

## PENGEMBANGAN MODUL TERMOKIMIA BERBASIS *PROBLEM SOLVING* UNTUK SISWA SMA/MA KELAS XI SEMESTER 1 KURIKULUM 2013

Susi Siswanti<sup>1</sup>, Sulistyio Saputro<sup>2</sup>, Suryadi Budi Utomo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126, Indonesia  
*hudan010101@gmail.com*

<sup>2</sup> Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126, Indonesia  
*sulistyio68@yahoo.com*

<sup>3</sup> Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126, Indonesia  
*sbukim98@yahoo.com*

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui (1) hasil setiap tahapan pengembangan modul termokimia berbasis *problem solving* untuk siswa SMA kelas XI semester 1 Kurikulum 2013 (2) kelayakan modul termokimia berbasis *problem solving* yang dikembangkan berdasarkan validasi ahli, penilaian praktisi dan respon siswa (3) keefektifan modul termokimia berbasis *problem solving* yang dikembangkan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa SMA kelas XI semester 1 Kurikulum 2013. Penelitian menggunakan prosedur pengembangan Borg & Gall yang telah disederhanakan menjadi sembilan tahapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) hasil dari setiap tahapan pengembangan dimulai dari studi pendahuluan diperoleh informasi untuk dikembangkan bahan ajar yang sesuai dengan karakter siswa dan kebutuhan pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 sehingga dikembangkan modul termokimia berbasis *problem solving* (2) modul termokimia berbasis *problem solving* yang telah dikembangkan sangat layak digunakan dalam pembelajaran siswa SMA kelas XI semester 1 Kurikulum 2013 berdasarkan validasi ahli, penilaian praktisi dan respon siswa dengan persentase sebesar 83,87% (3) modul termokimia berbasis *problem solving* efektif meningkatkan prestasi belajar pengetahuan, sikap dan ketrampilan siswa.

**Kata Kunci:** Modul, *Problem Solving*, Termokimia, Kurikulum 2013

### Pendahuluan

Dalam Panduan Implementasi Standar Proses (2009) disebutkan bahwa paradigma pengajaran yang telah berlangsung sejak lama lebih menitikberatkan peran pendidik dalam mentransfer pengetahuan kepada siswa. Paradigma tersebut bergeser pada paradigma pembelajaran yang memberikan peran lebih banyak kepada siswa untuk mengembangkan potensi dan kreativitas dirinya dalam rangka membentuk manusia yang memiliki kekuatan spiritual keagamaan, berakhlak mulia, berkepribadian luhur, memiliki kecerdasan, memiliki estetika, sehat jasmani dan rohani, serta keterampilan yang dibutuhkan bagi dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Untuk dapat menyelenggarakan pendidikan berdasarkan pergeseran paradigma tersebut, diperlukan acuan dasar bagi setiap satuan pendidikan yang meliputi serangkaian kriteria minimal sebagai pedoman untuk proses pembelajaran yang bersifat demokratis, mendidik, memotivasi, mendorong kreativitas, dan dialogis. Itulah yang menjadi penyempurnaan pola pikir kurikulum 2013. Kurikulum 2013 dikembangkan dengan landasan filosofis yang memberikan dasar bagi pengembangan seluruh potensi siswa menjadi manusia Indonesia berkualitas yang tercantum dalam tujuan pendidikan nasional.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa kurikulum adalah

seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut, ada dua dimensi kurikulum, yang pertama adalah rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran, sedangkan yang kedua adalah cara yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

Adanya tantangan internal menurut penjelasan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kurikulum SMA/MA antara lain terkait dengan kondisi pendidikan dikaitkan dengan tuntutan pendidikan yang mengacu kepada 8 (delapan) Standar Nasional Pendidikan yang meliputi standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian pendidikan. Salah satu upaya yang dikembangkan pemerintah dalam Kurikulum 2013 ini adalah menyiapkan buku pegangan pembelajaran yang terdiri dari buku siswa dan buku guru serta memperkuat peran pendampingan dan pemantauan oleh pusat dan daerah pelaksanaan pembelajaran.

Dalam Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses disebutkan bahwa Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengacu pada Standar Isi. Perencanaan pembelajaran meliputi penyusunan RPP dan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian pembelajaran dan skenario pembelajaran. Penyusunan silabus dan RPP disesuaikan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Salah satu elemen dalam RPP adalah sumber belajar. Dengan demikian, guru diharapkan untuk mengembangkan bahan ajar sebagai salah satu sumber belajar.

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah. Melalui bahan ajar guru akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran dan siswa akan lebih terbantu dan mudah dalam belajar.

Bahan ajar dapat dibuat dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi ajar yang akan disajikan. Untuk selanjutnya dalam rencana penelitian ini akan dikembangkan bahan ajar dalam bentuk modul sebagaimana kebutuhan dan karakteristik dari sekolah sasaran.

Dalam buku Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar (2004), modul diartikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Sementara dalam pandangan lainnya (Prastowo, 2013), modul dimaknai sebagai seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis, sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator. Dengan demikian, sebuah modul harus dapat dijadikan bahan ajar sebagai pengganti fungsi pendidik ketika di luar sekolah, atau dapat menjadi buku pendamping ketika belajar di sekolah.

Menurut hasil penelitian Visser (2010), modul harus memiliki beberapa karakter antara lain harus sesuai dengan minat siswa, harus memungkinkan siswa untuk bekerja independen dari guru, terhubung ke pengetahuan dan kepentingan guru, mencakup bahan dan fasilitas yang mudah diperoleh dan harus memiliki panduan guru yang berkualitas tinggi. Hasil ini menggambarkan bahwa modul yang akan dikembangkan tidak hanya sebagai bahan ajar ketika berlangsung pembelajaran di kelas, namun juga harus menarik minat belajar siswa dan mempermudah siswa ketika belajar lepas dari guru.

Salah satu perbedaan antara kurikulum 2013 dengan kurikulum sebelumnya adalah adanya buku siswa dan buku guru yang sudah disediakan oleh pemerintah pusat sebagai buku wajib sumber belajar di sekolah. Akan tetapi untuk awal tahun pelajaran 2014/2015 beberapa mata pelajaran belum ada buku siswa dan buku guru salah satunya mata pelajaran kimia. Sesuai dengan pendekatan yang dipergunakan dalam Kurikulum 2013, siswa dipacu untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap siswa dengan ketersediaan kegiatan pada buku ini. Guru

dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam. Oleh karena itu, guru sebagai pengendali utama di dalam proses belajar mengajar harus mampu mengembangkan kompetensinya untuk memberikan fasilitas pelayanan belajar bagi siswanya sesuai dengan karakter dan kebutuhannya.

Hasil analisis pemenuhan 8 SNP (Standar Nasional Pendidikan) SMAN 1 Girimarto tahun pelajaran 2013/2014 yang menyumbang GAP paling besar atau memiliki skor terendah dibandingkan skor pemenuhan ideal terletak pada komponen 2 yaitu Standar Proses dan komponen 8 yaitu Standar Penilaian. Rendahnya pemenuhan skor pada standar proses disebabkan kecenderungan guru dalam mengajar hanya mengandalkan buku paket yang mana isi buku tersebut meski bagus namun ada beberapa yang kurang sesuai dengan karakter siswa di SMAN 1 Girimarto dan juga untuk diterapkan dalam *scientific approach* masih terlalu luas dan belum nampak sintaksnya dan LKS yang digunakan ada beberapa yang kurang sesuai dengan kondisi dan karakter siswa sebagai acuan pembelajarannya. Seringnya guru memperbaiki perangkat pembelajaran dan menggunakannya hanya ketika akan diadakan supervisi dari pengawas pendidikan, tidak adanya pembinaan atau tindak lanjut dari pimpinan setelah diadakan supervisi juga sebagai salah satu faktor kelemahan, terbatasnya sarana terutama media IT menyebabkan guru enggan menggunakan media dan guru juga belum banyak berinisiatif membuat media pembelajaran lain yang berbasis lokal.

Agar dalam pengembangan modul ini sesuai dengan karakter kondisi dan kebutuhan siswa SMAN 1 Girimarto maka perlu dilihat kondisi potensi akademis siswa dan latar belakang sosial ekonomi siswa. Input nilai akademis siswa rata-rata termasuk rendah karena siswa yang masuk tanpa penyaringan (seleksi), semua siswa dengan nilai berapapun di terima mengingat kondisi sekolah yang masih membutuhkan kuantitas dibandingkan dengan kualitas karena untuk pemenuhan rombel (rombongan belajar). Banyak siswa

yang ditinggal merantau orang tuanya, hal ini sangat mempengaruhi aktivitas dan pola belajar siswa. Banyak siswa yang mempunyai latar belakang pendidikan keluarga yang rendah sehingga tidak ada yang membantu mendampingi dan mengawasi belajar ketika di rumah, hal itu juga mempengaruhi cara pandangnya terhadap belajar termasuk penyediaan fasilitas untuk belajar meski mereka tergolong orang mampu sehingga media atau referensi yang mendukung mereka belajar juga kurang. Untuk itu kondisi ini juga menjadi alasan mengapa tidak mengembangkan bahan ajar lain yang seperti media berbasis multimedia dikarenakan tidak semua siswa ketika di rumah atau di sekolah dapat memanfaatkannya.

Hasil diskusi dengan guru kimia SMAN 1 Girimarto pada bulan Mei 2014 diperoleh informasi bahwa selama ini pembelajaran yang berlangsung masih didominasi dengan ceramah karena siswa merasa tidak paham jika pembelajaran hanya dengan diskusi tanpa dijelaskan dengan guru, demikian pula jika hanya dijelaskan dengan media power point siswa mengeluh mengantuk dan tidak bisa konsentrasi menerima materi. Kemudian hasil dari pengamatan guru, saat dijelaskan siswa sebenarnya paham dan ketika diberikan latihan soal saat itu juga siswa dapat mengerjakannya baik melalui diskusi dengan teman maupun dengan bimbingan guru. Namun ketika ulangan harian sulit mencapai persentase ketuntasan kelas sampai 70% padahal KKM tahun pelajaran 2013/2014 adalah 72, kondisi sama juga dengan tahun-tahun sebelumnya. Selain faktor di atas, rendahnya ketuntasan siswa juga dikarenakan aktivitas belajar siswa yang kurang terutama saat di rumah, siswa umumnya tidak mau mengulang lagi mempelajari materi yang sudah disampaikan guru di sekolah atau saat menjelang ada pelajaran kimia mereka juga enggan belajar seperti juga ketika diberi PR atau tugas mereka hanya menunggu teman yang lebih pandai untuk dicontek di sekolah.

Khusus untuk materi kimia kelas XI semester gasal dari angket kesulitan belajar siswa yang disebarakan pada siswa kelas XI Tahun Pelajaran 2013/2014 sebanyak 38 siswa,

23 siswa merasa kesulitan pada materi termokimia. Dalam pembelajaran termokimia, siswa harus mampu mencapai kompetensi dasar diantaranya mampu mendeskripsikan perubahan entalpi suatu reaksi, menjelaskan ciri-ciri reaksi eksoterm dan endoterm, menentukan kalor reaksi atau perubahan entalpi reaksi berdasarkan data yang ada. Dalam pembelajaran termokimia, siswa harus mampu mencapai kompetensi dasar diantaranya mampu mendeskripsikan perubahan entalpi suatu reaksi, menjelaskan ciri-ciri reaksi eksoterm dan endoterm, menentukan kalor reaksi atau perubahan entalpi reaksi berdasarkan data yang ada.

Hasil pengisian angket untuk mengetahui kesulitan belajar siswa yang diberikan kepada guru kimia pengampu materi termokimia di SMAN 1 Girimarto diperoleh keterangan bahwa nilai rata-rata ulangan harian siswa sebelum remedi pada materi termokimia hanya 55 pada tahun pelajaran 2013/2014. Soal-soal yang mampu mereka kerjakan sendiri hanya soal dengan tingkat kesukaran C1-C3 (tingkatan taksonomi Bloom) yaitu menghafal, memahami, dan menerapkan, untuk soal tipe C4 ke atas rata-rata tidak mampu mengerjakan dan tidak ada usaha untuk mengerjakan. Itupun jika soal C1-C3 kategori sulit juga banyak yang tidak bisa mengerjakan. Data dari BSNP (2013) menunjukkan hasil analisis UN 2012/2013 untuk butir soal menentukan kalor reaksi hanya tercapai ketuntasan tingkat sekolah 68,42%; tingkat kabupaten 75,05%; tingkat provinsi 74,85% dan tingkat nasional 66,78%. Pada penelitian ini untuk menguji kelayakan produk yang dikembangkan juga melibatkan siswa SMAN 1 Sidoharjo dan SMAN 1 Jatisrono karena masih mempunyai karakter dan kondisi yang setara dengan SMAN 1 Girimarto. SMAN 1 Jatisrono terakreditasi A berdiri pada tahun 1991, SMAN 1 Girimarto juga terakreditasi A berdiri sejak tahun 1994 sedang SMAN 1 Sidoharjo didirikan pada tahun 2005 dengan akreditasi B. Ketiga sekolah mempunyai karakter siswa yang hampir sama, dilihat dari nilai siswa yang masuk rata-rata mempunyai jumlah nilai Ujian Nasional SMP antara 19,00 sampai 38,00 dengan jumlah nilai

paling banyak antara 22,00 sampai dengan 27,00 untuk 4 mata pelajaran yang diujikan pada UN dan latar belakang sosial ekonomi siswa juga hampir sama dengan siswa SMAN 1 Girimarto yaitu banyak yang ditinggal merantau orang tuanya sehingga dari penelitian ini diharapkan dapat memperoleh hasil yang bermanfaat untuk sekolah yang memiliki karakter yang sama.

Untuk memberikan solusi dari masalah-masalah di atas maka dalam rencana penelitian akan memuat judul "Pengembangan Modul Termokimia berbasis *Problem Solving* untuk siswa SMA/MA kelas XI semester 1 pada Kurikulum 2013". Pengambilan *setting* pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem solving* karena model tersebut berpusat pada ketrampilan pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan kreatifitas. Ketika dihadapkan dengan situasi pertanyaan, siswa dapat melakukan ketrampilan memecahkan masalah untuk memilih dan mengembangkan tanggapannya. Tidak hanya dengan cara menghafal tanpa berpikir, ketrampilan memecahkan masalah memperluas proses berpikir. Sehingga model pembelajaran ini diharapkan sesuai dengan karakter materi termokimia yang membutuhkan pemahaman analisis konsep dan kemampuan memecahkan masalah.

Hasil penelitian Cankoy dan Darbaz (2010) mengungkapkan bahwa siswa harus dilatih dan didorong untuk menjadi pemecah masalah yang terampil dengan kemampuan untuk melakukan analisis kualitatif masalah sebelum mereka melakukan solusi kuantitatif. Materi pendidikan yang dikembangkan harus fokus pada peningkatan keterampilan penalaran kualitatif.

Hasil penelitian Adesoji (2008), disebutkan bahwa strategi pembelajaran *problem solving* memberikan pengaruh pada kinerja siswa yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda dalam belajar kimia. Untuk itu dalam pengembangan modul termokimia berbasis *problem solving* juga harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan berfikir siswa.

Orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan berdasarkan *problem*

*solving* untuk melatih siswa berpikir kreatif dalam menghadapi berbagai masalah baik itu masalah pribadi maupun kelompok untuk dipecahkan sendiri atau secara bersama-sama. Siswa harus melakukan penyelidikan untuk mencari penyelesaian masalah seperti menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, dan merumuskan kesimpulan. Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yaitu pembelajaran harus menggunakan pendekatan ilmiah atau *scientific approach* dan berpusat pada siswa.

Belajar menurut konstruktivisme adalah suatu proses mengasimilasikan dan mengkaitkan pengalaman atau pelajaran yang dipelajari dengan pengertian yang sudah dimilikinya, sehingga pengetahuannya dapat dikembangkan (Schunk, 2012; Suparno, 2006).

Modul berbeda dengan bahan ajar cetak yang lainnya seperti *handout*, diktat ataupun LKS. *Handout* merupakan bahan pembelajaran yang sangat ringkas bersumber dari beberapa literatur yang relevan terhadap kompetensi dasar dan materi pokok yang diajarkan kepada peserta didik agar memudahkan mereka saat mengikuti proses pembelajaran. Diktat adalah bahan pembelajaran yang disusun berdasarkan kurikulum dan silabus, terdiri dari bab-bab, memuat detail penjelasan, referensi yang digunakan, memiliki standar jumlah halaman tertentu dan biasanya dipersiapkan atau dikembangkan sebagai buku. LKS atau biasa disebut sebagai Lembar Kegiatan Siswa merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran berisi tugas yang didalamnya berisi petunjuk, langkah-langkah untuk penyelesaian tugas (Prastowo, 2013).

Polya (1973) membagi tahapan *problem solving* menjadi 4 fase yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan melakukan pengecekan.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk pengembangan berupa modul termokimia berbasis *problem solving* pada mata pelajaran

kimia SMA Kelas XI Semester 1. Model pengembangan modul yang digunakan mengadopsi prosedur pengembangan *Borg and Gall* yang disederhanakan sampai tahap ke sembilan. Langkah-langkah pada penelitian ini merupakan modifikasi dari sepuluh langkah penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall. Adapun tahapan yang dilaksanakan adalah studi pendahuluan dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan draft awal produk dengan validasi dan diikuti revisi produk awal, uji coba skala kecil, revisi hasil uji skala kecil, uji coba lapangan utama, revisi produk modul, uji coba lapangan operasional dan revisi produk modul terakhir.

Hasil draft awal modul yang sudah jadi selanjutnya divalidasi kepada validator yang ahli dalam bidangnya agar diketahui validitas isi dan kualitas draft modul yang akan diujicobakan. Validator yang menilai draft modul terdiri dari validator media, materi, bahasa dan praktisi.

Pada uji coba lapangan awal, produk diuji cobakan pada 16 siswa dari SMAN 1 Girimarto, SMAN 1 Jatisrono dan SMAN 1 Sidoharjo dengan kemampuan yang beragam. Pada tahap uji coba lapangan utama ini juga digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul termokimia berbasis *problem solving* dalam pembelajaran. Pengujian efektivitas dilakukan di SMA Negeri 1 Girimarto menggunakan metode eksperimen *pretest posttest control group design*, satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 1 dan satu kelas sebagai kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 2. Dalam hal ini *t-test* digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan *gain score* (beda rata-rata). Setelah selesai dilaksanakan eksperimen maka hasil kedua kelompok diolah dengan membandingkan kedua *gain score* (beda rata-rata). Setelah pengujian terhadap produk hasil dan melakukan revisi penyempurnaan produk, selanjutnya melakukan uji lapangan operasional dengan lingkup yang lebih luas yaitu 154 sampel dari 3 sekolah yang setara yaitu SMAN 1 Girimarto, SMAN 1 Jatisrono dan SMAN 1 Sidoharjo. Dalam operasionalnya, modul yang dihasilkan harus

tetap dinilai kekurangan atau kelemahan yang masih ada untuk perbaikan lebih lanjut

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu angket, soal tes, lembar validasi, dan lembar observasi. Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif, meliputi analisis kelayakan dan analisis data hasil tes belajar. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan teknik angket untuk mengetahui kelayakan modul dari ahli materi dan ahli media serta respon siswa dan guru, teknik observasi untuk mengetahui keterlaksanaan tahapan *problem solving*, penilaian hasil belajar keterampilan dan sikap, dan teknik tes untuk penilaian hasil belajar pengetahuan.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini mengembangkan modul termokimia berbasis *problem solving* dengan tahapan sesuai prosedur pengembangan Borg&Gall yang dinilai kelayakannya oleh validator ahli, praktisi dan mendapatkan respon siswa sebagai pengguna. Setelah dianalisis validitas isi dari validasi ahli dengan menggunakan Aiken. Diperoleh data hasil analisis butir validitas isi dengan menggunakan rumus Aiken. Berdasarkan Tabel Indeks Validitas Aiken jika menggunakan banyak kategori ( $c$ ) = 5 dan banyak penilai (raters),  $n$  = 5 maka indeks validitasnya harus memenuhi minimal  $V_c = 0,80$  sehingga jika memenuhi butir instrumen dikatakan validitas isi terpenuhi, apabila belum mencapai 0,80 maka butir instrumen dikatakan validitas isinya belum terpenuhi.

Data penilaian validator ahli juga dikonversikan untuk menganalisis kelayakan modul dari validasi ahli. Dalam penilaiannya validator ahli menilai tentang kelayakan aspek isi, aspek kebahasaan/komunikasi, aspek penyajian, efek bagi proses pembelajaran dan tampilan menyeluruh modul.

Uji kelayakan dari penilaian praktisi dilaksanakan pada forum MGMP Kimia Kabupaten Wonogiri pada hari Sabtu tanggal 14 Desember 2014. Peneliti mengajukan

penilaian kepada guru-guru anggota MGMP terhadap modul termokimia berbasis *problem solving*. Adapun aspek yang dinilai antara lain aspek isi, aspek kebahasaan/komunikasi, aspek penyajian, efek bagi proses pembelajaran dan tampilan menyeluruh modul dan hasilnya dari 25 panelis guru kimia yang menilai modul diperoleh hasil persentase kelayakan 82,22% dengan kategori sangat layak.

Kelayakan modul termokimia berbasis *problem solving* diperoleh dari penilaian respon siswa pada uji coba skala kecil dan uji coba operasional. Uji coba skala kecil diterapkan pada 6 siswa kelas XII IPA SMAN 1 Girimarto, 5 siswa SMAN 1 Jatisrono dan 5 siswa SMAN 1 Sidoharjo. Untuk uji coba operasional diajukan pada 22 siswa kelas XI IPA SMAN 1 Girimarto, 112 siswa kelas XI IPA SMAN 1 Jatisrono dan 20 siswa kelas XI IPA SMAN 1 Sidoharjo.

Sehingga dari hasil penilaian validator ahli, praktisi dan respon siswa terhadap pengembangan modul termokimia berbasis *problem solving* ini dapat diperoleh persentase rerata dihitung menurut kriteria Riduwan dan Sunarto (2009) seperti tersaji pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rerata Hasil Penilaian Uji Kelayakan Modul oleh Validator, Praktisi dan Siswa.

Penilai	Jumlah Responden	Rerata Persentase Skor (%)	Kriteria
Validator Ahli	5	85,49	Sangat Layak
Guru Kimia (Praktisi)	25	82,22	Sangat Layak
Siswa	154	83,92	Sangat Layak
Rerata Persentase Kelayakan		83,37	Sangat Layak

Uji efektifitas modul dilaksanakan pada uji coba utama yaitu dengan menerapkan modul termokimia berbasis *problem solving* untuk pembelajaran siswa di kelas XI semester 1 SMAN 1 Girimarto tahun pelajaran 2013/2014. Siswa yang diberikan penerapan modul adalah kelas XI MIA 1 berjumlah 22 siswa terdiri dari 6 putra dan 16 putri selanjutnya disebut sebagai kelas eksperimen. Sebagai kelas kontrol adalah kelas XI MIA 2 sebanyak 23 siswa terdiri dari

14 putra dan 9 putri. Dalam pembelajarannya digunakan RPP yang sama antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol hanya yang membedakan adalah menggunakan modul termokimia berbasis *problem solving* untuk siswa kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol menggunakan buku dari perpustakaan sekolah, tujuannya agar dapat diketahui keampuhan (efektifitas) modul yang dikembangkan. Dalam hal ini peneliti hanya bertindak sebagai pengamat sedangkan pelaksana pembelajaran adalah guru kimia pengampu kelas XI MIA SMAN 1 Girimarto yaitu Ibu Kaniyem, S.Pd., M.Pd.

Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan, setiap pertemuan 4 jam pelajaran dimulai pada tanggal 17 November 2014 sampai 4 Desember 2014. Sesuai yang direncanakan dalam RPP, penilaian yang diambil terdiri dari nilai pengetahuan, sikap dan ketrampilan. Untuk mengetahui efektifitas modul maka dari hasil penilaian untuk pengetahuan digunakan *gain score* (g) dari nilai *pre test* dan *post test* yang kemudian dilakukan analisis uji-t setelah dicari normalitas dan homogenitasnya. Untuk nilai sikap dari beberapa jenis penilaian sikap yang dilakukan yaitu pengamatan sikap, penilaian diri dan penilaian teman sejawat kemudian dicari rata-rata nilainya yang dianalisis dalam uji-t. Demikian juga untuk penilaian ketrampilan selain observasi penilaian kinerja juga diberikan penilaian portofolio dari hasil laporan praktek siswa. Adapun hasil penilaian seperti tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Kelas	Rerata Nilai		
	Pengetahuan	Sikap	Ketrampilan
Kelas Eksperimen	0,64	3,09	3,18
Kelas Kontrol	0,47	2,79	2,90

Hasil akhir nilai ketrampilan merupakan nilai rata-rata dari beberapa kriteria penilaian tersebut kemudian dianalisis dengan uji-t untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan prestasi belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Kemudian dari nilai di atas, dilakukan analisis uji-t dengan menggunakan *software SPSS 18.0*. Dilihat dari hasil uji-t diperoleh nilai signifikansi 0,011 sehingga kurang dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan modul termokimia berbasis *problem solving*.

Hasil uji-t *independent sample test* dengan SPSS 18.0 adalah nilai sig. 0,026 sehingga kurang dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak sehingga terdapat perbedaan ketrampilan siswa sebelum dan sesudah diberikan modul termokimia berbasis *problem solving*.

Dari uji efektifitas penggunaan modul termokimia berbasis *problem solving* dapat diperoleh gambaran bahwa modul termokimia berbasis *problem solving* efektif mampu meningkatkan pengetahuan, sikap dan ketrampilan siswa.

Uji efektifitas modul dimaksudkan untuk mengetahui keampuhan modul jika digunakan dalam pembelajaran sehingga prestasi belajar siswa mempunyai perbedaan dengan yang tidak menggunakan modul yang dikembangkan. Maka dari itu untuk mengujinya perlu diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Dilihat dari hasil penilaian prestasi belajar siswa yang kemudian dianalisis dengan uji-t ternyata ada perbedaan yang signifikan untuk nilai pengetahuan, sikap dan keterampilan dari sebelum dan sesudah menggunakan modul termokimia berbasis *problem solving*. Dalam jurnal yang ditulis oleh Mataka, *et al* (2014) menunjukkan hasil penelitiannya bahwa pembelajaran menggunakan EGPs (*Explicit General Problem Solving*) yang dipadukan dengan dengan GI pada materi perpindahan panas mempunyai efektifitas yang sebanding dengan pembelajaran menggunakan inkuiri terbimbing dalam memecahkan masalah. Diperkuat juga dari hasil penelitiannya Duong (2012) bahwa dengan melibatkan siswa untuk memecahkan masalah sehingga siswa mempunyai respon yang tinggi dalam memecahkan masalah yang disajikan, siswa mau bereksplorasi dengan berbagai pengalaman belajar atau bahkan bisa melalui perdebatan sehingga hal ini akan mempengaruhi prestasi

belajar siswa karena mempunyai pengalaman memecahkan masalah.

## Kesimpulan dan Rekomendasi

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Hasil dari tiap tahapan pengembangan menunjukkan bahwa dari studi pendahuluan diperoleh informasi untuk membuat bahan ajar yang sesuai dengan karakter siswa dan kebutuhan pembelajaran yang sesuai kurikulum 2013 yaitu berupa modul termokimia berbasis *problem solving*.
2. Modul termokimia berbasis *problem solving* yang telah dikembangkan sangat layak digunakan dalam pembelajaran siswa SMA kelas XI semester 1 Kurikulum 2013 berdasarkan validasi ahli, penilaian praktisi dan respon siswa dengan persentase sebesar 83,87%.
3. Efektifitas penggunaan modul menunjukkan bahwa terjadi perbedaan hasil belajar yang signifikan yaitu kelas eksperimen mempunyai prestasi belajar lebih tinggi pada nilai pengetahuan, sikap dan ketrampilan dibandingkan kelas kontrol.

### Rekomendasi

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk yaitu modul termokimia berbasis *problem solving*, tindak lanjut dari pengembangan modul ini agar lebih berkualitas sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran dengan sempurna maka penulis menyarankan:

1. Bagi guru, penerapan *problem solving* dalam pembelajaran termokimia sangat sesuai dengan karakter materi, apalagi jika digunakan bahan ajar seperti modul yang mendukung belajar siswa dalam proses pemecahan masalah materi termokimia.
2. Bagi siswa, diharapkan siswa dapat memanfaatkan modul termokimia berbasis *problem solving* untuk mengembangkan kreativitas dan ketrampilan berfikirnya.

3. Bagi peneliti, dapat dikembangkan lagi modul yang disesuaikan dengan karakter materi dan kebutuhan siswa.
4. Bagi sekolah, fasilitas untuk menunjang kegiatan pembelajaran hendaknya lebih diutamakan dibandingkan fasilitas fisik yang lain.

## Daftar Pustaka

- Adesoji, F. A. (2008). Students' Ability Levels and Effectiveness of Problem-Solving Instructional Strategy. *Journal of Social Sciences*, 17(1): 5-8.
- Aiken, L R. (1985). Tree Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45: 131-142.
- Brady, J E. (1999). *Kimia Universitas: Asas dan Struktur*. Alih Bahasa; Maun, S., Anas K., Sally T S. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Cankoy, O dan Darbaz S. (2010). Effect of a Problem Posing Based Problem Solving Instruction Understanding Problem. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (*Journal of Education*), 38: 11-24.
- Chang, R. (2003). *Kimia Dasar*. Konsep-konsep Inti. Terjemahan Departemen Kimia, ITB: Abdulkadir M., Noviandri I., Wahyuningrum D. Jakarta: Erlangga.
- Dahar, R W. (2006). *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2003). Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Dikdasmenum.
- Depdiknas. (2009). *Panduan Implementasi Standar Proses*. Jakarta: Depdiknas.
- Duong, Minh Quang. (2012). Analytical Evaluation of College Learning Experiences on Students' Problem-Solving Efficacy among Technical and Scientific Areas. *International Journal of Evaluation and Research In Education (IJERE)*. 1(2): 67-72.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/ Gain Score. *American Educational Research Methodology*. <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Huda, M. (2014). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Kemendikbud. (2013). Lampiran Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses. Jakarta: Dikdasmenum.
- Kemendikbud. (2013). Lampiran Permendikbud No. 69 Tahun 2013 tentang Kurikulum SMA/MA. Jakarta: Dikdasmenum.
- Mataka, L M., Cobern, W W., Grunert, M L., Mutambuki, J., Akom, G. (2014). The Effect of Using an explicit General Problem Solving Teaching Approach on Elementary Pre-Service Teachers' Ability to Solve Heat Transfer Problems. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology* 2(3). www.ijemst.com.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Polya, G. 1973. *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princenton University Press.
- Putra, N. (2013). *Research and Development : Penelitian dan Pengembangan, Suatu Pengantar*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Riduwan, dan Sunarto. (2009). *Pengantar Statistika untuk penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Sani R A. (2013). *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Schunk, D. H. (2012). *Teori-teori Pembelajaran: Perspektif Pendidikan*. Terjemahan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soekardjo dan Sari L P. (2008). *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: UNY.
- Sudarmo, U. (2013). *Kimia XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sugihartono. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sunarya, Y. (2010). *Kimia Dasar 1*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Suparno, P. (2006). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Visser, T C. 2010. Essential Characteristics for a Professional Development Program for Promoting the Implementation of a Multidisciplinary Science Module. *Journal of Science Teacher Education*, 21:623–642