



# STUDI KOMPARASI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING HIERARKI DAN HEURISTIK TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA DITINJAU DARI KEMAMPUAN METAKOGNISI PADA MATERI STOIKIOMETRI KELAS X SMA N 4 SURAKARTA

**Tya Winda Hastuti, Bakti Mulyani\*, dan Nurma Yunita Indriyanti**

Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

\* Keperluan korespondensi, telp: 082220694698, e-mail: baktimulyani@staff.uns.ac.id

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) Perbedaan model pembelajaran *problem solving* hierarki dan heuristik terhadap prestasi belajar; (2) Perbedaan kemampuan metakognisi siswa terhadap prestasi belajar; (3) Interaksi antara model pembelajaran *problem solving* hierarki dan heuristik dengan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar siswa pada submateri rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen desain faktorial 2x2. Populasi penelitian adalah seluruh kelas X MIPA SMA Negeri 4 Surakarta tahun pelajaran 2016/2017. Subjek pada penelitian adalah siswa kelas X MIPA 2 dan X MIPA 5 yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Pengumpulan data menggunakan teknik tes (data prestasi pengetahuan) dan non tes (data prestasi sikap, keterampilan dan kemampuan metakognisi). Pengujian hipotesis dengan ANAVA dua jalan sel tak sama dan uji *Kruskal Wallis H*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan model pembelajaran *problem solving* hierarki dan heuristik terhadap prestasi belajar aspek pengetahuan Sig. (0,035) <  $\alpha$  (0,050); (2) Tidak terdapat perbedaan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar aspek pengetahuan (Sig.0,061), sikap (Sig.0,174), dan keterampilan (Sig.0,165); (3) Tidak ada interaksi antara model pembelajaran *problem solving* hierarki dan heuristik dengan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar aspek pengetahuan (Sig.0,656), sikap (Sig.0,365) dan keterampilan (Sig.0,779).

**Kata Kunci:** *problem solving*, hierarki, heuristik, kemampuan metakognisi

## PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Pada era tersebut dibutuhkan sumber daya manusia berkualitas dan dapat mengikuti arus atau kondisi yang ada agar tidak tertinggal dari yang lainnya. Salah satu pihak yang berperan penting dalam kualitas sumber daya manusia adalah pemerintah. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia adalah melalui pendidikan.

Pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat

berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab [1]. Dalam mewujudkan tujuan dari pendidikan nasional pemerintah Indonesia telah mengupayakan berbagai usaha seperti memperbaiki kualitas tenaga pendidikan, peningkatan sarana dan prasarana, pengembangan kurikulum dan model pembelajaran. Kurikulum merupakan salah satu unsur yang memberikan kontribusi untuk mewujudkan proses berkembangnya kualitas pendidikan. Kurikulum adalah seperangkat rencana dan peraturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk

mencapai tujuan pendidikan tertentu [2]. Sejak tahun ajaran 2013/2014, Indonesia menerapkan kurikulum 2013 untuk menggantikan kurikulum KTSP.

SMA Negeri 4 surakarta merupakan salah satu sekolah unggulan di kota Surakarta yang telah menerapkan Kurikulum 2013. Nilai prestasi SMA Negeri 4 Surakarta pada ujian nasional tahun 2016 menempati prestasi kedua setelah SMA Negeri 1 Solo di tingkat kota Surakarta dengan nilai rata-rata 473,59 untuk jurusan IPA [3]. Selain itu, pada perolehan peringkat UN 2016 se-Jawa Tengah SMA N 4 surakarta menempati peringkat ke-3 pada jurusan IPA [4]. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan selama PPL, siswa-siswi SMA Negeri 4 Surakarta selama proses pembelajaran berlangsung aktif bertanya dan memberi *feedback* pada materi/ penjelasan yang belum dimengerti. Selain itu, siswa-siswi SMA Negeri 4 Surakarta selama berdiskusi dalam kelompok, mereka bisa saling bekerja sama dalam satu tim. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik model pembelajaran pada Kurikulum 2013. Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 terdiri atas lima pengalaman belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan [5].

Pelajaran kimia merupakan cabang disiplin Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pelajaran kimia mencakup 3 level presentasi [6]. Ilmu Kimia memiliki karakteristik sebagai berikut : Sebagian besar bersifat abstrak, Ilmu kimia merupakan penyederhanaan dari yang sebenarnya, Sifat ilmu kimia berurutan dan berkembang dengan cepat, Ilmu kimia tidak hanya sekedar memecahkan soal, Bahan/materi yang dipelajari dalam ilmu kimia sangat banyak [7]. Salah satu materi kimia yang memiliki kesulitan dalam pemahamannya adalah materi pokok stoikiometri yang diajarkan di kelas X semester genap dalam lingkup kurikulum 2013. Dalam materi stoikiometri siswa harus memiliki kemampuan analisa dan matematika yang baik agar dapat menyelesaikan soal-soal perhitungan dengan benar. Pada materi stoikiometri terdapat beberapa sub

materi seperti rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Intesitas kesulitan siswa dalam memahami pokok bahasan stoikiometri pada rumus empiris, rumus molekul dan rumus senyawa hidrat tergolong tinggi dan jenis kesulitannya dalam memahami istilah, memahami konsep, dalam kemampuan algoritmik [8].

Model pembelajaran adalah pola yang menggambarkan urutan alur tahap-tahap keseluruhan yang ada pada umumnya disertai dengan serangkaian kegiatan pembelajaran [9]. Model pembelajaran *problem solving* (pemecahan masalah) merupakan salah satu contoh model pembelajaran pada Kurikulum 2013. Selain itu, Submateri rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat memerlukan keterampilan pemecahan masalah yang tinggi. Penyelesaian masalah pada sub materi tersebut tidak langsung diketahui caranya, tetapi harus dianalisis terlebih dahulu permasalahan yang ada dan kemudian menyelesaikan masalah dengan strategi yang tepat. Model pembelajaran *problem solving* dapat meningkatkan prestasi belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi stoikiometri [10].

Model pembelajaran *problem solving* merupakan model yang efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa baik siswa dengan kemampuan tinggi maupun rendah [11]. Orientasi pembelajaran *problem solving* adalah investigasi dan penemuan yang dasarnya pada pemecahan masalah [12]. Terdapat dua strategi dalam pemecahan masalah yaitu hierarki dan heuristik. Pemecahan masalah secara hierarki yaitu tahap pemecahan masalah secara berjenjang atau berurutan. Hierarki konsep merupakan tingkatan konsep dari yang paling umum hingga paling khusus [13]. Pendekatan hierarki memiliki makna bahwa urutan materi pembelajaran digambarkan seperti urutan yang bersifat berjenjang dari bawah ke atas maupun dari atas ke bawah [14]. Penyelesaian masalah secara heuristik yaitu pemecahan masalah dengan tahap yang tidak harus berurutan. Heuristik adalah suatu langkah-langkah umum yang memandu

pemecahan masalah dalam menemukan solusi masalah [15]. Heuristik dapat disebut sebagai strategi umum yang tidak berkaitan dengan materi pembelajaran yang membantu memecahkan masalah dalam usaha memahami masalah dan menemukan solusi [16].

Pemecahan masalah dengan *problem solving* membutuhkan kemampuan siswa yang baik seperti pada kemampuan metakognisi. Metakognisi adalah kesadaran terhadap aktivitas kognisi sendiri dan merupakan suatu penguasaan terhadap bagaimana mengarahkan, merencanakan, dan memantau aktivitas kognitif [17]. Dalam pemecahan masalah dengan kemampuan metakognisi siswa mengetahui cara, kemampuan, modal, dan strategi yang tepat. Metakognitif merupakan ketrampilan yang dimiliki siswa dalam mengatur dan mengontrol proses berpikir. Terdapat empat jenis ketrampilan pada kemampuan metakognitif yaitu ketrampilan pemecahan masalah, ketrampilan pengambilan keputusan, ketrampilan berpikir kritis, dan ketrampilan berpikir kreatif [18]. Dimana keempat keterampilan tersebut dibutuhkan dalam penyelesaian masalah pada materi stoikiometri.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan penelitian tentang studi komparasi model pembelajaran *problem solving* secara hierarki dan heuristik terhadap prestasi belajar siswa ditinjau dari kemampuan metakognisi pada materi stoikiometri kelas X SMA N 4 surakarta tahun pelajaran 2016/2017.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Surakarta. Populasinya adalah seluruh siswa kelas X MIPA yang berjumlah 7 kelas. Pengambilan sampel dengan teknik cluster random sampling diperoleh X MIPA 2 sebagai kelas eksperimen I (*problem solving* secara heuristik) dan X MIPA 5 sebagai kelas eksperimen II (*problem solving* secara hierarki). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain faktorial 2x2. Rancangan penelitiannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian Desain Faktorial 2x2

Model <i>Problem Solving</i>	Kemampuan Metakognisi	
	Tinggi (B <sub>1</sub> )	Rendah (B <sub>2</sub> )
(A <sub>1</sub> ) Heuristik	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
(A <sub>2</sub> ) Hierarki	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut: (1) Melakukan observasi pada kelas X MIPA SMA N 4 Surakarta; (2) menentukan dua kelas untuk dijadikan sampel penelitian secara cluster random sampling dari semua kelas x mipa; (3) melakukan uji coba/try out soal kemampuan metakognisi; (4) memberikan tes kemampuan metakognisi pada siswa untuk mengetahui seberapa besar kemampuan metakognisi masing-masing siswa; (5) melaksanakan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran; (6) melakukan uji coba/try out soal pengetahuan dan sikap; (7) memberikan tes (instrumen pengetahuan, sikap, dan keterampilan) pada kelas eksperimen; (8) mengolah dan menganalisis data.

Variabel bebas dalam penelitian ini berupa model pembelajaran yaitu *problem solving* secara heuristik dan hierarki untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Variabel terikat pada penelitian ini adalah prestasi belajar siswa pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul, dan senyawa hidrat. Variabel moderator dalam penelitian ini adalah kemampuan metakognisi. Kemampuan metakognisi siswa dikategorikan menjadi kemampuan metakognisi tinggi dan rendah.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan teknik tes dan non tes. Tes untuk mengambil data prestasi belajar belajar aspek pengetahuan dengan bentuk tes objektif. Non tes terdiri dari angket dan observasi. Angket digunakan untuk mengambil data sikap dan kemampuan metakognisi. Angket sikap terdiri dari angket teman sebaya dan angket diri sendiri. Sedangkan, angket kemampuan metakognisi menggunakan angket Metacognition

Activities Inventory (MCAI) dari Cooper dan Urena [19]. Observasi untuk mengambil data sikap dan keterampilan.

Analisis data untuk pengujian kebenaran hipotesis menggunakan *software IBM SPSS version 21* dengan uji analisis variansi dua jalan frekuensi sel tak sama untuk aspek pengetahuan dan uji *kruskal wallis H* untuk data aspek sikap dan keterampilan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data yang diperoleh dari penelitian ini terdiri dari data nilai kemampuan metakognisi siswa, dan data nilai prestasi belajar siswa pada materi stoikiometri (rumus empiris, rumus molekul, dan senyawa hidrat) yang meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Data nilai kemampuan metakognisi dan prestasi belajar diperoleh dari kelas eksperimen I (X MIPA 2) yang terdiri dari 29 siswa dan kelas eksperimen II (X MIPA 5) yang terdiri dari 32 siswa.

### 1. Data Kemampuan Metakognisi

Nilai rata-rata gabungan dari nilai kemampuan metakognisi kedua kelas eksperimen adalah 99,35. Jadi, siswa dengan nilai  $\geq 99,35$  tergolong dalam kategori metakognisi tinggi dan nilai  $< 99,35$  tergolong kedalam metakognisi rendah. Distribusi nilai kemampuan metakognisi siswa dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Data Nilai Kemampuan Metakognisi Tinggi dan Rendah

	Eksperimen I		Eksperimen II	
	MT	MR	MT	MR
Jumlah	15	14	14	18
Maksimal	120	99	120	85
Minimal	100	88	100	80
Rerata	98,82		99,34	
Rerata Gabungan	99,35			

Keterangan: MT=Metakognisi Tinggi, MR=Metakognisi Rendah

### 2. Data Prestasi Belajar Pengetahuan

Pada kelas eksperimen I diperoleh nilai aspek pengetahuan siswa terendah adalah 56 dan tertinggi 96 dengan nilai rata-rata sebesar 76,82. Pada kelas eksperimen II nilai aspek pengetahuan terendah adalah 60 dan nilai aspek pengetahuan tertinggi adalah 96 dengan nilai rata-rata sebesar 81,75. Hasil nilai pengetahuan ditinjau dari kemampuan metakognisi dapat dilihat pada Tabel 3 dan hasil uji anava pada Tabel 4.

Tabel 3. Rata-rata dan Jumlah Nilai Prestasi Belajar Aspek Pengetahuan

Model <i>Problem Solving</i>	Metakognisi		Total
	Tinggi (B1)	Rendah (B2)	
Heuristik (A1)	74,4	79,43	153,83
Hierarki (A2)	82,82	81,33	163,61
Total	156,68	160,76	317,44

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji ANAVA Prestasi Belajar Aspek Pengetahuan

Sumber	(Sig.)	A	Keputusan Uji
(A)	0,035	0,050	H <sub>0A</sub> ditolak
(B)	0,373	0,050	H <sub>0B</sub> diterima
(AB)	0,193	0,050	H <sub>0AB</sub> diterima

Keterangan: A=model pembelajaran, B=Kemampuan metakognisi, AB= interaksi.

### 3. Data Prestasi Belajar Sikap

Pada kelas eksperimen I, nilai sikap terendah adalah 3,0 dan nilai sikap tertinggi adalah 4,0 dengan rata-rata sebesar 3,4. Pada kelas eksperimen II, nilai sikap terendah adalah 2,0 dan nilai aspek sikap tertinggi adalah 4,0 dengan nilai rata-rata 3,2. Hasil nilai sikap ditinjau dari kemampuan metakognisi dapat dilihat pada Tabel 5 dan hasil uji *kruskal wallis H* pada tabel 6.

Tabel 5. Rata-Rata dan Jumlah Rataan Nilai Prestasi Belajar Aspek Sikap

Model	Metakognisi		Total
	Tinggi (B1)	Rendah (B2)	
Heuristik	3,46	3,35	6,81
Hierarki	3,28	3,10	6,38
Total	6,74	6,45	13,19

Tabel 6. Rangkuman Hasil Uji *Kruskal Wallis H* Prestasi Belajar Aspek Sikap

Sumber	(Sig.)	A	Keputusan Uji
(A)	0,061	0,050	H <sub>0A</sub> diterima
(B)	0,174	0,050	H <sub>0B</sub> diterima
(AB)	0,165	0,050	H <sub>0AB</sub> diterima

#### 4. Data Prestasi Belajar Keterampilan

Pada kelas eksperimen I, nilai aspek keterampilan terendah adalah 85 dan nilai aspek keterampilan tertinggi adalah 95 dengan nilai rata-rata sebesar 90,34. Pada kelas eksperimen II, nilai aspek keterampilan terendah adalah 80 dan nilai aspek keterampilan tertinggi adalah 95 dengan nilai rata-rata sebesar 90,5. Hasil nilai sikap ditinjau dari kemampuan metakognisi dapat dilihat pada Tabel 7 dan hasil uji *Kruskal Wallis H* pada tabel 8.

Tabel 7. Rata-Rata dan Jumlah Rataan Nilai Prestasi Belajar Aspek Keterampilan

Model Pembelajaran	Metakognisi		Total
	Tinggi (B1)	Rendah (B2)	
Heuristik	90,1	90,5	180,6
Hierarki	89,8	91	180,8
Total	179,9	181,5	3661,4

Tabel 8. Rangkuman Hasil Uji *Kruskal Wallis H* Prestasi Belajar Aspek Keterampilan

Sumber	(Sig.)	A	Keputusan Uji
(A)	0,656	0,050	H <sub>0A</sub> diterima
(B)	0,365	0,050	H <sub>0B</sub> diterima
(AB)	0,779	0,050	H <sub>0AB</sub> diterima

#### 5. Hipotesis Pertama

Hasil pengujian ANAVA pada prestasi belajar aspek pengetahuan bahwa terdapat perbedaan model pembelajaran *problem solving* secara heuristik dan hierarki terhadap prestasi belajar siswa aspek pengetahuan pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Dari nilai rata-rata kedua kelas, kelas dengan model *problem solving* secara hierarki memiliki nilai prestasi belajar aspek pengetahuan yang lebih tinggi daripada kelas dengan model *problem solving* secara heuristik. Hal tersebut dikarenakan dimensi pengetahuan taksonomi revisi dibagi menjadi 4 kategori yaitu pengetahuan faktual, konseptual, metakognitif dan prosedural [20]. Dari taksonomi tersebut pada pembelajaran stoikiometri siswa lebih cenderung ke pengetahuan prosedural dimana penyelesaian masalah lebih ditekankan pada algoritmik. Stoikiometri tidak hanya berisi konsep teoritis tapi juga perhitungan matematis. Materi perhitungan kimia (stoikiometri) lebih banyak ditekankan pada pemecahan masalah secara matematika (algoritmik) [21].

Hasil pengujian analisis non parametrik dengan uji *Kruskal Wallis H* pada prestasi belajar aspek sikap menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan model pembelajaran *problem solving* secara heuristik hierarki terhadap prestasi belajar siswa aspek sikap pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Hal tersebut dapat dimungkinkan karena sikap siswa lebih dipengaruhi oleh karakteristik dari diri siswa dan model pembelajaran yang diterapkan disekolah bukan faktor penting yang mempengaruhi sikap siswa [22]. Aspek sikap siswa lebih dipengaruhi oleh faktor internal yang ada dalam diri siswa [23]. karakteristik siswa dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pengalaman individu, kebudayaan, institusi atau lembaga pendidikan dan agama, media massa/teknologi, dan faktor emosional [24].

Hasil pengujian analisis non parametrik pada prestasi belajar aspek keterampilan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan model pembelajaran *problem solving* secara heuristik dan hierarki terhadap prestasi belajar aspek keterampilan siswa pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Hal tersebut dapat dimungkinkan karena penilaian aspek keterampilan dilakukan pada saat kegiatan praktikum dan penilaian produk berupa laporan praktikum secara individu. Meskipun selama praktikum guru memberikan petunjuk dan penjelasan berbeda, akan tetapi kerja praktikum dan format laporan yang dikerjakan siswa sama.

## 6. Hipotesis Kedua

Hasil pengujian ANAVA prestasi belajar aspek pengetahuan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar aspek pengetahuan pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Hal tersebut dimungkinkan karena dalam pembelajaran *problem solving* siswa dikelompokkan secara heterogen, sehingga siswa dapat bebabagi pengetahuan satu sama lain (siswa dengan metakognisi tinggi dapat berbagi pengetahuan yang dimiliki kepada siswa yang memiliki metakognisi yang rendah). Siswa dapat meningkatkan kemampuan metakognitif lebih baik jika berpartisipasi dalam kelompok-kelompok belajar kooperatif [25]. Kemampuan metakognitif dapat berkembang jika dilatih dan dikonstruksi. metakognisi dalam pembelajaran dan hasil belajar kimia dasar, masih banyak mahasiswa yang memiliki metakognisi tapi belum terlatih dan terorganisasi serta terencana.

Hasil dari pengujian analisis non parametrik prestasi belajar aspek menunjukkan tidak ada perbedaan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar siswa aspek sikap pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Hal tersebut disebabkan karena metakognisi mencakup pengetahuan tentang proses berpikir kita sendiri, regulasi diri,

memantau apa yang sedang kita kerjakan, mengapa kita mengerjakan itu, dan apa yang sedang kita kerjakan dapat membantu (atau tidak dapat membantu) mengatasi masalah [26]. Sedangkan, sikap bermula dari perasaan (suka atau tidak suka) yang terkait dengan kecenderungan seseorang alam merespon sesuatu atau objek [27]. Salah satu keadaan internal yang berhubungan dengan metakognisi siswa adalah pencapaian orientasi tujuan. Perbedaan dalam orientasi tujuan menimbulkan perbedaan siswa dalam bersikap [28].

Hasil pengujian analisis non parametrik prestasi belajar aspek keterampilan menunjukkan tidak ada perbedaan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar siswa aspek keterampilan pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. kemungkinan disebabkan karena siswa yang memiliki kemampuan metakognisi tinggi ataupun rendah sama-sama terlibat aktif dalam kegiatan praktikum sehingga mempengaruhi penilaian keterampilan dengan observasi. kemampuan metakognisi lebih cenderung dalam ranah kognitif siswa dibandingkan pada keterampilan, karena aspek keterampilan berkaitan dengan keterampilan (skill) atau kemampuan bertindak siswa dalam kegiatan praktikum dan pembuatan produk berupa laporan praktikum [29].

## 7. Hipotesis Ketiga

Hasil uji ANAVA prestasi belajar aspek pengetahuan menunjukkan hasil tidak ada interaksi antara model pembelajaran *problem solving* secara heuristik dan hierarki dengan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar aspek sikap pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Hal tersebut dikarenakan ada faktor internal yang berupa intelegensi yang dapat mempengaruhi prestasi belajar. Intelegensi terdiri dari tujuh kecakapan primer yaitu kemampuan menggunakan bahasa, kefasihan kata-kata, kecakapan menghitung, kemampuan orientasi ruang, kemampuan memori, kemampuan mengamati dengan cermat dan tepat,

serta kemampuan berpikir logis. Kemampuan metakognisi memang dapat mempengaruhi prestasi belajar dan kemampuan metakognisi dapat meningkat pada proses pembelajaran *problem solving*. model pembelajaran *problem solving* dapat meningkatkan kemampuan metakognisi dan pemahaman konsep mahasiswa [31]. Akan tetapi, prestasi belajar tidak hanya ditentukan dari kemampuan metakognisi. Setiap anak memiliki faktor-faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar.

Hasil uji statistik non parametrik prestasi belajar aspek sikap menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara model pembelajaran *problem solving* secara heuristik dan hierarki dengan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar aspek sikap siswa pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Hal tersebut disebabkan karena prestasi belajar aspek sikap dipengaruhi oleh keadaan eksternal siswa dan tidak dapat dinilai dalam sekali atau dua kali pertemuan saja. Setiap orang memiliki sikap yang berbeda. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor pada individu masing-masing seperti adanya perbedaan bakat, minat, pengalaman, intensitas perasaan, dan situasi lingkungan [32].

Pengujian statistik non parametrik prestasi belajar aspek keterampilan menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara model pembelajaran *problem solving* secara heuristik dan hierarki dengan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar siswa aspek keterampilan pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat. Hal tersebut mungkin disebabkan karena ketertarikan siswa selama kegiatan praktikum berlangsung meningkat. Nilai psikomotorik siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, ketertarikan siswa selama proses pembelajaran, sehingga berakibat pada tingginya keterampilan siswa. Pada penelitian, selama kegiatan praktikum berlangsung siswa, pada kedua kelas eksperimen memiliki ketertarikan yang tinggi. sehingga pada kedua kelas, baik eksperimen I yang

diterapkan model *problem solving* secara heuristik maupun hierarki memiliki nilai aspek keterampilan yang tinggi [33].

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diperoleh kesimpulan bahwa : (1) Terdapat perbedaan model pembelajaran *problem solving* secara hierarki dan heuristik terhadap prestasi belajar aspek pengetahuan pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat, (2) Tidak terdapat perbedaan kemampuan metakognisi siswa terhadap prestasi belajar pada materi stoikiometri sub bab rumus empiris, rumus molekul dan senyawa hidrat, (3) Tidak ada interaksi antara model pembelajaran *problem solving* secara hierarki dan heuristik dengan kemampuan metakognisi terhadap prestasi belajar siswa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak Drs. M. Thoyibun, S.H., M.M., selaku kepala SMA N 4 Surakarta yang telah memberikan ijin penelitian, serta Dra. Hartiningsih, M.Pd., selaku guru mata pelajaran kimia yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama melaksanakan penelitian.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Kemendikbud. (2003). *Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta : Kemendikbud.
- [2] Kemendikbud. (2013). *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kemendikbud.
- [3] *Joglo Semar*. (2013). *SMA N 4 Solo Tolak Ratusan Pendaftar*. Diperoleh pada 24 Januari 2017, dari <https://joglosemar.com/2013/06/Sma-n-4-SoloTolakRatusanPendaftar.html>.

- [4] Radar Kampus. (2016). *Inilah peringkat terbaik hasil UN di JATENG*. Diperoleh pada 24 Januari 2017, dari <http://www.radarkampus.com/2016/05/nilaih-peringkat-terbaik-hasil-un-di-JATENG.html>.
- [5] Kemendikbud. (2013). *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81 A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kemendikbud.
- [6] Johnstone. (1991). *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- [7] Middlecamp, C dan Kean, E. (1985). *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Terj. A.H Pudjaatmaka. Jakarta : PT Gramedia.
- [8] Yamco, P. E. (2011). *Identifikasi Jenis Kesulitan Siswa Kelas X SMK Negeri 4 Malang dalam Memahami Pokok Bahasan Stoikiometri*. Skripsi Tidak Dipublikasikan, Universitas Negeri Malang, Malang.
- [9] Trianto. (2011). *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik : Bagi Anak Usia Dini*. Jakarta : Kencana.
- [10] Ernawati, D., Ashadi, & Utami, B. (2015). *JPK*, 4 (4) : 17-26
- [11] Adesoji, F.A. (2008). *Journal Antropologist*, 10 (1) : 21-24.
- [12] Hamdani. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- [13] Novak & Gowin. (1984). *Learning How to Learn*. London : Cambridge University Press.
- [14] Poerwati, L.E., & Amri, S. (2013). *Panduan Memahami Kurikulum 2013. Sebuah Inovasi Kurikulum Penunjang Pendidikan Masa Depan*. Jakarta : Prestasi Pustakaraya.
- [15] Lidinillah.(2007). *Perkembangan Metakognitif dan Pengaruhnya pada Kemampuan Belajar Anak*.Skripsi Tidak Dipublikasikan. UPI : Bandung.
- [16] Schoenfeld, D. (1980). *Heuristik in the Classroom*. Reston : NCTM.
- [17] Brown, A.L., & Baker, L. (1984). *Metacognitive Skill and Reading*. New York : Longman.
- [18] Yamin, M. (2008). *Paradigma Pendidikan Pendidikan Konstruktivistik*. Jakarta : Gaung Persada Press.
- [19] Cooper, M.M., dan Urena, S.S. (2009). *Journal of Chemical Education*, 86(2), 240-244.
- [20] Anderson, L.W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for Learning. Teaching, and Assesing; A revisieon of Blomm's Taxonomy of EducationObjectives*. New York : Addison WesleyLonman Inc.
- [21] Djamarah. S. B. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- [22] Rybszcynski, SH., & Schussler,E. (2013). *International Journal for the Scholarship Teaching and Learning*. 7 (2): 1-21.
- [23] Yanti, D. F. (2013). *Identifikasi Pemahaman Materi Perhitungan Kimia (Stoikiometri) Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 10 Malang Semester II Tahun Ajaran 2012/2013*. Diperoleh pada 27 Januari 2018, dari [jurnal-online.um.ac.id](http://jurnal-online.um.ac.id).
- [24] McIlrath, D., & Huitt, W. (1995). *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrived, from <http://www.adpsycinteractive.org/papers/modeltch.html>.

- [25] Efendi, N. (2013). *Jurnal Santiaji*, 3 (2): 85-109.
- [26] Setiani, R. (2012). Keterampilan Mengatasi Masalah dan Keterampilan-Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Diperoleh 4 Februari 2018 dari <http://jurnal.stkipggritulungagung.ac.id/jurnal/>
- [27] Kemendikbud. (2014). *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- [28] Schunk, D.H. (2012). *Teori-teori Pembelajaran Perspektif Pendidikan*. Terj. Eva H & Rahmat F. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [29] Desmita. (2011). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: Rosdakarya.
- [30] Robert, J.S., Laughlin, J.E, & Wedell, D. H. (1997). In *The American Research Association*, (pp. 2-25).
- [31] Desmita. (2011). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: Rosdakarya.
- [32] Mariati, P.s. (2012). *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8 (12): 152-160.