

# ANALISIS DAMPAK KESULITAN SISWA PADA MATERI STOIKIOMETRI TERHADAP HASIL BELAJAR TERMOKIMIA

Zakiah<sup>1</sup>, Suhadi Ibnu<sup>2</sup>, Subandi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Pendidikan Kimia, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5, Malang 65145

Email: zakiah\_um@yahoo.co.id

Diterima: 7 Juni 2017. Disetujui: 17 Januari 2018. Dipublikasikan: 31 Januari 2018

**Abstract:** Student's understanding of chemistry basic concepts (stoichiometry) has an important role to determine their learning outcomes on higher-level concepts (included thermochemistry). Generally students find difficulties in thermochemistry because they still have difficulties stoichiometry. The purposes of this study were to find out the difficulties in various aspects experienced by students in stoichiometry, the influence of student's understanding of stoichiometry on their learning outcomes of thermochemistry, the effects of remedial teaching using problem solving method in stoichiometry and in thermochemistry on the students understanding of thermochemistry, and the effectiveness of both remedial methods on student's learning outcomes of thermochemistry. This research used descriptive and quasi experimental designs. The subjects were students of year XI of SMA Negeri 2 Pamekasan of the academic year 2014/2015. Data collecting procedure was done by a test method and tests of hypothesis were done by t-test procedures ( $\alpha$  of 0.05). The results showed that (1) some concepts of stoichiometry which were considered as difficult by students were equation of reaction, mole concept, and the concept of calculation in equation of reaction; (2) there was a relationship between student's understanding of stoichiometry and student's understanding of thermochemistry; and (3) remedial teaching in stoichiometry was more effective than remedial teaching in thermochemistry to develop student's understanding of thermochemistry.

**Keywords:** stoichiometry; thermochemistry; problem solving; learning outcomes

**Abstrak:** Pemahaman siswa terhadap konsep dasar kimia memiliki peranan penting dalam menentukan hasil belajar mereka pada konsep yang tingkatannya lebih tinggi. Siswa akan kesulitan dalam memahami materi termokimia karena mereka mengalami kesulitan pemahaman pada materi stoikiometri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) kesulitan konsep apa saja yang dialami siswa dalam memahami stoikiometri, 2) pengaruh kesulitan stoikiometri yang dialami siswa terhadap hasil belajar pada materi termokimia, serta 3) pengaruh pemberian strategi pengajaran remidi dengan menggunakan metode pemecahan masalah pada pembelajaran materi stoikiometri dan termokimia terhadap hasil belajar termokimia. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif dan *quasi experimental design*. Subjek dalam penelitian adalah siswa kelas XI SMA Negeri 2 Pamekasan tahun akademik 2014/2015. Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan metode tes dan uji hipotesis dilakukan dengan uji-t ( $\alpha = 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan

bahwa (1) beberapa konsep materi stoikiometri yang dianggap sulit oleh siswa adalah konsep persamaan reaksi, konsep mol, dan konsep perhitungan dalam persamaan reaksi; (2) ada pengaruh kesulitan pemahaman materi stoikiometri yang dialami siswa terhadap hasil belajar pada materi termokimia; serta (3) strategi pengajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada materi stoikiometri cenderung lebih efektif dibanding strategi pengajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada materi termokimia.

**Kata kunci:** stoikiometri; termokimia; pemecahan masalah; hasil belajar

---

## PENDAHULUAN

Kimia adalah salah satu cabang ilmu yang penting dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), karena pelajaran ini membuat siswa mampu memahami fenomena yang terjadi di sekitarnya. Ilmu kimia juga mempelajari tentang komposisi materi, perubahan komposisi materi, dan energi yang menyertai setiap perubahan komposisi materi tersebut (Brady, 1990). Sastrawijaya (1998) juga mengemukakan bahwa ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari teori, fakta, aturan, deskripsi, model dan peristilahan kimia. Dalam hal ini pemahaman yang berhubungan dengan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip, hukum, teori, deskripsi, dan peristilahan kimia dikenal dengan istilah pemahaman konseptual.

Pemahaman konseptual dalam belajar kimia sangat penting karena dapat menambah daya abstraksi yang diperlukan dalam komunikasi dan dapat digunakan untuk menjelaskan karakteristik konsep yang lain. Semakin banyak konsep yang dimiliki oleh siswa,

maka akan memberikan kesempatan bagi mereka untuk memahami konsep yang lebih luas sebagai modal dalam memecahkan masalah yang lebih kompleks.

Sebagian besar siswa SMA sampai saat ini masih beranggapan bahwa mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang sulit. Iskandar (2002) berpendapat bahwa faktor yang menyebabkan ilmu kimia sulit dipelajari karena adanya beberapa karakteristik ilmu kimia, yaitu (1) ilmu kimia memerlukan kemampuan berfikir abstrak untuk bahan-bahan kajian misalnya, ikatan kimia, struktur atom dan molekul; (2) ilmu kimia memerlukan penguasaan terhadap matematika misalnya dalam kajian termokimia, laju reaksi dan stoikiometri; (3) dalam mempelajari ilmu kimia diperlukan daya ingat yang kuat dan logika yang mantap; (4) ilmu kimia terdiri dari konsep-konsep yang abstrak, dimana konsep-konsep itu berjenjang, berkembang dari yang sederhana menuju konsep-konsep yang lebih kompleks.

Griffiths & Perston (1992) serta Sastrawijaya (1988) berpendapat bahwa ketidakmampuan siswa dalam memahami suatu konsep karena ketidakmampuan siswa memahami dengan benar konsep-konsep lain yang mendasarinya. Sebagai contoh, siswa gagal dalam memahami konsep-konsep termokimia karena mereka tidak memahami konsep persamaan reaksi dan konsep mol. Hal ini juga dibuktikan oleh hasil penelitian Ayyildiz & Tarhan (2012) yang menunjukkan bahwa penyebab kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari reaksi kimia dan energi adalah kurangnya pemahaman siswa akan partikel materi, atom, unsur, senyawa, molekul, perubahan fisika dan kimia, serta ikatan kimia.

Materi termokimia merupakan salah satu materi kimia SMA yang diajarkan di kelas XI yang memuat konsep tentang perubahan entalpi pada reaksi kimia, reaksi eksoterm, reaksi endoterm, diagram entalpi, persamaan termokimia, macam-macam perubahan entalpi, hitungan perubahan entalpi reaksi berdasarkan eksperimen, hukum Hess, data perubahan entalpi reaksi pembentukan, dan data energi ikatan. Pada konsep persamaan termokimia dan macam-macam perubahan entalpi, siswa dituntut untuk memahami konsep

stoikiometri mengenai persamaan reaksi dan mampu mengkonversi besaran-besaran yang terdapat pada konsep mol serta mampu mengoperasikan rumus matematika. Pada konsep perhitungan perubahan entalpi, misalnya pada hitungan perubahan entalpi pada reaksi berdasarkan data energi ikatan, siswa harus mampu untuk mengaplikasikan konsep-konsep stoikiometri dan mereka juga harus bisa menentukan jenis ikatan yang terdapat pada masing-masing zat baik pereaksi maupun hasil reaksi.

Pembelajaran termokimia menuntut siswa memahami konsep-konsep yang mendasari termokimia yaitu konsep stoikiometri. Stoikiometri memuat materi tentang persamaan reaksi, konsep mol, rumus empiris, rumus molekul dan reaksi pembatas. Materi stoikiometri di tingkat SMA dianggap sulit bagi kebanyakan siswa. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh beberapa peneliti di antaranya Boujaoude & Barakat (2003), Muntari (2007), Setianing (2009) serta Johnstone dalam Sirhan (2007). Konsep dalam stoikiometri yang dirasa paling sulit bagi siswa adalah konsep mol, rumus algoritmik, dan persamaan reaksi. Pokok bahasan stoikiometri terutama persamaan reaksi dan konsep mol penting dipahami siswa agar dapat menguasai konsep-konsep termokimia. Jika siswa

mengalami kesulitan dalam memahami konsep persamaan reaksi dan konsep mol, maka kemungkinan besar siswa juga akan mengalami kesulitan belajar pada materi termokimia.

Suatu langkah untuk membantu mengatasi kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep-konsep stoikiometri maupun termokimia dapat dilakukan dengan pembelajaran remidi. Melalui pembelajaran remidi diharapkan dapat mencapai tingkat ketuntasan dalam mengatasi kesulitan belajar siswa. Entang (1993) mengemukakan bahwa pengajaran remedial yang diberikan merupakan suatu proses tindak lanjut yang bersifat khusus tergantung macam kesulitan yang dihadapi siswa.

Pembelajaran remidi yang bermakna perlu dilakukan dengan bantuan suatu strategi yang tepat, salah satunya adalah pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah. Polya (1983) menjelaskan tentang tahapan pengajaran dengan menerapkan metode pemecahan masalah, yaitu (1) pemahaman terhadap masalah; (2) pemikiran suatu rencana pemecahan; (3) pelaksanaan rencana pemecahan; dan (4) peninjauan kembali hasil pemecahan. Metode pemecahan masalah dapat membantu siswa dalam memahami materi stoikiometri, memperbaiki struktur pengetahuan,

meningkatkan prestasi belajar, dan keterampilan berfikir kritis siswa (Barakat, 2003; Toth & Sebastyen, 2009; Rahmah, 2011; Azzahra, 2016; Cahyanto, dkk. (2016).

Pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah merupakan suatu pembelajaran yang didominasi oleh aktivitas siswa, sehingga keberhasilan untuk mengatasi kesulitan siswa lebih tinggi daripada pembelajaran remidi dengan metode konvensional yang kurang melibatkan aktivitas siswa. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berfikir kritis siswa (Bakar, 2006; Hartantia, dkk., 2013; Ernawati, dkk., 2015). Berdasarkan analisis keunggulan pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah, maka dalam penelitian di lakukan analisis kesulitan belajar stoikiometri terhadap hasil belajar termikimia dan upaya perbaikannya melalui pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah.

## **METODE**

Rancangan penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dan ekperimental semu (*quasi-experimental*). Rancangan penelitian deskriptif

digunakan untuk menjelaskan kesulitan belajar siswa pada materi stoikiometri dan termokimia, sedangkan penelitian ekperimental semu digunakan untuk mengetahui keefektifan dari

pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada pembelajaran stoikiometri maupun pada pembelajaran termokimia. Rancangan penelitian disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Rancangan Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest	Pretest	Perlakuan	Posttest
<b>Eksperimen 1</b>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	-	-
<b>Eksperimen 2</b>	O <sub>4</sub>	-	-	O <sub>5</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>6</sub>

Keterangan:

X<sub>1</sub> = Pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada stoikiometri

X<sub>2</sub> = Pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada termokimia

O<sub>1</sub> = test stoikiometri

O<sub>2</sub> = posttest stoikiometri

O<sub>3</sub> = test termokimia

O<sub>4</sub> = test stoikiometri

O<sub>5</sub> = pretest termokimia

O<sub>6</sub> = posttest termokimia

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pamekasan Tahun Ajaran 2014/2015 yang terdiri dari dua kelas eksperimen. Kelas eksperimen 1 mendapatkan pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada materi stoikiometri dan kelas eksperimen 2 mendapatkan pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada materi termokimia. Subyek penelitian ditentukan dengan teknik *cluster random sampling*.

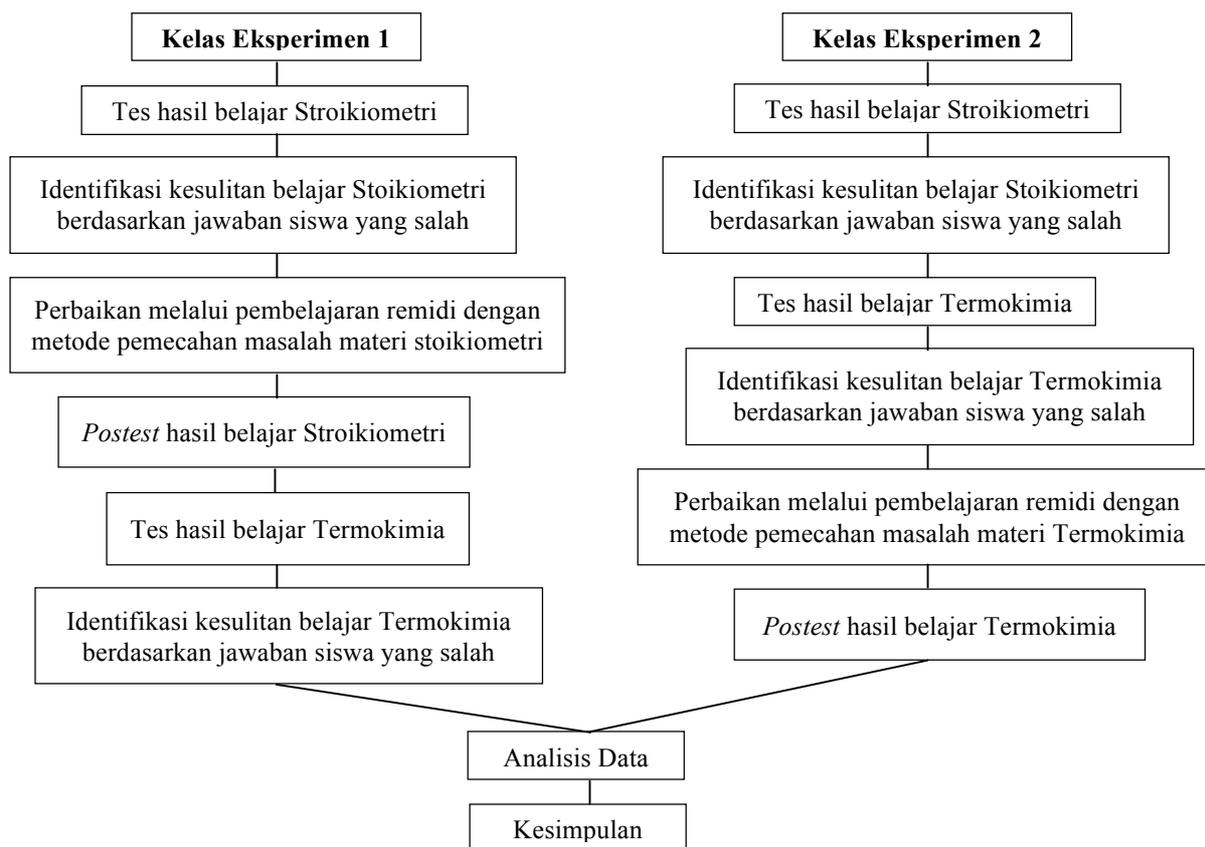
Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah soal tes pilihan ganda tentang materi stoikiometri dan termokimia. Butir soal tes divalidasi oleh ahli dan diperoleh hasil validasi dengan kriteria sangat tinggi, yaitu sebesar 97% (soal stoikiometri) dan 93% (soal

termokimia). Reliabilitas butir soal tes dihitung dengan bantuan program *SPSS 16.0 for Windows*.

Prosedur penelitian diberikan pada Gambar 1. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis statistik. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan persentase kesulitan yang dialami oleh siswa kelas eksperimen 1 pada materi stoikiometri sebelum remidi dengan metode pemecahan masalah dan kesulitan yang dialami oleh siswa kelas eksperimen 2 pada materi termokimia sebelum remidi dengan metode pemecahan masalah. Analisis statistik digunakan untuk menjawab hipotesis penelitian dengan teknik *Paired Sample*

*t-Test* dan *Independent Sample t-Test*. *Paired Sample t-Test* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata nilai stoikiometri dan termokimia sebelum dan sesudah pembelajaran remedi menggunakan metode pemecahan

masalah. *Independent Sample t-Test* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata nilai termokimia pada kedua kelas eksperimen.



**Gambar 1.** Prosedur Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah prestasi belajar siswa berdasarkan hasil tes pada materi stoikiometri dan termokimia. Nilai tersebut meliputi nilai ujian stoikimetri,

nilai remedi stoikiometri, nilai termokimia, dan nilai remedi termokimia. Ringkasan data prestasi belajar siswa kelas XI-D (eksperimen 1) dan siswa kelas XI-F (eksperimen 2) disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Prestasi Belajar Siswa

Kelas	N	Materi	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-rata
XI-D (Eksperimen 1)	33	Stoikiometri	15	90	40,15
		Stoikiometri (Remidi)	55	95	75,15
		Termokimia	68	98	84,33
XI-F (Eksperimen 2)	33	Stoikiometri	25	80	46,97
		Termokimia	24	80	50,94
		Termokimia (Remidi)	56	96	79,65

Pada kelas eksperimen 1 dilakukan pembelajaran remidi pada materi stoikiometri untuk mengetahui dampaknya terhadap prestasi belajar pada materi termokimia. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa nilai rata-rata prestasi belajar awal siswa eksperimen 1 pada materi stoikiometri sebesar 40,15 (belum tuntas). Nilai rata-rata prestasi belajar siswa eksperimen 1 meningkat menjadi 75,15 (tuntas) setelah diberikan pembelajaran remidi pada materi stoikiometri. Hasil Selanjutnya, siswa kelas eksperimen 1 diberikan pembelajaran materi termokimia dan nilai rata-rata prestasi belajarnya sebesar 84,33 (tuntas).

Pada Tabel 2 diketahui pula bahwa pada kelas XI-F (eksperimen 2) dilakukan pembelajaran remidi pada materi termokimia untuk mengetahui dampaknya terhadap prestasi belajar pada materi termokimia. Dari data di atas diketahui bahwa nilai rata-rata prestasi belajar siswa XI-F (eksperimen 2) pada materi stoikiometri sebesar 46,97 (belum

tuntas). Kemudian siswa diberikan pembelajaran materi termokimia dan nilai rata-rata prestasi belajarnya sebesar 50,94 (belum tuntas). Setelah itu, siswa XI-F (eksperimen 2) diberikan pembelajaran remidi pada materi termokimia dan terjadi peningkatan nilai rata-rata prestasi belajar menjadi 79,65 (tuntas). Berdasarkan perbandingan hasil belajar termokimia dari kedua kelas dapat dikatakan bahwa untuk mengatasi kesulitan pemahaman siswa terhadap materi termokimia, pembelajaran remidi pada materi stoikiometri memiliki kecenderungan lebih baik dibanding pembelajaran remidi pada materi termokimia.

#### ***Kesulitan Pemahaman Siswa pada Materi Stoikiometri***

Pada pembelajaran awal, kedua kelas (XI-D dan XI-F) diberikan perlakuan yang sama berupa soal *pretest* tentang materi stoikiometri yang terdiri dari 20 butir soal. Dari hasil *pretest* tersebut kemudian dilakukan analisis jawaban siswa, sehingga diperoleh data tentang

kesulitan pemahaman konsep stoikiometri yang dialami oleh siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, pada kelas XI-D (eksperimen 1) dan kelas XI-F (eksperimen 2) diketahui bahwa konsep stoikiometri yang dianggap sulit oleh siswa adalah konsep persamaan reaksi, konsep mol, dan konsep perhitungan dalam persamaan reaksi. Hal ini selaras dengan hasil penelitian dari Hovart, ddk. (2016) yang menyebutkan bahwa ada 3 (tiga) konsep stoikiometri yang dianggap sulit oleh siswa meliputi konsep persamaan reaksi, konsep perhitungan stoikiometri, dan gabungan konsep persamaan reaksi dan perhitungan stoikiometri. Hasil penelitian pendukung lainnya yaitu hasil penelitian Wagner (2001) yang juga menyebutkan bahwa perhitungan stoikiometri reaksi selalu menjadi materi yang sulit bagi siswa. Kesulitan siswa dalam memahami materi stoikiometri terjadi karena banyaknya aspek yang harus dikuasai siswa, seperti konsep mol, menyetarakan persamaan kimia, prosedur aljabar, dan menginterpretasikan permasalahan dari bahasa verbal/kata menjadi persamaan secara matematis.

### ***Kesulitan Pemahaman Siswa pada Materi Termokimia***

Kelas eksperimen 1 dan 2 diberikan perlakuan yang sama yaitu berupa tes

materi termokimia (jumlah soal 25 butir). Perbedaanya, pada kelas XI-D (eksperimen 1) soal termokimia diberikan pada akhir keseluruhan pembelajaran (setelah remidi stoikiometri), sedangkan pada kelas XI-F (eksperimen 2) soal termokimia diberikan setelah *pretest* stoikiometri (sebelum remidi termokimia). Dari hasil tes tersebut juga dilakukan analisis jawaban siswa, sehingga diperoleh data tentang kesulitan pemahaman konsep termokimia yang dialami oleh siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelas XI-D (eksperimen 1) dan kelas XI-F (eksperimen 2), konsep termokimia yang dianggap sulit oleh siswa adalah (a) konsep sistem, lingkungan, kalor reaksi, dan entalpi; (b) konsep perubahan entalpi standar; (c) konsep perhitungan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) reaksi; dan (d) konsep stoikiometri dalam termokimia. Hal ini juga selaras dengan hasil penelitian Faradiba (2010) yang menyebutkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menjelaskan hukum/azas kekekalan energi (35,7%); memahami perubahan energi pada peristiwa sehari-hari (61,3%); membedakan sistem dan lingkungan (62,3%); membedakan reaksi yang eksoterm dan reaksi endoterm (55,9%); menjelaskan macam-macam perubahan

entalpi (57,1%); menentukan persamaan termokimia suatu reaksi (86,1%); dan menentukan entalpi reaksi (63,1%).

Hasil penelitian pendukung lainnya adalah hasil penelitian Nasrudin, dkk. (2015) yang menunjukkan bahwa siswa kesulitan memahami termokimia pada konsep membedakan perubahan entalpi pembekuan dan perubahan entalpi pelelehan (59,26%); hubungan energi dalam dan entalpi pada persamaan termokimia (66,67%); hubungan entalpi ikatan dan energi ikatan (59,26%); perubahan kapasitas panas (88,89%); perubahan entalpi disosiasi ikatan (70,37%); dan perubahan entalpi jika diketahui data kapasitas kalor (100%).

Kesulitan siswa dalam memahami materi termokimia tidak lepas dari adanya kesulitan pemahaman siswa terhadap materi stoikiometri. Materi stoikiometri merupakan konsep awal yang harus dikuasai dengan baik oleh siswa sebelum mempelajari materi termokimia karena di dalam materi termokimia masih melibatkan konsep mol, penyetaraan persamaan kimia, dan prosedur aljabar. Jadi, jika siswa masih mengalami kesulitan pada materi stoikiometri, maka siswa juga akan mengalami kesulitan belajar pada materi termokimia.

### ***Pembelajaran Remidi pada Materi Stoikiometri***

Pembelajaran pada kelas XI-D (eksperimen 1) diawali dengan pemberian soal *pretest* tentang materi stoikiometri yang terdiri dari 20 butir soal. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pemahaman awal siswa pada materi stoikiometri sebelum berlanjut ke pembelajaran termokimia. Ternyata hasil tes menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pemahaman terhadap materi stoikiometri. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, maka siswa kelas XI-D (eksperimen 1) diberikan perlakuan yaitu pembelajaran remidi materi stoikiometri. Setelah itu, siswa diajarkan tentang materi termokimia dan diakhiri dengan tes akhir tentang materi termokimia.

Pada tahap pembelajaran remidi stoikiometri, siswa kelas XI-D (eksperimen 1) dibelajarkan menggunakan metode pemecahan masalah (*problem solving*). Pembelajaran dilakukan selama 2 (dua) kali pertemuan. Pada pertemuan pertama, siswa mempelajari kembali konsep mol dan kaitannya dengan jumlah partikel dan massa zat, sedangkan pada pertemuan kedua siswa mempelajari kaitan antara konsep mol dengan volume keadaan standar ( $V_{STP}$ ) dan volume non standar ( $V$ ). Dengan menerapkan metode

pemecahan masalah (*problem solving*), diharapkan pola berpikir siswa dalam memahami konsep stoikiometri akan lebih terstruktur, sehingga siswa tidak akan mengalami kesulitan lagi dalam mempelajari konsep/materi tersebut.

Setelah pembelajaran remidi stoikiometri selesai, siswa diberi perlakuan berupa soal tes stoikiometri (*posttest*) dimana butir soal yang disajikan sama dengan soal pada *pretest*. Selanjutnya, siswa mempelajari materi termokimia menggunakan metode ceramah biasa. Pada akhir keseluruhan pembelajaran, siswa mengerjakan soal tes termokimia yang terdiri dari 25 butir soal. Nilai/hasil akhir pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2 dimana dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata siswa pada materi stoikiometri setelah dilakukan remidi, yaitu dari 40,15 menjadi 75,15. Hasil ini diperkuat dengan hasil uji statistik *Paired Sample t-Test* dimana nilai sig. (0,00) < 0,05 yang artinya ada perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* stoikiometri. Peningkatan nilai stoikiometri tersebut berdampak pada nilai rata-rata siswa pada materi termokimia, yaitu sebesar 84,33 dimana nilai tersebut sudah di atas nilai KKM yaitu 70. Hasil penelitian ini sudah sesuai dengan hasil penelitian dari Rohmah (2011), Ernawati, dkk. (2015),

BouJaoude & Barakat (2003), dan Toth & Sebastyen (2009) yang menunjukkan bahwa pembelajaran remidi dengan menggunakan metode *problem solving* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa (kompetensi pengetahuan, sikap, keterampilan, dan keterampilan berpikir kritis) dalam materi stoikiometri.

### ***Pembelajaran Remidi pada Materi Termokimia***

Pembelajaran pada kelas XI-F (eksperimen 2) juga diawali dengan pemberian soal *pretest* tentang materi stoikiometri yang terdiri dari 20 butir soal. Hal ini juga bertujuan untuk mengetahui pemahaman awal siswa pada materi stoikiometri sebelum berlanjut ke pembelajaran termokimia. Ternyata siswa kelas XI-F (eksperimen 2) juga mengalami kesulitan pemahaman pada materi stoikiometri dan nilai rata-rata untuk materi stoikiometri masih rendah, yaitu sebesar 46,97 (Tabel 4). Berbeda dengan kelas XI-D (eksperimen 1), setelah *pretest* stoikiometri selesai, siswa kelas XI-F (eksperimen 2) langsung melanjutkan pembelajaran ke materi berikutnya, yaitu termokimia dan dilanjutkan pada tes termokimia (*pretest*). Hal ini dimaksudkan agar peneliti mengetahui dampak dari kesulitan pemahaman siswa pada materi stoikiometri terhadap nilai termokimia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan yang dialami siswa pada materi stoikiometri menyebabkan siswa juga kesulitan dalam memahami materi termokimia karena materi stoikiometri merupakan syarat untuk mempelajari materi termokimia. Hal ini sesuai dengan penelitian Nakleh (1992) yang menjelaskan bahwa kesulitan siswa dalam memahami ilmu kimia kemungkinan besar disebabkan karena siswa tidak memiliki pemahaman yang tepat terhadap konsep-konsep dasar ilmu kimia. Untuk mengatasi kesulitan pemahaman tersebut, siswa kelas XI-F (eksperimen 2) diberikan perlakuan yaitu pembelajaran remidi pada materi termokimia. Setelah itu, pembelajaran diakhiri dengan tes akhir termokimia (*posttest*).

Pada tahap pembelajaran remidi termokimia, siswa kelas XI-F (eksperimen 2) juga dibelajarkan menggunakan metode pemecahan masalah (*problem solving*). Pembelajaran dilakukan selama 2 (dua) kali pertemuan. Pada pertemuan pertama, siswa mempelajari kembali konsep sistem, lingkungan, kalor reaksi, entalpi, dan perubahan entalpi standar ( $25^{\circ}\text{C}$ , 1 atm), sedangkan pada pertemuan kedua siswa mempelajari konsep perhitungan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) reaksi menggunakan Hukum Hess dan

data energi ikatan. Dengan menerapkan metode pemecahan masalah (*problem solving*), diharapkan pola berpikir siswa dalam memahami konsep termokimia juga akan lebih terstruktur, sehingga siswa tidak akan mengalami kesulitan lagi dalam mempelajari materi tersebut.

Setelah pembelajaran remidi termokimia selesai, siswa diberi tes akhir termokimia (*posttest*) dimana butir soal yang disajikan sama dengan soal *pretest* termokimia. Nilai/hasil akhir pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2 dimana dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata siswa pada materi termokimia setelah pembelajaran remidi, yaitu dari 50,94 menjadi 79,65 dimana nilai tersebut sudah di atas nilai KKM yaitu 70. Hasil ini diperkuat dengan hasil uji statistik *Paired Sample t-Test* dimana nilai sig. (0,00) < 0,05 yang artinya ada perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* termokimia. Hasil ini juga sudah sesuai dengan hasil penelitian dari Hartantia, dkk. (2013), Sugita, dkk. (2016), Cahyanto, dkk. (2016), dan Azzahra (2016) yang menunjukkan bahwa pembelajaran remidi dengan metode *problem solving* dapat meningkatkan minat belajar, pemahaman kognitif, afektif, dan keterampilan berpikir kritis dalam mempelajari materi termokimia.

***Perbandingan Efektifitas Pembelajaran Remidi Stoikiometri dengan Pembelajaran Remidi Termokimia***

Penerapan pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah (*problem solving*) terbukti dapat membantu mengatasi kesulitan pemahaman siswa dalam mempelajari materi Kimia, baik pada materi stoikiometri maupun termokimia. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 dimana ada peningkatan prestasi belajar (nilai rata-rata) siswa pada kelas XI-D (eksperimen 1) dan kelas XI-F (eksperimen 2).

Pembelajaran remidi dengan metode *problem solving* pada materi stoikiometri (kelas XI-D) ternyata memiliki pengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa pada materi termokimia. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata *pretest* stoikiometri yaitu 40,15 (belum tuntas), sedangkan nilai rata-rata kelas setelah pembelajaran remidi dengan metode *problem solving* pada materi stoikiometri meningkat menjadi 75,15 (tuntas). Peningkatan tersebut berdampak kepada nilai rata-rata pada materi termokimia, yaitu sebesar 84,33 (tuntas) dimana nilai tersebut di atas nilai KKM, yaitu 70.

Pembelajaran remidi dengan metode (*problem solving*) pada materi termokimia (kelas XI-F) ternyata juga memiliki pengaruh positif untuk

memperbaiki prestasi belajar siswa pada materi termokimia. Hal ini dibuktikan oleh hasil nilai rata-rata kelas pada *pretest* termokimia yaitu 50,94 (belum tuntas), sedangkan nilai rata-rata kelas setelah pembelajaran remidi dengan metode (*problem solving*) pada materi termokimia meningkat menjadi 79,65 (tuntas) dimana nilai tersebut juga di atas nilai KKM, yaitu 70.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dilihat bahwa pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah (*problem solving*) pada materi stoikiometri memiliki kecenderungan lebih efektif dibanding pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah (*problem solving*) pada materi termokimia. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji analisis pada uji *Independent Sample t-Test* dimana nilai sig. (0,04) < 0,05 yang artinya ada perbedaan pengaruh metode pembelajaran yang diterapkan pada kedua kelas eksperimen. Terbukti dari hasil akhir pembelajaran dimana nilai rata-rata pembelajaran termokimia kelas XI-D (eksperimen 1) lebih tinggi dari nilai rata-rata kelas XI-F (eksperimen 2). Hasil ini sesuai dengan penelitian Nakleh (1992) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam memahami ilmu kimia kemungkinan besar disebabkan karena siswa tidak

memiliki pemahaman yang tepat terhadap konsep-konsep dasar ilmu kimia. Dalam penelitian ini, materi stoikiometri merupakan konsep dasar yang harus dikuasai siswa sebelum mempelajari materi termokimia. Jika pemahaman siswa terhadap materi stoikiometri baik, maka pemahaman siswa terhadap materi termokimia juga akan baik. Siswa kelas XI-D (eksperimen 1) memiliki pemahaman materi stoikiometri yang lebih baik dibanding pemahaman siswa kelas XI-F (eksperimen 2), sehingga prestasi belajar/nilai termokimia pada kelas XI-D cenderung lebih tinggi dibanding kelas XI-F.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan teori belajar Ausubel tentang 4 (empat) tipe belajar, salah satunya adalah belajar menerima (ekspositori) yang bermakna (Ahmad 2016). Pada tipe belajar ini, materi pelajaran yang telah disusun secara logis disampaikan kepada siswa sampai bentuk akhir (konsep-konsep dalam materi termokimia), kemudian pengetahuan yang baru tersebut dikaitkan dengan pengetahuan lain yang telah dimiliki (konsep-konsep dalam materi stoikiometri). Kebermaknaan suatu pembelajaran juga dapat terjadi karena adanya hubungan kolaborasi (kerjasama) di antara siswa, dimana siswa berusaha untuk

mempelajari dan memahami suatu konsep secara bersama-sama (berdiskusi dalam kelompok).

Dalam pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah (*problem solving*) baik pada materi stoikiometri dan termokimia, siswa belajar melalui diskusi kelompok. Diskusi kelompok ini dapat membantu meningkatkan nilai kebermaknaan pembelajaran, sehingga pemahaman konsep siswa lebih merata satu sama lain. Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah (*problem solving*) pada materi stoikiometri (kelas XI-D/eksperimen 1) memberikan kebermaknaan belajar yang cenderung lebih baik dibanding pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah (*problem solving*) pada materi termokimia (kelas XI-F/eksperimen 2). Hal ini disebabkan oleh siswa kelas kelas XI-D (eksperimen 1) memiliki pemahaman konsep dasar stoikiometri yang lebih baik (nilai rata-rata 75,15) dibanding siswa kelas XI-F (eksperimen 2) (nilai rata-rata 46,97). Hasil ini juga sesuai dengan teori belajar Ausubel yang menyatakan bahwa faktor yang paling penting dan mempengaruhi siswa dalam belajar adalah apa yang telah diketahui oleh siswa (pemahaman konsep dasar siswa) (Ausubel, 1968 dalam

Ahmad, 2016). Jadi, keberhasilan siswa dalam memahami konsep-konsep dalam materi stoikiometri menjadi faktor penentu keberhasilan siswa dalam mempelajari materi termokimia. Dengan demikian, prestasi belajar siswa pada materi termokimia akan cenderung lebih baik jika dilakukan perbaikan/remidi pada konsep dasarnya, yaitu materi stoikiometri.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, konsep-konsep materi stoikiometri dimana siswa mengalami kesulitan, yaitu konsep persamaan reaksi, konsep mol, dan konsep perhitungan dalam persamaan reaksi. Kesulitan dalam memahami materi stoikiometri berpengaruh terhadap hasil belajar pada materi termokimia.

Pemberian pembelajaran remidi dengan menggunakan metode pemecahan masalah, baik pada pembelajaran materi stoikiometri maupun termokimia, berpengaruh terhadap hasil belajar

termokimia. Nilai rata-rata siswa tanpa pembelajaran remidi adalah 50,94, dan setelah siswa mendapatkan pembelajaran remidi stoikiometri, nilai rata-rata termokimia siswa menjadi 84,33, dan siswa yang mendapatkan pembelajaran remidi termokimia nilai rata-ratanya sebesar 79,65. Pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada materi stoikiometri cenderung lebih efektif dibanding pembelajaran remidi dengan metode pemecahan masalah pada materi termokimia.

Berdasarkan hasil temuan dalam penelitian ini, maka dalam melakukan pembelajaran dengan metode pemecahan masalah pada materi termokimia, disarankan merancang desain/tahapan pembelajaran yang lebih mendetail dan menerapkannya pada pembelajaran materi stoikiometri. Disamping itu, jika akan melakukan pembelajaran pada suatu materi kimia perlu memperkuat konsep-konsep dasar agar konsep kimia lanjut lebih mudah dipahami.

### DAFTAR RUJUKAN

Ahmad, 2016, '*Belajar Bermakna (Meaningfull Learning)*', (Online), diakses tanggal 29 April 2017, [cepriyana.staf.upi.edu/files/2016/02/bela-jar-bermakna.pdf](http://cepriyana.staf.upi.edu/files/2016/02/bela-jar-bermakna.pdf).

Ayyildiz, Y, Tarhan, L. 2012, 'The Effective Concepts on Students Understanding of Chemical Reactions and Energy', *Journal of Education*, Vol. 42, hh. 72-83.

- Azzahra, SF, 2016, 'Perbedaan Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia Melalui Pembelajaran *Group* dan *Individual Problem Solving*', *Jurnal Dinamika Pendidikan*, Vol. 9, No. 2, hh. 99–108.
- Bakar, A, 2006, 'Pengaruh Remedi Menggunakan Metode *Problem Solving* dan Tingkat Intelek terhadap hasil Belajar dalam Menyelesaikan Soal Konseptual dan Algoritmik Siswa Kelas II SMA Negeri 4 Malang', Tesis Tidak Diterbitkan, PPs Universitas Negeri Malang, Malang
- BouJaoude, S, Barakat, H, 2003, 'Students' Problem Solving Strategies in Stoichiometry and Their Relationships to Conceptual Understanding and Learning Approaches', *Electronic Journal of Science Education*, Vol. 7, No. 3.
- Brady, JE, 1990, 'General Chemistry Principles and Structure', Fifth edition. John Willey & Sons' Inc, New York.
- Cahyanto, MAS, Utomo, SB, Yamtinah, S, 2016, 'Penggunaan Model Pembelajaran *Cooperative Problem Solving* (CPS) Dilengkapi *Handout* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Siswa Materi Termokimia Kelas XI IPA Semester Ganjil SMA Negeri 3 Boyolali Tahun Pelajaran 2015/2016', *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 5, No. 4.
- Entang, M, 1993, 'Diagnosa Kesulitan belajar dan Pengajaran Remedial', Dirjen Dikti Depdikbud, Jakarta.
- Ernawati, D, Ashadi, Utami, B, 2015, 'Upaya Peningkatan Prestasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA 7 dengan Menggunakan Metode Pembelajaran *Problem Solving* pada Materi Stoikiometri di SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 4.
- Griffish, AK, & Preston, KR, 1992, 'Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules', *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 26, No 6, hh. 611-618.
- Faradiba, I, 2010, 'Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep pada Materi Entalpi dan Perubahannya untuk Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Grati. Skripsi tidak diterbitkan', FMIPA UM, Malang.
- Hartantia, RM, Hayus, ESV, Saputro, ANC, 2013, 'Penerapan Model

- Creative Problem Solving (CPS)* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Kimia pada Materi Pokok Termokimia Siswa Kelas XI.IA2 SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2012/2013', *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 2, No. 2.
- Iskandar, SM, 2002, 'Model Pembelajaran Daur Belajar Konstruktivistik dalam Ilmu Kimia SMU', *Jurnal Matematika dan IPA Sekolah Menengah*, Vol. 1, No. 1, hh. 22-34.
- Nasrudin, H, Suyono, Ibrahim, M, 2015, 'Pembelajaran Termokimia dengan Menginterkoneksi Multipel Representasi untuk Mereduksi Miskonsepsi', Disampaikan dalam Prosiding Seminar Nasional Kimia, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya, 3-4Oktober 2015.
- Polya, G, 1983, 'How to Solve It', Princeton University Press, New Jersey.
- Rohmah, S, 2011, 'Penerapan Pendekatan Problem Solving dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa terhadap Konsep Mol dalam Stoikiometri (PTK di Kelas X SMAN 2 Cisauk-Tangerang)', Skripsi, Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Sastrawijaya, T, 1998, 'Proses Belajar Mengajar Kimia', P2LPTK, Jakarta.
- Sirhan, G, 2007, 'Learning Difficulties in Chemistry: An Overview', *Journal of Turkish Science Education*, Vol. 4, No. 2, hh. 2-20.
- Sugita, NTH, Ashadi, Masyukuri, 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 2015/216', *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 5.
- Toth, Z, Sebastyen, A, (2009), 'Relationship Between Students' Knowledge Structure and Problem-Solving Strategy in Stoichiometric Problems based on the Chemical Equation', *Eurasian Journal Physic Chemistry Education*, Vol. 1, No. 1, hh. 8-20.
- Wagner, EP, 2001, 'A Study Comparing The Efficacy of a Mole Ratio Flow Chart to Dimensional Analysis for Teaching Reaction Stoichiometry', *School Science and Mathematics*, Vol. 101, hh. 10-22.