

## PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS *SCIENTIFIC APPROACH* PADA MATERI IKATAN KIMIA KELAS X SMA/MA SEMESTER 1

Dwi Rumi Astuti<sup>1</sup>, Sulistyو Saputro<sup>2</sup>, Sri Mulyani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[dwirumia@gmail.com](mailto:dwirumia@gmail.com)

<sup>2</sup> Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[sulistyو68@yahoo.com](mailto:sulistyو68@yahoo.com)

<sup>3</sup> Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[srimulyaniuns@gmail.com](mailto:srimulyaniuns@gmail.com)

### Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui 1) hasil pengembangan modul kimia berbasis *scientific approach*, 2) kelayakan modul kimia berbasis *scientific approach* berdasarkan validasi ahli, penilaian praktisi pembelajaran dan respon siswa, 3) efektivitas modul kimia berbasis *scientific approach* pada materi ikatan kimia untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Penelitian menggunakan prosedur Borg & Gall yang telah direduksi menjadi 9 tahapan, yakni: 1) tahap pendahuluan, 2) tahap perencanaan, 3) tahap pengembangan rancangan awal produk, 4) tahap uji coba awal, 5) tahap revisi produk tahap uji coba awal, 6) tahap uji lapangan, 7) tahap revisi produk uji coba lapangan, 8) tahap uji operasional, 9) tahap revisi produk akhir. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode angket, observasi dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) hasil setiap tahapan pengembangan modul kimia berbasis *scientific approach* adalah modul kimia yang telah di validasi dan telah direvisi berdasarkan saran dari para ahli modul dan telah diuji cobakan kepada guru dan siswa sebagai pengguna di lapangan, (2) Kelayakan modul kimia berbasis *scientific approach* berdasarkan para ahli dan praktisi pembelajaran diperoleh nilai Aiken V  $\geq 0,79$  yang menunjukkan bahwa modul valid secara isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan dengan rata-rata hasil angket respon guru dan siswa terhadap kelayakan modul kimia pada uji coba diperoleh penilaian dengan kategori "Sangat Baik". (3) Modul kimia berbasis *scientific approach* efektif meningkatkan prestasi belajar siswa dari aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan siswa.

**Kata Kunci :** Modul kimia, *scientific approach*, ikatan kimia, prestasi belajar siswa

### Pendahuluan

Proses pembelajaran merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan untuk mencapai tujuan pendidikan yang diterapkan. Untuk mencapai tujuan tersebut, siswa berinteraksi dengan lingkungan belajar yang diatur guru melalui proses pembelajaran atau proses pengajaran (Depdiknas, 2003). Dalam metodologi pembelajaran terdapat dua aspek yang paling menonjol yakni metode mengajar dan media pengajaran sebagai alat bantu mengajar (Sudjana dan Rivai, 2007).

Pembelajaran secara langsung merupakan proses pendidikan dimana dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan psikomotoriknya dengan berinteraksi secara langsung dengan sumber belajar, seperti bahan ajar, silabus dan RPP dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan pembelajaran tidak langsung terjadi tanpa perancangan dalam kegiatan khusus, dalam hal ini berkaitan dengan nilai dan sikap (afektif). Kedua proses pembelajaran tersebut, diharapkan dapat

berjalan secara efektif sehingga menghasilkan pembelajaran yang berkualitas.

Pada kenyataannya, minat generasi muda terhadap mata pelajaran dan profesi yang berhubungan dengan pengetahuan alam atau sains, dinilai stagnan bahkan menurun (Lince, 2010). Kenyataan tersebut didukung oleh hasil studi yang dilakukan oleh TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) dimana Indonesia pada tahun 1999 menempati peringkat ke-32 dalam literasi sains dari 38 negara peserta (NCES, 2001), pada tahun 2003 menempati peringkat ke-36 dari 45 negara peserta (Gonzales, 2004), pada tahun 2007 menempati peringkat ke-35 dari 48 negara peserta (Gonzales, 2009), dan pada tahun 2011 menempati peringkat ke-40 dari 42 negara peserta (NCES, 2013).

Pengamatan di sekolah juga menunjukkan bahwa pelajaran IPA merupakan mata pelajaran kurang menarik oleh siswa (Aritonang, 2008). Hal ini disebabkan oleh ilmu-ilmu dasar sains sulit dipelajari, masih ada kesan IPA atau ilmu-ilmu dasar sains kurang menarik, teoritis, kurang aplikatif dan sulit dipelajari (Utomo, 2012). Hal ini memberikan dampak pemahaman sains yang rendah.

Rendahnya kemampuan sains pada siswa mengindikasikan jika proses pembelajaran berjalan tidak efektif. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa guru kimia di SMA Negeri 2 Madiun dan SMA Negeri 5 Madiun, pada tanggal 4 Agustus 2014, diketahui bahwa dalam pembelajaran sehari-hari pada siswa SMAN 5 Madiun masih menggunakan buku kurikulum lama (KTSP), sedangkan pada SMAN 2 Madiun, sudah menggunakan buku penerbit dengan label kurikulum 2013 namun ternyata isinya masih menggunakan kurikulum lama. Dikemukakan pula bahwa pembelajaran kimia yang dilakukan sebelumnya sudah menggunakan modul kimia dengan kurikulum KTSP namun terkadang masih menggunakan *teacher centered* dikarenakan keterbatasan waktu yang disediakan.

Kurikulum yang berkembang saat ini adalah kurikulum 2013 yang menuntut kreativitas guru dalam menyelenggarakan

kegiatan pembelajaran, mengedepankan esensi pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam pembelajaran. Pendekatan ilmiah ini, dapat digunakan sebagai pengembangan sikap, keterampilan dan pengetahuan siswa.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka mutlak diperlukan suatu bahan ajar yang relevan dan mudah dipahami oleh siswa dan sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Salah satu bahan ajar yang dikembangkan adalah modul dengan pendekatan ilmiah (saintifik). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Azeem dan Khalid (2012), menunjukkan bahwa penggunaan modul dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme (saintifik) terbukti lebih baik jika dibandingkan dengan modul yang digunakan dengan pendekatan tradisional. Sejalan dengan peneliti sebelumnya, Dumitrescu (2014), yang menyatakan bahwa penggunaan modul terbukti efektif digunakan dalam pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman siswa dalam materi.

Mata pelajaran kimia merupakan salah satu dari cabang ilmu sains yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah. Adapun hasil ujian tahun 2012/2013 di SMAN 2 Madiun untuk mata pelajaran kimia dilihat dari analisis materi dan butir soal menunjukkan persentase ketuntasan dibawah KKM sekolah (80) dan juga dibawah rata-rata kota dan propinsi yang terdapat pada materi struktur atom, Sistem Periodik Unsur dan Ikatan Kimia, dengan persentase 73,30% (sekolah); 77,62% (kota) dan 79,55% (propinsi). Sedangkan dari analisis butir soal menunjukkan kemampuan siswa dalam mendeskripsikan jenis ikatan kimia atau gaya antar molekul dan sifat-sifatnya menunjukkan persentase sebesar 67% (sekolah); 74% (kota); dan 82% (propinsi). Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa siswa seringkali mengalami kesulitan jika dihadapkan pada materi yang sudah berhubungan dengan antar konsep materi.

Menurut Tan dan Chan (2003) menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi ikatan hidrogen dan interaksi dipol-dipol serta tidak dapat menggambarkan gaya antar molekul yang

terlibat. Pemahaman siswa terhadap materi ini sangatlah penting, seperti yang dikemukakan oleh Pebucu dan Geban (2012), yang menyatakan bahwa pemahaman terhadap materi ikatan kimia sangat penting diutamakan terlebih dahulu karena pemahaman materi ini dapat digunakan sebagai dasar untuk memahami materi kimia yang lain, diantaranya sifat dari reaksi kimia, termodinamika, kesetimbangan kimia, struktur molekul, sifat fisik seperti titik didih dan kimia organik.

## Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam penelitian pengembangan, yang mengacu pada pengembangan *Research and Development* (R&D) model Borg dan Gall (2003: 571) yang direduksi yakni dilakukan pada sampel yang tidak terlalu besar dan pengembangan yang dilakukan hanya sampai tahapan kesembilan. Produk yang dikembangkan berupa modul kimia berbasis *scientific approach* pada materi ikatan kimia kelas X SMA/MA semester 1.

Tahapan penelitian dan pengembangan pada penelitian ini meliputi : 1) Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*), 2) Perencanaan (*planning*), 3) Pengembangan draf awal (*develop preliminary from product*), 4) Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), 5) Revisi hasil uji coba (*main product revision*), 6) Uji coba lapangan utama (*main field testing*), 7) Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan (*operating product revision*), 8) Uji coba lapangan operasional (*operational field testing*), 9) Penyempurnaan dan produk akhir (*final product revision*). Tahap kesepuluh yakni deseminasi dan implementasi tidak dilakukan karena disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dan keterbatasan waktu.

Sumber data pada tahap pengembangan dan validasi proyek awal dilakukan di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Validasi dilakukan oleh 2 dosen kimia sebagai ahli materi dan ahli media, 1 ahli bahasa serta 3 guru kimia sebagai praktisi pembelajaran. Tahap uji coba awal dilakukan SMAN 2 Madiun dan SMAN 5 Madiun dengan jumlah

total responden sebanyak 12 siswa dan 2 orang guru. Tahap uji coba lapangan dilakukan di SMAN 2 Madiun dan SMAN 3 Madiun dengan jumlah total responden sebanyak 64 siswa dan 4 guru. Tahap uji coba operasional dilakukan pada 4 sekolah yaitu SMAN 2 Madiun, SMAN 3 Madiun, SMAN 4 Madiun dan SMAN 5 Madiun dengan jumlah total responden sebanyak 128 siswa dan 6 orang guru.

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 inkuiri terbimbing, dan teknik tes untuk penilaian prestasi belajar yang meliputi pengetahuan, ketrampilan dan sikap.

Prosedur penelitian meliputi 9 tahapan antara lain : tahap pendahuluan, dengan studi pustaka untuk mempelajari teori dan konsep serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan bahan ajar yang akan dikembangkan serta melakukan studi lapangan dengan observasi dan wawancara di sekolah. Tahapan perencanaan meliputi menentukan produk yang dikembangkan dan menyusun instrumen. Tahapan pengembangan meliputi pembuatan desain modul dengan pendekatan saintifik yang meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan data (Direktorat Pembinaan SMA, 2014), untuk kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing selaku konsultan ahli. Langkah berikutnya adalah validasi modul oleh ahli materi, media, bahasa, dan praktisi pembelajaran untuk selanjutnya direvisi sesuai saran dan dilakukan tahapan uji coba terbatas. Hasil saran akan direvisi untuk kemudian diujicobakan kembali pada tahap uji coba lapangan. Pada uji coba lapangan ini, dilakukan pada dua kelas di dua

sekolah dengan kelas kontrol dan eksperimen untuk mengetahui keefektifan modul kimia yang dikembangkan. Hasil saran pada uji coba lapangan ini kemudian direvisi dan diuji cobakan kembali pada tahap uji coba operasional, yang dilakukan pada 4 sekolah. Hasil revisi pada tahap ini akan menjadi produk akhir.

Teknik analisa data survai di lapangan menggunakan skala Gutman dengan jawaban ya dan tidak, selanjutnya dianalisis dengan persentase. Data validasi menggunakan skala Likert 1-5 yang selanjutnya dianalisis dengan Formula Aiken. Validitas isi menurut Aiken (1985), mempunyai nilai V berkisar pada 0 – 1 dan kriteria yang digunakan untuk menyatakan sebuah butir item dikatakan valid secara isi pada jumlah rater (penilai) sebanyak 6 orang adalah 0,79. Jika nilai  $V \geq 0,79$  maka modul valid secara isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan. Sedangkan data hasil angket dan observasi dianalisis dengan interpretasi skor dan kategori produk pada modul oleh Widoyoko, (2010 : 238).

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil utama dalam penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan adalah modul kimia berbasis *scientific approach* pada materi ikatan kimia kelas X SMA/MA semester 1. Modul yang dikembangkan meliputi modul yang dapat digunakan oleh guru dan siswa yang berdasarkan pada struktur kurikulum 2013. Adapun modul terbagi dalam 4 sub pokok materi yaitu 1) Struktur Lewis dan Ikatan Ion; 2) Ikatan Kovalen dan Kepolaran Senyawa; 3) Gaya Antar molekul; dan 4) Bentuk geometri Molekul.

Hasil validasi modul oleh ahli materi, media, bahasa, dan praktisi pembelajaran menunjukkan nilai Aiken  $V \geq 0,79$ . Hal ini menunjukkan modul yang dikembangkan memenuhi kriteria dari aspek isi, sajian, kebahasaan dan kegrafisan.

Kelayakan modul kimia yang dikembangkan didasarkan pada hasil angket penilaian modul oleh guru dan siswa pada saat uji coba awal, uji coba lapangan, dan uji coba operasional. Hasil penilaian kelayakan modul

oleh guru pada saat uji coba, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rerata skor Penilaian Kelayakan Modul Kimia oleh Guru pada Uji Coba Awal, Lapangan dan Operasional

No	Uji lapangan	$\Sigma$ responden	Rerata skor	Kategori
1	Awal	2	93,5	Baik
2	Lapangan	4	112,5	Sangat baik
3	Operasional	6	113,2	Sangat baik

Keterangan : rentang skor adalah 1-128

Sedangkan hasil penilaian angket kelayakan modul oleh siswa pada tahap uji coba awal, lapangan dan operasional tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata skor Penilaian Kelayakan Modul Kimia oleh Siswa pada Uji Coba Awal, Lapangan dan Operasional

No	Uji lapangan	$\Sigma$ responden	Rerata skor	Kategori
1	Awal	12	74,00	Baik
2	Lapangan	65	78,50	Sangat baik
3	Operasional	119	78,75	Sangat baik

Keterangan : rentang skor adalah 1-88

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, menunjukkan bahwa penilaian kelayakan modul oleh guru dan siswa mengalami peningkatan dari kategori baik pada uji coba awal menjadi kategori sangat baik pada uji coba lapangan dan operasional. Modul yang dikembangkan senantiasa memperhatikan saran dan masukan dari guru dan siswa sebagai pengguna dilapangan. Guru merasa terbantu dengan tersedianya bahan ajar yang menunjang siswa untuk berpikir ilmiah dengan pendekatan saintifik, sedangkan siswa terbantu dalam pemahaman materi karena modul yang dikembangkan tidak hanya berisi konsep materi namun juga berisi gambar-gambar dan data autentik yang mengajak siswa untuk berperan aktif memahami materi tersebut. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Sendur, dkk (2011), yang menyatakan bahwa pemberian analogi dengan visualisasi gambar sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran terutama untuk konsep kimia yang abstrak seperti ikatan kimia. Sejalan dengan penelitian diatas, Suharyadi, dkk (2013), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pengembangan modul berbasis

kontekstual membuat pemahaman siswa terhadap materi kimia menjadi lebih baik.

Selanjutnya untuk mengetahui keefektifan pemahaman materi oleh siswa dengan menggunakan modul kimia yang dikembangkan tersebut, dilakukan pre tes pada dua kelompok. Bila dua kelas tersebut kondisi awalnya sama atau tidak berbeda secara signifikan, maka pada kelas eksperimen diberi pembelajaran kimia menggunakan modul kimia berbasis *scientific approach* sedangkan pada kelas kontrol diberi pembelajaran kimia dengan menggunakan bahan ajar cetak seperti biasanya. Untuk mengetahui perbedaan hasil tes belajar, pada masing-masing kelas kontrol dan eksperimen dilakukan *post test* untuk diketahui nilai *gain score*. Adapun data hasil rata-rata *pretest*, *posttest*, dan *N-gain score* diperoleh dalam Tabel 3.

Tabel. 3 Rerata hasil *pretest*, *posttest*, dan *N-gain score* pada uji lapangan

No	Sekolah	Rerata <i>Pretest</i>	Rerata <i>posttest</i>	<i>N-gain score</i>
SMAN 2 Madiun				
1	a. Kelas kontrol	1,527	3,010	0,599
	b. Kelas eksperimen	1,580	3,292	0,712
SMAN 3 Madiun				
2	a. Kelas kontrol	1,626	3,079	0,609
	b. Kelas eksperimen	1,574	3,528	0,704

Berdasarkan Tabel 3 diatas, kenaikan hasil belajar siswa pada uji lapangan ini untuk SMAN 2 Madiun dan SMAN 3 Madiun termasuk dalam dua kategori, yaitu sedang dan tinggi. Kategori ini berdasar kriteria oleh Hake (1998). Hasil *N-gain* pada uji lapangan untuk kelas eksperimen di dua sekolah lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Berdasarkan analisis dengan uji t, diperoleh perbedaan *N-gain* kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut, menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan modul kimia berbasis *scientific approach* berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

Implementasi penilaian berdasarkan kurikulum 2013, selain pada aspek pengetahuan, hasil belajar siswa juga dinilai dari aspek sikap dan keterampilan. Nilai

ketuntasan didasarkan pada Permendikbud No 104 Tahun 2014, dengan kriteria pencapaian ketuntasan belajar untuk sikap (KD pada KI 1 dan 2) adalah berpredikat baik, sedangkan ketuntasan belajar untuk pengetahuan (KD pada KI 3) dan ketrampilan (KD pada KI 4) ditetapkan dengan skor rerata 2,67 (Kemendikbud, 2014). Adapun hasil rata-rata nilai siswa dari aspek pengetahuan, ketrampilan dan sikap ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel. 4 Nilai rata-rata nilai aspek pengetahuan, ketrampilan, dan sikap

Sekolah	Nilai rata-rata		
	Pengetahuan	Ketrampilan	Sikap
1. SMAN 2 Madiun			
a. Kelas komtrol	3,01	3,08	3,18
b. Kelas eksperimen	3,29	3,32	3,31
2. SMAN 3 Madiun			
a. Kelas komtrol	3,08	2,85	2,85
b. Kelas eksperimen	3,52	3,05	3,09

Keterangan : Rentang skor nilai pengetahuan, sikap dan ketrampilan adalah 1-4.

Berdasarkan Tabel 4 tersebut maka terlihat, siswa yang menggunakan modul maupun yang tidak menggunakan modul sama-sama telah mencapai kriteria ketuntasan, perbedaannya hanya terletak di nilai rerata skor hasil belajar yang diperoleh, dimana nilai rerata yang diperoleh siswa yang menggunakan modul lebih baik dari siswa yang tidak menggunakan modul dalam pembelajaran, hal ini menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan modul kimia dapat meningkatkan nilai sikap dan keterampilan siswa.

Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan eksperimen, selanjutnya dilakukan uji statistik yaitu independent sample *t test*. Penggunaan uji t ini memerlukan uji prasyarat yang harus dipenuhi yaitu uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji statistik tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil Uji t yang sebagaimana tertera dalam Tabel 5.

Tabel.5 Hasil uji-t nilai hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen

Hasil belajar	Jenis uji	Nilai sig (2-tailed)	
		SMAN 2	SMAN 3
Pengetahuan	Uji t	0,000	0,016
		H <sub>0</sub> ditolak	H <sub>0</sub> ditolak
Ketrampilan	Uji t	0,016	0,038
		H <sub>0</sub> ditolak	H <sub>0</sub> ditolak
Sikap	Uji t	0,000	0,042
		H <sub>0</sub> ditolak	H <sub>0</sub> ditolak

Hasil uji t pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan modul kimia berbasis *scientific approach* dengan siswa yang tidak menggunakan modul kimia dalam pembelajaran. Pembelajaran menggunakan model *scientific approach* memberi dampak yang baik terhadap hasil belajar pengetahuan, sikap dan keterampilan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan modul kimia berbasis *scientific approach* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Demirci (2009), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa terdapat perbedaan tingkat pemahaman siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan konstruktivisme dibanding dengan kelas eksperimen yang menggunakan cara konvensional yang dilihat dari nilai pre test dan post testnya. Hasil ini sejalan dengan Dumitrescu (2014), yang menyatakan bahwa penggunaan modul terbukti efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman materi oleh siswa.

Perbedaan hasil belajar tersebut disebabkan karena modul kimia berbasis pendekatan saintifik berisikan kegiatan yang mengajak siswa untuk berperan aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengamati objek yang faktual ataupun data-data hasil percobaan, untuk kemudian siswa dirangsang untuk mengajukan pertanyaan dari hasil pengamatan tersebut, kemudian siswa mengumpulkan data dengan mencari literatur dengan membaca ataupun melakukan percobaan, selanjutnya siswa menganalisis dan mengkomunikasikan hasil diskusi dalam kelompoknya. Dengan pembelajaran yang mengajak siswa aktif terlibat dalam proses

pembelajaran terbukti efektif dapat meningkatkan pemahaman materi oleh siswa.

Adapun dalam proses kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul kimia berbasis pendekatan saintifik dalam penelitian ini diamati oleh observer pembelajaran. Observer tersebut mengisi lembar observasi pembelajaran dengan hasil tertera pada Tabel 6.

Tabel. 6 Hasil Observasi Keterlaksanaan Langkah-langkah Pendekatan Saintifik dalam pembelajaran

No	Sekolah	Pertemuan			
		1	2	3	4
1	SMAN 2 Madiun	54	61	68	71
	Kriteria	B	B	SB	SB
2	SMAN 3 Madiun	50	61	67	70
	Kriteria	B	B	SB	SB

Keterangan : rentang skor adalah 1 - 72

Berdasarkan Tabel 6 tersebut, menunjukkan bahwa keterlaksanaan tahapan pendekatan saintifik diawal pembelajaran masih belum maksimal. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya siswa yang belum terbiasa dengan pembelajaran yang menuntut mereka aktif sehingga dalam tahapan mengamati, siswa masih banyak yang tidak fokus dengan arahan guru, demikian pula ketika dirangsang dengan pertanyaan seputar gambar yang diberikan, siswa masih belum terbiasa mengungkapkan pertanyaan. Hal ini terlihat dari jumlah siswa bertanya masih sedikit (rata-rata observer memberi skor 2 pada lembar observasi, yang berarti kurang). Pada kegiatan mengumpulkan data dan mengasosiasi masih terlihat siswa menunggu kesimpulan dari guru. Namun pada pertemuan ketiga dan keempat, membuat siswa terbiasa dengan pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran sehingga hasil observasi pada pertemuan ketiga dan keempat menunjukkan peningkatan skor keterpenuhan tahapan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran. Hasil observasi tersebut secara keseluruhan menunjukkan jika penggunaan modul kimia berbasis *scientific approach* dapat meningkatkan pemahaman materi oleh siswa.

Hasil ini didukung dengan penelitian Ugru dan Fitnat (2008) yang menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen yang

diberi modul memiliki pemahaman dan sikap kerjasama yang lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol yang menggunakan buku teks biasa.

Sejalan dengan penelitian diatas, penelitian yang dilakukan Azeem dan Khalid (2012), menunjukkan bahwa penggunaan modul dengan pendekatan konstruktivisme (saintifik) terbukti lebih baik jika dibandingkan dengan modul yang digunakan dengan pendekatan tradisional.

## Kesimpulan dan Rekomendasi

### Kesimpulan

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

1. Hasil pengembangan modul kimia berbasis *scientific approach* adalah tersusunnya modul kimia yang telah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari konsultan ahli modul, validator modul dan telah diuji cobakan kepada pengguna modul pada uji coba awal, uji lapangan dan uji operasional.
2. Modul kimia berbasis *scientific approach* pada materi ikatan kimia berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, media, dan bahasa serta beberapa praktisi pembelajaran, dapat dinyatakan sangat layak secara aspek isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan dengan skala Aiken  $V \geq 0,79$  serta mempunyai kategori "sangat baik" berdasarkan hasil respon siswa dan guru sebagai pengguna di lapangan pada uji coba terbatas, uji lapangan dan uji operasional.
3. Modul kimia berbasis *scientific approach* efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa baik pengetahuan, sikap dan keterampilan pada materi ikatan kimia, yang ditunjukkan perbedaan pada hasil belajar yang signifikan yaitu kelas eksperimen mempunyai prestasi belajar lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

### Rekomendasi

Kepada guru: Penggunaan modul kimia berbasis pendekatan saintifik sangat mendukung guru dalam proses mengajar

sebagai salah satu sumber ajar dalam menyediakan materi faktual untuk pengamatan oleh siswa sebagai langkah awal berpikir ilmiah.

Kepada siswa: diharapkan siswa menggunakan modul kimia berbasis pendekatan saintifik untuk melatih berpikir ilmiah mulai dari mengamati, mengajukan pertanyaan yang kritis untuk kemudian mengumpulkan data dengan bimbingan guru, mengasosiasi temuannya dan belajar berkomunikasi.

Kepada peneliti lain: 1) modul hasil pengembangan hanya terbatas pada materi ikatan kimia, maka dari itu diperlukan pengembangan modul kimia pada materi berikutnya dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa dan sekolah; 2) dikembangkan modul untuk guru dan siswa dengan prosedur penelitian sampai dengan tahap diseminasi.

## Daftar Pustaka

- Aiken, L R. 1985. Tree Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131-142.
- Aritonang, K. 2008. Minat dan Motivasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 10(7), 142-153.
- Azeem, M dan Khalid, A. 2012. Constructivist Vs Traditional: Effective Instructional Approach in Teacher Education. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(5), 170-177.
- Blonder, R., Kipnis, M., Mamlook, R., Hoftstein, A. 2008. Increasing Science Teachers' Ownership through the Adaption of the PARSEL Modules: A "Bottom-up" Approach. *International Journal of Science Education* .19(3), 285-301.
- Borg, W.R & Gall, M.D., 2003. *Educational Research: An Introduction*. New York : Longman.

- Demirci, C. 2009. Constructivist Learning Approach in Science Teaching. *H.U. Journal of Education*. 37, 24-35.
- Depdiknas. 2003. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Depdiknas.
- Direktorat Pembinaan SMA. 2014. *Pembelajaran Kimia Melalui Pendekatan Saintifik*. Jakarta: Dikdasmenum.
- Domitrescu, C. 2014. Learning Chemistry in the Frame of Integrated Science Modules-Romanian Students Perception. *Journal of Social and Behavioral Science*. 116, 2516-2520.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66, 64-74.
- Jack, G.U. 2013. Concept Mapping and Guided Inquiry as Effective Technique for Teaching Difficult Concept in Chemistry: Effect on Students Academic Achievement. *Journal of Education and Practice*. 4(5), 9-15.
- Kemendikbud. 2014. Lampiran No 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Dikdasmenum.
- Koulaidis, V dan Dimopoulos, C. 2003. Science Education in Primary and Secondary Level. *International Journal of Learning*. 10, 3264-3274.
- Lince, E. 2010. *Rendah Minat Anak Muda terhadap Sains*. Kompas, edisi Kamis, 11 November 2010.
- Nahum, T.L., Naaman, R.M., Hofstein, A. & Krajick, J. 2007. *Developing A New Teaching Approach for the Chemical Bonding Concept Alogned with Current Scientific adn Pedagogical Knowledge*. School of Education, The University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109.
- NCES.2001. *Highlights from the Third International Mathematics and Science Study-Repeat (TIMSS-R)* US Department of Education.
- NCES.2013. *Highlights from the Third International Mathematics and Science Study-Repeat (TIMSS-R)* US Department of Education.
- Pebucu, A dan Geban, O. 2012. Student Conceptual Level of Understanding on Chemical Bonding. *International Online Journal of Educational Sciences*. 4(2), 563-580.
- Sendur, G., Toprak, M., Pekmez, E.S. 2011. An Analysis of Analogies in Secondary Chemistry Textbooks. *International Journal of Science*. 3(5), 307-311.
- Sudjana, N & Rivai, A. 2007. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Suharyadi, dkk. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Jurnal Riset dan Praktikum Kimia*, 1(1), 60-68.
- Tan, K.C.D. & Chan, K.S. 2003. Content Framework For Intermolecular Forces. *Journal of Science and Mathematics Education in S.E.ASIA*. 26(2).
- Ugur, T & Fitnat, K. 2008. Learner-Friendly Textbooks: Chemistry Texts Based on a Consctuctivist View of Learning. *Journal of Asia Pasific Education*. 9(2), 136-147.
- Utomo, W. 2012. Pendidikan Indonesia Rendah Daya Nalar. *Jurnal Nasional Pendidikan*.
- Widoyoko, E.P. 2010. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar