

# Pengaruh Pembelajaran Berbasis *Multiple Representasi* dengan Model *Problem Solving* pada Topik Laju Reaksi terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa

Abdul Haris<sup>1</sup>, Subandi<sup>2</sup>, Munzil<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Pendidikan Kimia-Universitas Negeri Malang

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 05-08-2021  
Disetujui: 13-02-2021

### Kata kunci:

*problem solving;*  
*multiple representations;*  
*cognitive learning outcomes;*  
*problem solving;*  
*multiple representasi;*  
*hasil belajar kognitif*

## ABSTRAK

**Abstract:** This study aimed to determine the effect and correlation between multiple representation-based learning on problem solving models with initial ability to cognitive learning outcomes of students on the reaction rate material. The research subjects consisted of two classes, namely the experimental and control classes. The instruments used were RPP, LKS and multiple choice cognitive learning achievement tests (25 questions), with very high validity and reliability of 0.83. The results showed that students in the experimental class obtained higher cognitive learning outcomes than the control class, and students' initial ability does not correlate with learning outcomes in both classes with significant scores  $(0.11 \text{ and } 0.062) > (0.05)$ .

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan korelasi antara pembelajaran berbasis multipel representasi pada model *problem solving* dengan kemampuan awal terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi laju reaksi. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen yang digunakan berupa RPP, LKS dan tes hasil belajar kognitif pilihan ganda (25 soal), dengan validitas sangat tinggi dan reliabilitas 0,83. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa siswa pada kelas eksperimen memperoleh hasil belajar kognitif yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol, dan kemampuan awal siswa tidak berkorelasi dengan hasil belajar di kedua kelas dengan nilai signifikansi  $(0,11 \text{ dan } 0,062) > (0,05)$ .

### Alamat Korespondensi:

Subandi  
Pendidikan Kimia  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: subandi.fmipa@um.ac.id

Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang sifat-sifat zat, hukum-hukum, prinsip, struktur zat, perubahan zat, serta konsep-konsep dan teori-teori yang menjelaskan terjadinya perubahan zat (Effendy, 2016). Konsep-konsep dalam bidang kimia saling berkaitan satu sama lain, dan cakupan materinya terdiri dari beberapa konsep yang sifatnya abstrak seperti pada teori tentang atom, molekul, ion, ikatan kimia, serta melibatkan berbagai hitungan matematis (Suryati, 2013b). Berdasarkan cakupan materi tersebut, ilmu kimia memiliki karakter esensial, yakni sifatnya yang abstrak, menyederhanakan keadaan yang sebenarnya, pengetahuannya bersifat berurutan, dan berjenjang (Erlina, 2012).

Pada umumnya kimia digambarkan dalam tiga tingkatan yang berbeda yang biasanya digabungkan untuk memperkuat penjelasan terhadap konsep kimia (Treagust et al., 2003) dan saling melengkapi satu sama lain (Johnstone, 2000). Tingkatan representasi pertama adalah tingkat makroskopik yang merupakan fakta atau fenomena kimia yang dapat di amati misalnya fenomena kimia dalam suatu percobaan (Johnstone, 2000; Treagust et al., 2003). Tingkat representasi kedua adalah gambaran mental para ahli untuk menjelaskan fenomena atau fakta secara mikroskopis yang meliputi partikel, atom, molekul, ion, dan struktur (Johnstone, 2000). Tingkat ketiga adalah simbolik, tingkat ini merupakan simbol untuk mewakili fenomena kimia/makroskopis dengan menggunakan rumus kimia, simbol, persamaan, aljabar, grafik, dan mekanisme reaksi (Johnstone, 2000; Treagust et al., 2003). Representasi simbolik juga merupakan mediator antara representasi level makroskopik dan representasi level mikroskopik (Taber, 2009).

Ketiga jenis representasi tersebut merupakan satu kesatuan dan faktor esensial dalam pembelajaran kimia, oleh karena itu hubungan antar ketiganya harus dibelajarkan secara eksplisit pada siswa (Treagust & Chandrasegaran, 2009). *Multiple* representasi kimia memiliki peran untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep kimia. Kegiatan pengamatan memancing siswa untuk melihat suatu fenomena-fenomena yang terjadi dalam berbagai sudut pandang yang berbeda, sehingga siswa akan berpikir secara sistematis, mendalam bahkan sampai kepada tingkat berpikir yang lebih tinggi dalam menginterpretasikan fenomena tersebut.

Konsep laju reaksi adalah merupakan bagian materi yang ada dalam disiplin ilmu kimia yang diajarkan disekolah menengah atas. Materi laju reaksi juga mencakup tiga tingkatan representasi, yakni dari representasi makroskopik, representasi submikroskopik, dan representasi simbolik. Beberapa studi pendahuluan, salah satu materi yang melibatkan konsep yang cenderung sukar adalah materi laju reaksi, sebab dalam mempelajarinya diperlukan pemahaman masing-masing sub topiknya, yang juga dianggap sulit oleh siswa (Suryati, 2013a). Menurut (Iriany et al., 2009) konsep laju reaksi memiliki beberapa sub topik yang terdiri dari konsep yang abstrak dan sulit digambarkan seperti halnya pada teori tumbukan. Sementara menurut (Cakmakci et al., 2006) mengatakan siswa disekolah cenderung menggunakan pemodelan pada tingkat makroskopis dari pada menggunakan pemodelan yang lain sehingga mengakibatkan rendahnya kemampuan siswa dalam memahami materi laju reaksi. Selain itu, rendahnya pemahaman siswa akan berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa dan rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Sementara itu, pada abad 21 banyak dibutuhkan inovasi yang memerlukan keterampilan berpikir pada tingkat yang lebih tinggi (Osman et al., 2013; Turiman et al., 2012).

Setiap topik materi kimia pasti membutuhkan suatu inovasi dalam pembelajaran sehingga membutuhkan bentuk pembelajaran yang sinkron dengan karakteristik topik. Diantaranya yaitu penggunaan model pembelajaran yang cocok untuk diterapkan disetiap topik materi. Ketidaktepatan pemilihan suatu model dalam pembelajaran juga akan berpengaruh terhadap kemudahan siswa dalam belajar. Sehingga, satu-satunya dalam mengatasi masalah siswa dalam memahami topik laju reaksi adalah dengan memperbaiki kegiatan belajar mengajar yaitu dengan mengaplikasikan model-model pembelajaran efisien dan inovatif yang mampu meningkatkan kualitas berpikir siswa dan sekaligus dapat meningkatkan hasil belajarnya. *Problem solving* merupakan salah satu model pembelajaran yang berorientasi ke siswa (Rahmawan et al., 2016). Salah satu model pembelajaran yang memberikan penekanan dalam proses pemecahan suatu permasalahan adalah model pembelajaran *problem solving*. Menurut (Sugita et al., 2016) model pembelajaran pemecahan masalah merupakan cara penyajian dalam proses belajar dengan mengajak peserta didik akan pemecahan suatu masalah dalam rangka meningkatkan tujuan pembelajaran. Peserta didik dapat memecahkan suatu masalah dengan baik apabila diterapkan suatu model pemecahan masalah (Adesoji, 2008).

*Problem solving* tidak hanya menjadikan pemahaman mendalam sebagai tujuan utama namun juga kemampuan berpikir siswa. *Problem solving* identik dengan pemberian masalah kepada siswa sehingga diharapkan siswa mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan menjadi mandiri. Idealnya, secara bertahap siswa mampu secara mandiri mengidentifikasi masalah-masalah untuk memberikan pengalaman agar siswa mampu memecahkan persoalan. Menurut (Khayati Mwelese & M Wanjala, 2014) jika model pembelajaran *problem solving* diajarkan dengan benar kepada siswa maka (1) siswa dengan mudah dapat memahami dan mengingat kembali pelajaran yang telah diperoleh sebelumnya, sehingga dapat diimplementasikan dalam situasi masalah saat ini, (2) membantu langkah pemecahan suatu permasalahan dengan data atau argumen yang logis, (3) memperhitungkan suatu cara yang sistematis untuk memecahkan masalah tertentu, dan (4) memahami berbagai macam persoalan yang ada untuk kemudian mendapatkan solusi dari masalah tersebut.

Laju reaksi merupakan salah satu materi yang memiliki karakteristik tertentu, yaitu terdapat konsep dan perhitungan yang memerlukan tahapan-tahapan secara sistematis dalam menyelesaikan masalah sehingga untuk memudahkan siswa dalam memahami materi laju reaksi perlu diterapkannya suatu model pembelajaran pemecahan masalah. Pembelajaran pemecahan masalah juga memiliki kelemahan yaitu membutuhkan pertimbangan waktu dalam proses pembelajaran, karena pada tahap menganalisis masalah hingga tahap pengujian hipotesis membutuhkan waktu yang cukup banyak untuk menghasilkan sebuah solusi dari masalah tersebut, sehingga model pembelajaran *problem solving* dipadu dengan multipel representasi. Sebagaimana dijelaskan dalam penelitian ini, selain penerapan model pembelajaran juga terdapat variabel lain yang terlibat, yakni kemampuan awal. Menurut (Rahmat et al., 2016) kemampuan awal merupakan suatu keterampilan yang sudah ada dalam diri peserta didik sebelumnya sebagai pendukung pelajaran selanjutnya. Kemampuan awal mempunyai pengaruh penting di dalam kegiatan belajar mengajar karena pengetahuan awal akan mempermudah proses pembelajaran siswa serta mampu menguatkan pemahaman peserta didik sehingga peneliti tertarik akan menelitinya. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem solving* berbasis multipel representasi terhadap hasil belajar kognitif siswa dengan berbagai tingkat kemampuan awal pada materi laju reaksi.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasi experiment (quasi experimental design)* dengan dua kelas sebagai objek penelitian (Sugiyono, 2013). Rancangan ini dipilih dengan tujuan memberikan perbedaan perlakuan dikedua kelas, yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dan menggunakan rancangan *A Factorialized ( 2 x 2 ) version of non-equivalent control group design*. Secara skematis rancangan penelitian ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Rancangan A Factorialized (2x2) Version of Non-Equivalent Control Group Design**

Kemampuan Awal	Model Pembelajaran	
	Eksperimen	Kontrol
	<i>Problem Solving</i> Berbasis <i>Multiple Representasi</i> (X <sub>1</sub> )	<i>Problem Solving</i> (X <sub>2</sub> )
Tinggi (Y <sub>1</sub> )	(X <sub>1</sub> .Y <sub>1</sub> )	(X <sub>2</sub> Y <sub>1</sub> )
Rendah (Y <sub>2</sub> )	(X <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> )	(X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub> )

Keterangan:

$X_1Y_1$  = perlakuan di kelas eksperimen dengan model *problem solving* berbasis *multiple* representasi

$X_1Y_2$  = perlakuan di kelas eksperimen dengan model *problem solving* berbasis *multiple* representasi

$X_2Y_1$  = perlakuan di kelas eksperimen dengan model *problem solving*

$X_2Y_2$  = perlakuan di kelas eksperimen dengan model *problem solving*

Subjek penelitian terdiri dari dua kelas di SMAN 1 Belo, Kabupaten Bima, yaitu sebagai kelas eksperimen dan sebagai kelas kontrol. Kesetaraan akademik di kedua kelas ditentukan berdasarkan hasil-hasil tes formatif materi sebelumnya. Instrumen yang digunakan berupa RPP dan LKS Model Pembelajaran sebagai instrumen perlakuan dan tes hasil belajar kognitif pilihan ganda (25 soal), dengan validitas 93,57% yang termasuk dalam kriteria sangat tinggi dan reliabilitas 0,83. Instrumen tersebut digunakan untuk mengukur dan melihat pemahaman siswa terhadap konsep laju reaksi. Selain itu, Kisi-kisi soal disusun berdasarkan subtopik materi laju reaksi dengan mempertimbangkan keseluruhan domain kognitif siswa menurut ranah Bloom (C1 sampai dengan C5).

Penelitian ini menggunakan statistik non-parametrik. Statistik non-parametrik merupakan salah satu pilihan selain statistik parametrik. Statistik nonparametrik juga tidak mengacu pada parameter tertentu, sehingga sering dikatakan sebagai prosedur yang bebas distribusi (*free distribution procedures*). Dalam penelitian ini, Salah satu jenis uji non-parametrik yang digunakan adalah *Kruskal Wallis Test*. *Kruskal wallis* merupakan salah satu bagian dari uji statistik non-parametrik yang berdasarkan tingkatan dan memiliki tujuan untuk memastikan ada tidaknya perbedaan secara signifikansi antara beberapa variabel. Sedangkan untuk menguji korelasi antara kemampuan awal terhadap hasil belajar kognitif siswa yaitu menggunakan uji korelasi *pearson product moment*.

## HASIL

Ada dua hasil penelitian yang dipaparkan dalam artikel ini, yaitu perbandingan hasil belajar di kedua kelas dan korelasi antara kemampuan awal siswa dengan hasil belajar kognitifnya.

### Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pengaruh pembelajaran dapat dilihat dari perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemberian tes di kedua kelas dilakukan pada hari yang sama. Data yang diperoleh di kedua kelas secara ringkas ditunjukkan dalam table dibawah ini.

**Tabel 2. Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol**

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	21	73,71	92	44
Kontrol	20	65,20	84	32

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh rata-rata nilai hasil belajar kognitif siswa di kelas eksperimen sebesar 73,71, sedangkan di kelas kontrol rata-rata nilai hasil belajar kognitif sebesar 65,20. Hasil uji beda dua kelompok nilai kedua kelas telah dilakukan pengujian statistik seperti yang ditampilkan pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji *Kruskal Wallis Test* Hasil Belajar Kognitif Siswa di Kedua Kelas**

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
Hasil Belajar Kognitif	
Chi-Square	11,203
df	3
Asymp. Sig.	,011

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test*, memperlihatkan bahwa hasilnya ditunjukkan pada nilai "Asymp.Sig" yakni sebesar  $(0,011) < (0,05)$ , hasil yang diperoleh menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar yang cukup signifikan di kedua kelas. Artinya, siswa di kelas eksperimen hasil belajarnya lebih tinggi dibanding siswa dikelas kontrol.

### Korelasi Antara Kemampuan Awal Siswa dengan Hasil Belajar Kognitifnya

Seperti yang telah dijelaskan dalam metodologi penelitian, penelitian ini menggunakan variabel moderator yaitu kemampuan awal, sehingga hasil belajar kognitif yang diperoleh dari hasil *posttest* dikelompokkan lagi berdasarkan kemampuan awal siswa yang telah ditentukan sebelum *posttest*. Setiap kelas sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok dengan kemampuan awal yang tinggi dan kemampuan awal yang rendah. Berikut adalah rata-rata nilai siswa berdasarkan kelompok.

**Tabel 4. Rata-rata Nilai Siswa Berdasarkan Kelompok**

Kelas	Kelompok Kemampuan Awal	Jumlah Siswa	Rata-Rata	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	Tinggi	8	81,00	92	64
	Rendah	13	69,23	80	44
Kontrol	Tinggi	9	71,55	84	40
	Rendah	11	60,00	84	32

Sebagaimana yang ditunjukkan dalam tabel 4, nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada kelompok kemampuan awal yang tinggi di kelas eksperimen memiliki hasil sejumlah 81,00 dan di kelas kontrol sejumlah 71,55. Sementara itu, siswa pada kelompok kemampuan awal yang rendah dikelas eksperimen sejumlah 69,23 dan dikelas kontrol sejumlah 60,00. Hasil uji korelasi antara kemampuan awal siswa dengan hasil belajarnya ditunjukkan pada tabel 5.

**Tabel 5. Uji Korelasi antara Kemampuan Awal terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Kelas Eksperimen**

		Kemampuan Awal	Hasil Belajar Kognitif
Kemampuan Awal	Pearson Correlation	1	,355
	Sig. (2-tailed)		,114
	N	21	21
Hasil Belajar Kognitif	Pearson Correlation	,355	1
	Sig. (2-tailed)	,114	,21
	N	21	21

**Tabel 6. Uji Korelasi antara Kemampuan Awal dengan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Kelas Kontrol**

		Kemampuan Awal	Hasil Belajar Kognitif
Kemampuan Awal	Pearson Correlation	1	,425
	Sig. (2-tailed)		,062
	N	20	20
Hasil Belajar Kognitif	Pearson Correlation	,425	1
	Sig. (2-tailed)	,062	
	N	20	20

Hasil uji korelasi yang ditunjukkan oleh nilai signifikansinya (2-tailed) yaitu sebesar (0,114) untuk kelas eksperimen, sedangkan dikelas kontrol sebesar (0,062 > 0,05). Hal ini dapat dikatakan bahwa kedua variabel tersebut tidak berkorelasi. Artinya untuk kedua kelas tidak terdapat korelasi yang signifikan antara kemampuan awal siswa dengan hasil belajar kognitifnya.

## PEMBAHASAN

Ada dua hasil penelitian yang dibahas, yaitu perbandingan hasil belajar di kedua kelas dan korelasi antara kemampuan awal siswa dengan hasil belajar kognitifnya.

### Perbandingan Hasil Belajar di Kedua Kelas

Sesuai hasil uji *kruskal wallis test* pada tabel 3 diperoleh hasil yang berbeda antara hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *problem solving* berbasis *multiple* representasi dengan siswa yang dibelajarkan dengan model *problem solving* saja. Hasil ini ditunjukkan pada nilai “Asymp.Sig” sebesar (0,011) < (0,05). Selain itu, Hasil belajar siswa juga bisa dilihat dari perbandingan rata-rata nilai siswa dikelas eksperimen, yakni (73,71) yang lebih tinggi dari pada rata-rata nilai siswa dikelas kontrol, yakni (65,20) seperti yang ditunjukkan pada tabel 2. Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka diambil kesimpulan bahwa model *problem solving* berbasis multipel representasi berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa. adanya perbedaan hasil belajar di kedua kelas, yakni terletak pada keterampilan dan pemahaman siswa dalam menguasai materi yang dipelajari karena pada kedua sampel diberlakukan dengan cara yang berbeda pada masing-masing kelas. Perbedaan perlakuan kedua sampel terletak pada basis penerapan materi pembelajaran, yaitu menggunakan basis *multiple* representasi atau tidak. Ternyata yang berbasis multipel representasi hasil belajarnya lebih baik. Menerapkan pembelajaran berbasis *multiple* representasi tersebut menekankan siswa pada tahap mengamati, kegiatan mengamati memancing mereka untuk menyaksikan suatu fenomena dari sudut pandang yang berbeda sehingga kegiatan tersebut mengarahkan siswa untuk menganalisis suatu masalah yang kemudian menghasilkan sebuah solusi.

Model pembelajaran *problem solving* berbasis multipel representasi memberikan hasil positif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, karena berupaya mengarahkan siswa kepada pemecahan masalah yang berhubungan dengan tingkatan makroskopik, submikroskopik, dan simbolik pada materi laju reaksi. Pemecahan masalah pada konsep laju reaksi membutuhkan kemampuan untuk menghubungkan ketiga tingkat representasi tersebut karena pada umumnya ilmu kimia terdiri dari tiga tingkatan yang digabungkan untuk memperkuat penjelasan terhadap konsep kimia (Treagust et al., 2003; Treagust & Chandrasegaran, 2009).

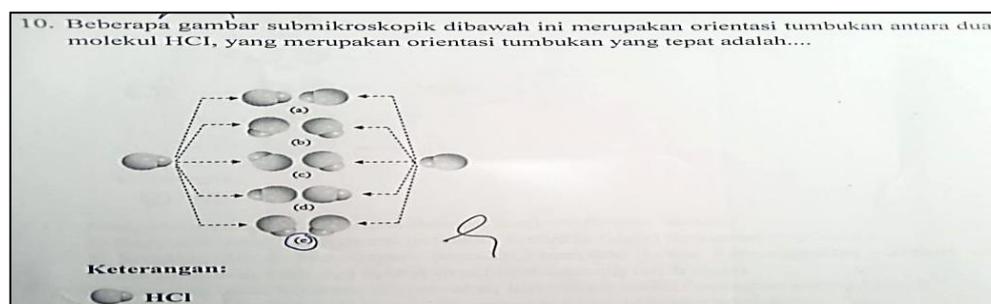
Hasil penelitian tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Sugita *et al.*, 2016) yang mengatakan bahwa pembelajaran kimia menggunakan model *problem solving* hasil belajar kimia siswa hasil belajarnya lebih baik. (Fitriyanto *et al.*, 2012) juga menyebutkan bahwa model *problem solving* bermedia virtual lab pada materi kimia berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

*Problem solving* memiliki karakter yang mampu mengembangkan potensi dan keaktifan siswa di dalam pemecahan masalah serta melibatkan siswa ke arah proses berpikir. Sehingga, kemampuan siswa dapat ditingkatkan dengan pemberian permasalahan yang guru berikan kepada siswa. Selama proses kegiatan belajar mengajar, guru tidak semestinya menyodorkan pertanyaan, tetapi diminta untuk melihat berbagai macam fenomena yang diperlihatkan oleh guru. *Problem solving* menuntut peserta didik untuk berlatih memecahkan suatu masalah, kemudian guru membimbing peserta didik untuk menangani suatu permasalahan yang kemudian siswa mencari sumber informasi dalam berbagai sudut pandang berdasarkan topik materi.

Proses kegiatan belajar mengajar berjalan selama lima kali pertemuan dengan kegiatan pembelajaran secara berkelompok. Setiap pertemuan siswa dilatih untuk memecahkan suatu masalah secara berkelompok untuk dipecahkan secara bersama, Ketika proses pembelajaran berlangsung siswa dilatih untuk memahami dan menganalisis suatu masalah yang di ajukan serta dilatih untuk melihat berbagai macam fenomena-fenomena menarik secara langsung maupun secara visual. Kemudian siswa diminta untuk menginterpretasikannya, sehingga siswa dapat mengidentifikasi penyebab masalah tersebut. Selain dilatih untuk menganalisis suatu masalah, siswa juga dilatih kemampuannya dalam mengevaluasi. Misalkan pada kegiatan praktik yang berkaitan dengan pengaruh suhu terhadap laju reaksi, siswa akan membuat suatu hipotesis tentang bagaimana pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Untuk membuktikannya tentu siswa melakukan pengujian serta menilai apakah sudah sesuai dengan kriteria yang diajukan, kemudian siswa akan membuat suatu kesimpulan terhadap hasil yang diperoleh dari hasil pengujiannya.

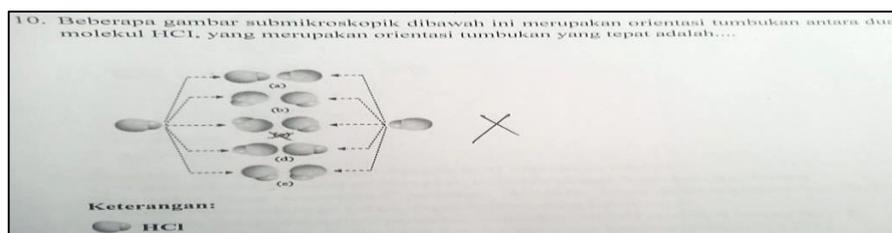
Melibatkan pembelajaran berbasis *multiple* representasi efektif pada peningkatan hasil belajar siswa. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Herawati *et al.*, 2013) yang mengatakan bahwa pembelajaran kimia yang melibatkan multipel representasi mampu meningkatkan hasil belajar. Tampaknya kegiatan pembelajaran yang melibatkan multipel representasi mengajak siswa untuk memahami materi laju reaksi secara makroskopik, submikroskopik, maupun simbolik ini, telah memberikan kesempatan ke siswa untuk memahami konsep laju reaksi berdasarkan tiga level itu sehingga tingkat pemahaman siswa terhadap konsep laju reaksi menjadi semakin baik.

Pada tahap analisis, siswa pada kelas eksperimen mampu menganalisis masalah dengan baik dari pada siswa di kelas kontrol sehingga hasil di kedua kelas berbeda, misalnya pada subtopik tentang teori tumbukan pada soal nomor 10 di kelas eksperimen, diberikan soal yang berkaitan dengan submikroskopik tentang teori tumbukan dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen pada Soal Submikroskopik

Berdasarkan hasil jawaban pada gambar 1, menunjukkan bahwa siswa dikelas eksperimen mampu menjawab soal yang berkaitan dengan representasi submikroskopik dengan benar. Hasil ini membuktikan bahwa pembelajaran berbasis multiple representasi memiliki keterkaitan terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Di kelas kontrol, sebagai contoh yang sama misalnya pada subtopik tentang teori tumbukan pada soal nomor 10, diberikan soal yang berkaitan dengan submikroskopik tentang teori tumbukan dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol pada Soal Submikroskopik

Hasil jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa kelas kontrol menjawab soal yang berkaitan dengan representasi submikroskopik dengan salah. Jawaban ini membuktikan bahwa siswa dikelas kontrol belum memahami pembelajaran yang berbasis *multiple* representasi, baik secara makroskopik, submikroskopik, maupun simbolik.

Berdasarkan hasil jawaban peserta didik dikelas eksperimen ataupun di kelas kontrol, dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran yang berbasis multipel representasi dengan model pembelajaran *problem solving* hasil belajarnya lebih tinggi dari pada yang tanpa menggunakan multipel representasi.

#### Korelasi antara Kemampuan Awal Siswa dengan Hasil Belajar Kognitifnya

sebagaimana yang ditunjukkan dalam tabel 5 dan 6, diperoleh hasil bahwa tidak terdapat korelasi antara kemampuan awal siswa dengan hasil belajar kognitif. Hal ini ditunjukkan pada taraf signifikansi (2-tailed) sebesar  $(0,114) > (0,05)$  di kelas eksperimen, sedangkan di kelas kontrol menunjukkan hasil sebesar  $(0,062) > (0,05)$ . Hasil tersebut memperlihatkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara hasil belajar kognitif dengan kemampuan awal siswa di kedua kelas.

Berdasarkan hasil tersebut, peningkatan hasil belajar dipengaruhi oleh model *problem solving*. Hasilnya ditunjukkan pada rata-rata nilai siswa berdasarkan kelompok, baik pada kelompok yang berkemampuan awal tinggi ataupun pada kelompok yang berkemampuan awal rendah, untuk kedua kelas terdapat peningkatan yang cukup signifikan. Secara umum, perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen dan kontrol, yaitu kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata pada kelompok kemampuan awal tinggi sebesar (81), sedangkan pada kelompok kemampuan awal rendah nilai rata-ratanya sebesar (69,23), sedangkan kelas kontrol menunjukkan nilai rata-rata kelompok kemampuan awal tinggi sebesar (71,55), dan kelompok kemampuan awal rendah sebesar (60,00). Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar di kedua kelas.

Sebagian besar siswa di kedua kelas tentu ada perubahan hasil belajar jika dibandingkan dengan nilai kemampuan awal yang didapatkan pada materi sebelumnya, baik di kelas eksperimen ataupun kontrol. Berdasarkan hasil tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan model *problem solving* dengan atau tanpa multipel representasi efektif pada peningkatan hasil belajar siswa.

#### SIMPULAN

Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan model *problem solving* berbasis *multiple* representasi pada topik laju reaksi, mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dibanding model *problem solving* tanpa basis multipel representasi. Tidak ada korelasi antara kemampuan awal dengan hasil belajar kognitif siswa, baik yang berbasis multipel representasi maupun tanpa basis multipel representasi pada model *problem solving*. Ini berarti bahwa baik siswa yang berkemampuan awal tinggi ataupun rendah, berpeluang untuk memperoleh hasil belajar yang lebih baik jika dibelajarkan dengan model *problem solving*.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Adesoji, F. A. (2008). Students' Ability Levels and Effectiveness of Problem-Solving Instructional Strategy. *Journal of Social Sciences*, 17(1), 5–8. <https://doi.org/10.1080/09718923.2008.11892628>
- Cakmakci, G., Leach, J., & Donnelly, J. (2006). Students' Ideas about Reaction Rate and its Relationship with Concentration or Pressure. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1795–1815. <https://doi.org/10.1080/09500690600823490>
- Erlina. (2012). Deskripsi Kemampuan Berpikir Formal Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 6(3), 631–640. <https://doi.org/10.26418/jvip.v6i3.56>
- Fitriyanto, F., Nurhayati, S., & Saptorini. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Pada Materi Larutan Penyangga Dan Hidrolisis. *Chemistry in Education*, 1(1), 40–44.
- Herawati, R. F., Mulyani, S., & Redjeki, T. (2013). Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari Kemampuan Awal terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri 1 Karanganyar tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(2), 38–43.
- Iriany, Liliarsari, & Setiabudi, A. (2009). Inkuiri Laboratorium Berbasis Teknologi Informasi Pada Konsep Laju Reaksi untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(2), 135–144.
- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of Chemistry - Logical or Psychological? *Chemical Education Research Practice*, 1(1), 9–15. <https://doi.org/10.1039/a9rp90001b>
- Khayati Mwelese, J., & M Wanjala, M. S. (2014). Effect of Problem Solving Strategy on Secondary School Students' Achievement in Circle Geometry in Emuhaya District of Vihiga County. *Journal of Education, Arts and Humanities*, 2(2), 18–26. <https://www.watchpub/jeah/index.htm>
- Osman, K., Hiong, L. C., & Vebrianto, R. (2013). 21<sup>st</sup> Century Biology: An Interdisciplinary Approach of Biology, Technology, Engineering and Mathematics Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102(Ifee 2012), 188–194. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.732>
- Rahmat, M. H., Syaad, P., & Soenar, S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Awal terhadap Hasil Belajar Teknik Permesinan Frais Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(5), 785–795.

- Rahmawan, A., Utomo, S., & Sukardjo, J. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving untuk Meningkatkan Rasa Ingin Tahu dan Prestasi Belajar Kimia pada Materi Hukum Dasar dan Perhitungan Kimia Siswa Kelas X-TP 3 SMK Muhammadiyah 2 Sragen Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(3), 92–96.
- Sugita, N., Ashadi, A., & Masykuri, M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving dan Problem Posing terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Kreativitas Siswa pada Materi Termokimia Kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 5(2), 59–67.
- Suryati. (2013a). Pengaruh Model Pembelajaran LC Dipadu Diagram Alir terhadap Kualitas Proses, Hasil Belajar dan Kemampuan Metakognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(1), 1–13.
- Suryati. (2013b). Pengaruh Model Pembelajaran LC Dipadu Diagram Alir Terhadap Kualitas Proses dan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia "Hydrogen,"* 1(1), 14–20.
- Taber, K. S. (2009). Learning at the Symbolic Level. In J. K. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.), *Multiple Representations in Chemical Education*. Dordrecht: Springer.
- Treagust, D. F., & Chandrasegaran, A. L. (2009). The Efficacy of an Alternative Instructional Programme Designed to Enhance Secondary Students' Competence in the Triplet Relationship. J. K. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.), *Multiple Representations in Chemical Education*. Dordrecht: Springer., 151–168.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G., & Mamiala, T. L. (2003). The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations in Chemical Explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1353–1368.  
<https://doi.org/10.1080/0950069032000070306>
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering The 21<sup>st</sup> Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>