for Science Instruction. *Journal of Turkish Science Education*. 11(4): 3-16.
- Adinegara. 2010. Vygotskian Perspective: Proses Scaffolding untuk mencapai Zone of Proximal Development (ZPD). Diakses pada 2 Desember 2016. [online] tersedia pada: (<http://blog.Unnes.ac.id/adinegara/2010/03/04/vygotskian-perspective-proses-scaffolding-untuk-mencapai-zone-of-proximal-development-zpd/>).

- Anghileri, J. 2006. Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*. Vol. 9, pp. 33-52.
- Arikunto. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asia, N. 2006. Upaya Peningkatan Hasil Belajar IPA Fisika melalui Pembelajaran Scaffolding Pada Siswa Kelas 1 SMP Negeri 24 Makassar. (Skripsi). Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Casem, R. Q. 2013. Scaffolding Strategy in Teaching Mathematics: Its Effects on Students' Performance and Attitudes. *Comprehensive Journal of Educational Research*. Vol. 1(1), pp. 9.
- Devetak, I., Erna, D.L., Mojca, J., dan Glažar, S.A. 2009. Comparing Slovenian year 8 and year 9 elementary school pupils' knowledge of electrolyte chemistry and their intrinsic motivation. *Chemistry Education Research and Practice*. 10, p. 281–290.
- 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.
- Eggen, P., dan Kauchak, D. 2010. *Educational Psychology. Windows on Classrooms*. Ohio: Prentice Hall.
- Ferguson, S., dan McDonough, A. 2010. The Impact of Two Teachers' Use of Specific Scaffolding Practices on Low-Attaining Upper Primary Students. *Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Fremantle: MERGA.
- Johnstone, A.H. 2006. Chemical Education Research in Glasgow in Perspective. *Chemistry Education Research and Practice*. 7, No. 2. p. 49-63.
- Kozulin, A., dan Presseisen B.Z. 1995. Mediated Learning Experience and Psychologist Tools: Vygotsky's Feursteins Perspectives in a Study of Student Learning. *Educational Psychologis*, 30, 67-75.
- Liliasari. 2007. Scientific Concepts and Generic Science Skills Relationship In The 21st Century Science Education. *Seminar Proceeding of The First International Seminar of Science Education.*, 27 October 2007. Bandung. 13 – 18.
- Mamin, R. 2008. Penerapan Metode Pembelajaran *Scaffolding* Pada Pokok Bahasan Sistem Periodik Unsur. *Journal Chemical Vol. 10 No. 2*. 2 Desember 2008. Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- McBroom, R.A. 2011. Pre-Service Science Teachers' Mental Models Regarding Dissolution and Precipitation Reactions. A Dissertation Submitted to The Graduate Faculty of North Carolina State University in Partial Fulfillment of The Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy. *Raleigh, North Carolina*.
- Mulyasa. 2006. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- Silberberg. 2009. *Principal of General Chemistry Second*

- Edition*. International Edition. New York: Mc. Graw Hill.
- Sudrajat, A. 2008. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Teknik, dan Model*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sunyono. 2012a. Kajian Teoritik Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi (Simayang) Dalam Membangun Model Mental Pebelajar. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 14 Januari 2012. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Sunyono. 2012b. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*. Bandarlampung: Aura Printing & Publishing.
- Sunyono. 2014a. Validitas Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi untuk Meningkatkan Model Mental Siswa Pada Topik Struktur Atom. *Prosiding Pendidikan Sains 2014*, no. 1 vol. 1. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Sunyono. 2014b. Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi dalam Membangun Model Mental dan Penguasaan Konsep Kimia Dasar Mahasiswa. (Disertasi Doktor). Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. Tidak dipublikasikan.
- Sunyono. 2015. *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Sunyono, Yuanita, L., dan Ibrahim, M. 2015. Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts. *Science Education International*. Vol. 26.
- Treagust, D. F. 2008. The Role of Multiple Representations In Learning Science: Enhancing Students' Conceptual Understanding And Motivation. In Yew-Jin And Aik-Ling (Eds). *Science Education at The Nexus of Theory and Practice*. Rotterdam - Taipei: Sense Publishers. p. 7-23.
- Wang, C. 2007. *The Role of Mental-Modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Chemistry Students' Understanding about Molecular Polari*. Dissertation. The Doctor Degree of Philosophy in the Graduate School of the University of Missouri. Columbia.
- Widari, Y. R. 2016. Pembelajaran Simayang Tipe II dalam Meningkatkan Model Mental dan Efikasi Diri Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandarlampung.