

Pengembangan Bahan Ajar Kimia Inovatif Berbasis Multimedia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pengajaran Termokimia

Nur Winda Adha^{1*}; Manihar Situmorang² dan Zainuddin Muchtar²

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Pascasarjana, Universitas Negeri Medan, Medan

²Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Medan

*Korespondensi: winda.adha@gmail.com

Abstract. *This research aims to develop innovative teaching materials chemistry-based multimedia to improve student learning outcomes in thermochemical material. This study is a Research and Development (R & D). This research was conducted in three schools, namely SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, SMA Taman Siswa, and SMA Al-Hidayah Medan. The sample in this study were selected by purposive sampling taken as many as two classes, experimental and control classes. Classroom teaching experiment were treated using innovative teaching materials chemistry-based multimedia classroom control while using the existing books in school. Prior to this research teaching materials have been assessed by two lecturers and 20 teachers chemical chemistry using a questionnaire BSNP. The results showed that (1) Analysis of the chemical on the material thermochemical book gives an average yield of assessing the feasibility of the contents of 3.61, 3.74 and appropriateness of language for the presentation of the feasibility of 3.59. (2) The components of learning be integrated into innovative chemistry teaching materials have been developed (with video integration laboratory activities carried out by the lab which penelit, integration methods and instructional media, and integration of multimedia learning). (3) Analysis of chemistry teachers and lecturers standard for analysis of the contents of about 4.33 eligibility standards, eligibility standard language of 4.12, and the standard of presentation of the feasibility of 4.20. It shows that the results of chemical analysis for innovative teaching materials based multimedia submitted are valid and do not need direvisi. Sedangkan for assessment of learning that has been developed multimedia gained an average of 3.80 is valid for use and does not need revision. (4) The results of experiments showed an increase chemistry student learning outcomes of each sample, namely: SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan has an increased chemical learning outcomes by 69%, the SMA Taman Siswa amounted to 55.41% and the Al-Hidayah Private High School for 51.46%. (5) Analysis of student motivation measurements using innovative teaching materials chemistry-based multimedia teaching materials thermochemical the experimental class is high with an average of 72.94, and there is a positive relationship between learning motivation denagn chemistry student learning outcomes ($r_2 = 0.969$) on thermochemical teaching. With the increased motivation of learning outcomes that are known from the results indicated that the results of studying chemistry students who are taught by using innovative teaching materials based multimedia kimia better than the results of studying chemistry students taught without the use of innovative teaching materials chemistry-based multimedia.*

Keyword: *teaching materials, innovative, multimedia, learning outcomes, thermochemical*

PENDAHULUAN

Pengembangan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia sangat perlu dilakukan terutama dalam memenuhi bahan ajar berkualitas yang dipergunakan siswa sesuai kurikulum nasional. Bahan ajar kimia berkualitas baik dan standar akan dapat menolong siswa di dalam pembelajaran sehingga kompetensi yang diperlukan dapat tercapai sesuai dengan pokok bahasan yang dipelajari (Yusfiani & Situmorang, 2011).

Salah satu masalah penting dalam kegiatan pembelajaran adalah memilih atau menentukan bahan ajar yang tepat dalam rangka membantu siswa mencapai kompetensi. Hal ini disebabkan oleh

kenyataan bahwa sangat minimnya bahan ajar bermutu yang mengacu terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengadaan bahan ajar yang bermutu menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan (Lee, dkk, 2010) yang akan memacu lulusan yang berkualitas. Adaptasi teknologi baru terhadap kebutuhan pembelajaran bidang sains menjadi salah satu sasaran inovasi pembelajaran yang berbasis multimedia (Mahdjoubi dan Rahman, 2012; Kolluru, 2012). Perkembangan teknologi informasi sangat berpengaruh terhadap inovasi pembelajaran (Varghese, dkk., 2012).

Pembelajaran kimia pada materi termokimia berisi konsep-konsep yang cukup

sulit untuk dipahami siswa, karena menyangkut reaksi-reaksi kimia dan hitungan-hitungan serta menyangkut konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga sangat sulit bagi siswa dapat memahaminya hanya dengan membaca buku semata. Hal ini disebabkan oleh penyajian materi dalam bahan ajar yang tersedia yang kurang menarik, monoton dan membosankan. Tentu hal-hal demikian sangat tidak memotivasi siswa untuk belajar kimia. Dibuktikan dari hasil wawancara dengan beberapa siswa dan guru kimia SMA di kota Medan bahwa selama ini dalam proses pembelajaran guru hanya menjelaskan materi termokimia dengan menggunakan metode ceramah, diskusi dan pemberian tugas. Kondisi lainnya yang ditemukan dilapangan adalah kurang terampilnya guru dalam menggunakan media pembelajaran sehingga kurang optimal dalam meningkatkan aktivitas dan minat belajar siswa. Untuk mengatasi hal yang demikian maka sudah semestinya dilakukan inovasi terhadap pembelajaran kimia (Hutabalian, 2014).

Bentuk inovasi lainnya dalam pengembangan bahan ajar kimia inovatif yaitu dengan pemanfaatan model pembelajaran. Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dapat mendukung kegiatan belajar yang lebih aktif, menyenangkan serta menantang bagi siswa karena *Problem Based Learning* dapat berinteraksi langsung dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa secara langsung dapat memahami pembelajaran tersebut. Peran guru dalam menentukan metode pembelajaran di kelas bukan ditentukan oleh apa yang akan dipelajari saja, melainkan bagaimana penyajian materi serta cara menuntaskan konsep yang kompleks dan bersifat abstrak akan memperkaya pengalaman belajar siswa. Metode belajar yang umum dilakukan oleh guru yaitu ceramah. Padahal metode itu sangat tidak sesuai untuk penyampaian materi tertentu, akibatnya siswa kurang memahami materi pelajaran (Miswanda, 2010).

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Simatupang (2013) menunjukkan bahwa buku ajar kimia inovatif dapat menolong siswa didalam pembelajaran untuk mencapai kompetensi sesuai tuntutan kurikulum. Buku ajar sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan kegiatan belajar kimia siswa dengan efektivitas hasil belajar untuk siswa-siswi SMA Negeri 1 N.W.Adha dkk.

Padangsidempuan sebesar 17,39%, untuk siswa SMA Negeri 4 Padangsidempuan sebesar 19,06%, dan untuk siswa SMA Negeri 6 Padangsidempuan sebesar 18,74% dan juga penggunaan buku ajar yang dikembangkan meningkatkan motivasi belajar siswa dengan rata-rata 89,71.

Bahan ajar yang baik tentu saja harus mampu memotivasi siswa untuk belajar. Dalam kegiatan belajar, motivasi merupakan daya penggerak di dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, sehingga tujuan yang dikehendaki oleh subyek belajar dapat tercapai. Motivasi dan hasil belajar merupakan dua hal yang saling mempengaruhi (Simatupang, 2013). Pengembangan bahan ajar berbasis multimedia dengan mengintegrasikan model pembelajaran *Problem Based Learning* dimaksudkan untuk menghasilkan bahan ajar kimia yang inovatif dalam bentuk hardcopy dan *e-book* untuk mendukung pencapaian kompetensi dasar dan yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Tujuan penelitian adalah (1) Untuk mengetahui bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia yang dikembangkan memenuhi standar BSNP; (2) Untuk mengetahui komponen yang diintegrasikan dalam inovasi bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia; (3) Untuk mengetahui apakah bahan ajar yang diinovasi dapat meningkatkan hasil belajar yang lebih baik kepada siswa dibandingkan dengan siswa yang diajar tanpa menggunakan bahan ajar yang diinovasi pada materi termokimia; (4) Untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa; (5) Untuk mengetahui tingkat motivasi belajar siswa dalam menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia terhadap hasil belajar siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh bahan ajar kimia inovatif untuk mendukung implementasi kurikulum nasional. Penelitian meliputi pengayaan materi kimia, integrasi kegiatan laboratorium di dalam pokok bahasan termokimia, integrasi model pembelajaran *Problem Based Learning*, inovasi dan *interface* pada multimedia yang dikemas dalam bentuk hard copy dan *e-book*. Pengemasan bahan ajar

dalam bentuk e-book bertujuan untuk menjadikan bahan ajar lebih lengkap sehingga memungkinkan untuk mengintegrasikan kegiatan yang sulit dilakukan di laboratorium. Bahan ajar didisain menggunakan software *flipbook maker* untuk pembuatan e-book sehingga dapat memadukan teks, Gambar dan video animasi dengan pengayaan isi dilengkapi dengan Gambar, contoh pertanyaan dan diskusi yang sesuai dengan materi termokimia. Bahan ajar hasil pengembangan selanjutnya distandarisasi untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar yang telah dikembangkan sesuai standar kelayakan Badan Standar Nasional (BSNP). Selanjutnya uji coba dilakukan untuk mengetahui keberhasilan bahan ajar dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi pengembangan bahan ajar pada pengajaran termokimia

Untuk pengajaran termokimia telah dilakukan pengembangan materi ajar diantaranya: Energi dan entalpi, satuan energi, sistem dan lingkungan, perubahan entalpi, reaksi eksoterm dan reaksi endoterm, persamaan termokimia, perubahan entalpi standar, menghitung ΔH reaksi menggunakan kalorimeter, menghitung ΔH reaksi menggunakan hukum hess, menghitung ΔH reaksi menggunakan energi ikatan, kalor pembakaran dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar yang dikembangkan ini juga memuat video praktikum yang dilakukan sendiri oleh peneliti untuk memudahkan siswa dalam praktikum karena keterbatasan laboratorium yang dimiliki sekolah.

Pengembangan bahan ajar ini disertai dengan jelajah kimia, tahukah kamu, science investigation berupa masalah, tokoh kita, uji kemampuan diri, lembar kerja siswa, catatan, info kimia, dan soal latihan. Pengembangan bahan ajar kimia pada pengajaran termokimia dideskripsikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi pengembangan bahan ajar kimia

No	Sub pokok materi	Pengembangan bahan ajar
1	Sistem dan lingkungan	Jelajah kimia (animasi mengenai sistem dan lingkungan Science investigation (sistem kerja termos)
2	Energi dan entalpi	Tokoh kita (Rudolf Julius Emanuel Clausius) Uji kemampuan diri
3	Perubahan entalpi	Tahukah kamu (definisi entalpi)
4	Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm	Science investigation Jelajah kimia (animasi reaksi eksoterm dan endoterm) Lembar kerja siswa
5	Persamaan termokimia	Uji kemampuan diri
6	Perubahan entalpi standar	Catatan (mengenai jenis perubahan entalpi molar satandar) Uji kemampuan diri
7	Menghitung ΔH reaksi menggunakan kalorimeter	Tahukah kamu (perumusan ΔH) Info (styrofoam polistirena merupakan insulin yang baik) Uji kemampuan diri Lembar kerja siswa Catatan (nilai $C_{\text{kalorimeter}}$)
8	Menghitung ΔH reaksi menggunakan hukum hess	Tokoh kita (Germain Henri Hess) Uji kemampuan diri
9	Menghitung ΔH reaksi menggunakan energi ikatan	Catatan (cara memutuskan ikatan pada molekul) Uji kemampuan diri Info kimia (energi ikatan dan bahan peledak)
10	Kalor pembakaran dalam kehidupan sehari-hari	Science investigation (jenis bahan bakar yang sering dijumpai) Uji kemampuan diri Lembar kerja siswa Info kimia (kantong penyeka) Yang unik dan menarik (bom termokimia pada serangan)

Inovasi pengembangan bahan ajar berbasis multimedia

Inovasi yang dilakukan pada bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia dengan mengintegrasikan kegiatan laboratorium, metode dan model pembelajaran, serta multimedia pembelajaran. Pengintegrasian

kegiatan laboratorium dilakukan sendiri oleh peneliti bertujuan agar siswa lebih memahami materi yang disajikan di dalam bahan ajar. Metode yang diintegrasikan ke dalam bahan ajar kimia inovatif yaitu, metode latihan, metode praktikum, metode demonstrasi dan metode diskusi. Sedangkan model

pembelajaran yang diintegrasikan ke dalam bahan ajar adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Pengintegrasian model pembelajaran dipergunakan agar siswa lebih aktif dan termotivasi dalam memahami pelajaran. Selanjutnya, multimedia yang diintegrasikan di dalam bahan ajar inovatif berupa buku elektronik (*e-book*) menggunakan software *flipbook maker* yang dapat dilihat dengan menggunakan adobe reader yang berisi materi termokimia disertai

dengan ilustrasi Gambar, video demonstrasi, contoh-contoh soal serta penyelesaian dan soal-soal latihan yang dapat membantu siswa untuk lebih memahami materi ajar kimia secara mandiri serta soal-soal untuk uji kompetensi yang dapat menilai ketercapaian tujuan pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar. Komponen inovasi yang diintegrasikan di dalam bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi komponen inovasi yang diintegrasikan ke dalam bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia.

No	Sub Pokok Materi	Inovasi yang dilakukan
1	Sistem dan lingkungan	Pengayaan materi ajar, integrasi model <i>Problem Based Learning</i> , variasi metode pembelajaran, contoh soal, jelajah kimia, soal latihan, dan soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
2	Energi dan entalpi	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , metode pembelajaran (latihan dan diskusi) video animasi, contoh soal, soal latihan dan soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
3	Perubahan entalpi	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , soal latihan dan soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
4	Reaksi eksoterm dan reaksi endoterm	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , metode pembelajaran (praktikum, latihan dan diskusi) video animasi, contoh soal, lembar kerja siswa, soal latihan dan soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
5	Persamaan termokimia	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , soal latihan, soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
6	Perubahan entalpi standar	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , soal latihan, soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
7	Menghitung ΔH reaksi menggunakan kalorimeter	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , metode pembelajaran (praktikum, latihan dan diskusi) video animasi, contoh soal, lembar kerja siswa, soal latihan, dan soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>Hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
8	Menghitung ΔH reaksi menggunakan hukum hess	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , metode pembelajaran (latihan dan diskusi), soal latihan, dan soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
9	menghitung ΔH reaksi menggunakan energi ikatan	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , metode pembelajaran (latihan dan diskusi), soal latihan, dan soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .
10	Kalor pembakaran dalam kehidupan sehari-hari	Pengayaan materi ajar, integrasi <i>Problem Based Learning</i> , metode pembelajaran (praktikum, latihan dan diskusi) video animasi, contoh soal, lembar kerja siswa, soal latihan, dan soal evaluasi pada akhir bab. Materi disusun dalam bentuk <i>Hardcopy</i> dan <i>e-book</i> .

Setelah semua komponen diintegrasikan, bahan ajar di kemas dalam bentuk *e-book* dengan menggunakan software *flipbook maker*. *Flipbook maker* merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat bahan ajar dalam bentuk *e-book*. Tampilan dan desain bahan ajar dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, seperti tampilan depan belakang, ukuran tampilan, suara dan video pembelajaran yang ingin dimasukkan ke dalam bahan ajar. Di dalam *e-book* yang dikembangkan terdapat bagian-bagian yang dapat membantu guru dan siswa dalam

menggunakan bahan ajar, seperti Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), tujuan pembelajaran, peta konsep, sintak model *Problem Based Learning*, video animasi, video praktikum yang dilakukan sendiri oleh peneliti, latihan soal di sub bab materi termokimia, lembar kerja siswa, rangkuman, soal evaluasi di akhir bab dan glosarium.

Standarisasi bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia

Standarisasi bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia dilakukan menggunakan angket yang sudah distandarisasi yang dikeluarkan oleh BSNP. Angket inilah yang kemudian diberikan kepada dosen kimia dan guru kimia yang sudah berpengalaman dalam mengajar dan menguasai materi kimia. Analisis standar kelayakan untuk bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia dilakukan dengan jumlah responden sebanyak 22 orang yang terdiri dari 2 orang dosen kimia yang memiliki latar belakang pendidikan S2 dan 20 orang guru kimia yang memiliki latar belakang pendidikan S1. Standarisasi kelayakan bahan ajar kimia inovatif yang telah dikembangkan terdiri dari tiga aspek penilaian, yaitu kelayakan isi, kelayakan

bahasa, dan kelayakan penyajian. Parameter kualitas bahan ajar semuanya sangat positif (rata-rata 4,12-4,33). Responden memberikan penilaian positif, yaitu (1) kelayakan isi untuk Dosen kimia (3,63) dan untuk Guru kimia (4,03); (2) kelayakan bahasa untuk Dosen kimia (3,70) dan untuk Guru kimia (4,07); dan kelayakan bahasa untuk Dosen kimia (3,68) dan untuk Guru kimia (3,94). Tidak ada penilaian yang rendah diberikan oleh dosen dan guru pada masing-masing komponen yang ditanyakan. Dapat dinyatakan bahwa bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia hasil pengembangan layak untuk dipergunakan dalam pembelajaran pada pengajaran termokimia pada siswa SMA karena sudah memenuhi kualitas standar BSNP.

Tabel 3. Hasil standarisasi kelayakan isi bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia berdasarkan penilaian dosen (A) dan guru kimia SMA kelas XI (B). Angka adalah rata-rata dari kelompok responden (total 22 responden).

Standar Kelayakan Isi	Komponen	A (n=2)	B (n=20)	Rata-rata
Cakupan materi	Keluasan materi	4.10	4.00	4.05
	Kedalaman materi	3.80	4.50	4.15
	Akurasi fakta	3.80	4.5	4.15
	Akurasi konsep	4.30	3.50	3.90
Keakuratan materi	Akurasi prinsip/hukum	4.10	5.00	4.55
	Akurasi prosedur/metode	4.00	4.00	4.00
	Akurasi teori	3.90	4.00	3.95
	Keterkaitan antara konsep dan prinsip kimia dengan sifat materi yang teramati	3.90	4.50	4.20
Kemutakhiran	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	4.20	4.00	4.10
	Keterkinian/ketermasaan fitur	3.80	5.00	4.40
	Kutipan termasa (up to date)	4.10	3.50	3.80
	Menumbuhkan semangat kewirausahaan	4.30	4.50	4.40
Mengandung wawasan produktivitas	Menumbuhkan etos kerja	3.90	3.50	3.70
	Menumbuhkan semangat inovasi, kreativitas dan berpikir kritis	4.30	4.50	4.40
	Menumbuhkan daya saing	3.80	4.50	4.15
	Menumbuhkan rasa ingin tahu	4.10	4.00	4.05
Merangsang keingintahuan	Memberi tantangan untuk belajar lebih jauh	4.00	4.50	4.25
	Mengembangkan kecakapan personal	4.10	4.50	4.30
	Mengembangkan kecakapan sosial	3.90	4.50	4.20
	Mengembangkan kecakapan akademik	4.00	4.50	4.25
Mengembangkan kecakapan hidup (life skill)	Mengembangkan kecakapan vokasional	4.10	4.50	4.30
	Apresiasi terhadap kekayaan potensi Indonesia	4.20	5.00	4.60
	Menyajikan contoh-contoh konkrit dari lingkungan lokal, nasional, regional, dan internasional	3.90	4.50	4.20
	Rata-rata skor komponen kelayakan isi	3.63	4.03	4.33

Uji coba bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia yang telah dikembangkan terhadap hasil belajar siswa

Uji coba dilakukan dengan melibatkan dua kelas yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dimana kelas eksperimen diberikan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia yang telah dikembangkan sedangkan kelas kontrol

tidak diberikan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia yang telah dikembangkan (menggunakan buku pegangan siswa). Pada tahap awal penelitian, masing-masing kelas diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi termokimia. setelah dilakukannya *pretest*, selanjutnya dikelas eksperimen diberikan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia yang telah dikembangkan dalam bentuk *hard*

copy dan CD yang berisi *e-book*, sedangkan kelas kontrol menggunakan buku pengangan siswa. Setelah itu masing-masing kelas dilakukan proses belajar mengajar selama tiga minggu. Kemudian masing-masing kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol dilakukan

posttest untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia yang telah dikembangkan. Data hasil belajar pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. Hasil standarisasi kelayakan bahasa bahan ajar kimia kelas XI pada materi termokimia berdasarkan penilaian dosen (A) dan guru kimia SMA kelas XI (B). Angka adalah rata-rata dari kelompok responden (total 22 responden).

Standar Kelayakan Bahasa	Komponen	A (n=2)	B (n=20)	Rata-rata
Sesuai dengan perkembangan peserta didik	Kesesuaian dengan perkembangan berpikir peserta didik	4.15	4.00	4.07
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik	3.85	4.50	4.17
Komunikatif	Keterpahaman peserta didik terhadap pesan	4.25	4.50	4.37
	Keterpahaman peserta didik terhadap pesan	4.20	4.50	4.35
Dialogis dan interaktif	Kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespon pesan	4.05	4.50	4.27
	Dorongan berpikir kritis pada peserta didik	4.00	4.00	4.00
Lugas	Ketepatan struktur kalimat	4.05	4.50	4.27
	Kebakuan istilah	4.20	4.00	4.10
Koherensi dan keruntutan alur pikir	Ketertautan antar bab, antara bab dengan subbab, antara subbab dalam bab, antar alinea dalam subbab	3.90	3.50	3.70
	Keutuhan makna dalam bab, dalam subbab dan makna dalam satu alinea	4.05	5.00	4.53
Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	Ketertautan antarkalimat dalam satu alinea	4.25	3.50	3.87
	Ketepatan tata bahasa	3.95	4.00	3.97
Penggunaan istilah dan simbol/lambang	Ketepatan ejaan	3.90	4.00	3.95
	Konsistensi penggunaan istilah	4.10	4.50	4.30
	Konsistensi penggunaan simbol/lambang	4.10	4.00	4.05
Rata-rata skor komponen kelayakan bahasa		3.70	4.07	4.20

Tabel 5. Hasil standarisasi kelayakan penyajian bahan ajar kimia kelas XI pada materi termokimia berdasarkan penilaian dosen (A) dan guru kimia SMA kelas XI (B). Angka adalah rata-rata dari kelompok responden (total 22 responden)

Standar Kelayakan Penyajian	Komponen	A (n=2)	B (n=20)	Rata-rata
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam bab	4.05	4.00	4.03
	Kelogisan penyajian	4.00	4.50	4.25
	Keruntutan konsep	3.85	4.50	4.17
	Hubungan antar fakta, antar konsep dan antar prinsip serta antar teori	4.05	3.50	3.77
	Keseimbangan antar bab dan keseimbangan substansi antar subbab dalam bab	4.10	4.50	4.30
	Kesesuaian/ketepatan ilustrasi dengan materi dalam bab	3.90	4.00	3.95
	Penyajian Tabel, Gambar dan lampiran harus disertai dengan rujukan termasa	3.85	3.50	3.67
	Identitas Tabel, Gambar dan lampiran	3.85	4.50	4.17
	Lampiran: glosarium	4.20	4.50	4.35
	Lampiran: daftar pustaka	3.85	4.00	3.93
Pendukung penyajian Materi	Ringkasan di setiap akhir bab	3.85	4.00	3.93
	Berpusat pada peserta didik	4.10	4.50	4.30
	Keterlibatan peserta didik	4.00	4.50	4.25
	Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran	3.85	3.50	3.67
Penyajian Pembelajaran	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta didik	3.90	3.50	3.70
	Kemampuan memunculkan umpan balik untuk evaluasi diri	3.85	4.00	3.93
	Ringkasan di setiap akhir bab	3.80	4.50	4.15
Rata-rata skor komponen kelayakan penyajian		3.68	3.94	4.12

Tabel 6. Data hasil belajar kimia pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Deskripsi Data	SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan	SMA Taman Siswa	SMA Swasta Al-Hidayah Medan
Eksperimen	Pretest	23,60 ± 10,25	20,93 ± 8,88	34,46 ± 7,86
	Posttest	76,39 ± 11,87	65,00 ± 8,32	68,04 ± 11,65
	Gain	0,69 ± 0,15	0,55 ± 0,11	0,51 ± 0,17
Kontrol	Pretest	20,37 ± 11,95	19,81 ± 8,49	30,00 ± 7,07
	Posttest	69,88 ± 8,51	52,96 ± 10,76	55,00 ± 7,48
	Gain	0,61 ± 0,13	0,41 ± 0,14	0,35 ± 0,11

Berdasarkan data *pretest* siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dari tiga sekolah diantaranya, diperoleh nilai rata-rata pretes kimia di sekolah SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan adalah 23,60 dan 20,37. Nilai rata-rata pretes kimia di sekolah SMA Taman Siswa adalah 20,93 dan 19,81. Nilai rata-rata pretes kimia di sekolah SMA Swasta Al-Hidayah Medan 34,46 dan 30,00. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata pretest terendah terdapat pada siswa kelas kontrol di SMA Taman Siswa yaitu 19,81, sedangkan nilai rata-rata pretest tertinggi terdapat pada siswa kelas eksperimen di SMA Swasta Al-Hidayah Medan yaitu 34,46. Selanjutnya dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap data yang diperoleh. Uji normalitas berguna untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau tidak, dan uji homogenitas untuk melihat kedua sample berasal dari populasi yang homogen. Kemudian proses belajar mengajar dilakukan menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia untuk kelas eksperimen dan untuk kelas kontrol menggunakan buku ajar kimia yang ada disekolah. Setelah uji coba bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia, selanjutnya dilakukan *posttest* untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada materi termokimia yang telah dikembangkan.

Berdasarkan data *posttest* siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dari tiga sekolah diantaranya, diperoleh nilai rata-rata *posttest* kimia di sekolah SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan adalah 76,39 dan 69,88. Nilai rata-rata *posttest* kimia di sekolah SMA Taman Siswa adalah 65,00 dan 52,96. Nilai rata-rata *posttest* kimia di sekolah SMA Swasta Al-Hidayah Medan 68,04 dan 55,00. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *posttest* terendah terdapat pada siswa kelas kontrol di SMA Taman Siswa yaitu 52,96, sedangkan nilai rata-rata *posttest* terdapat pada siswa kelas eksperimen di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yaitu 76,39.

Berdasarkan data hasil pretest dan posttest ditemukan ada perbedaan rata-rata nilai pretest dan posttest siswa, sehingga perlu ditentukan nilai gain hasil belajar siswa. Perolehan nilai rata-rata gain kimia di sekolah SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan adalah 0,69 dan 0,61. Nilai rata-rata gain kimia di sekolah SMA Taman Siswa adalah 0,55 dan 0,41. Nilai rata-rata gain kimia di sekolah SMA Swasta Al-Hidayah Medan 0,51 dan 0,35. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata gain terendah terdapat pada siswa kelas kontrol di SMA Swasta Al-Hidayah Medan yaitu 0,35, sedangkan nilai rata-rata gain terdapat pada siswa kelas eksperimen di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yaitu 0,69.

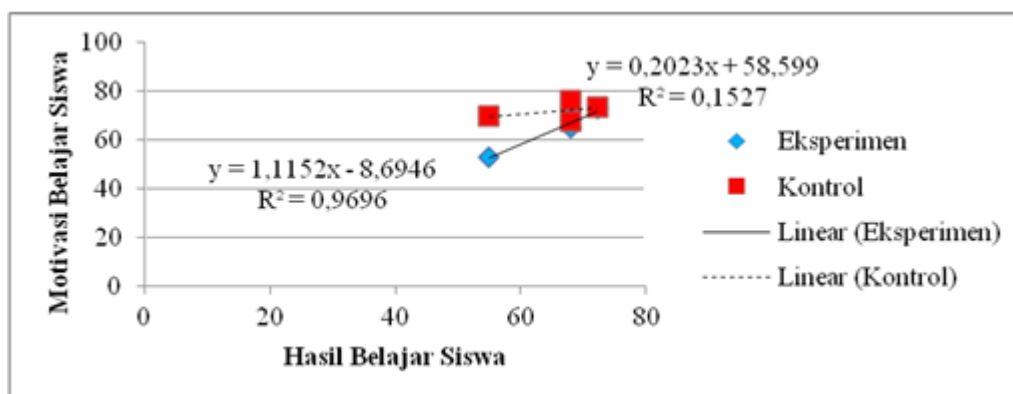
Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa yang diajar tanpa menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 sehingga $0,000 < \alpha (0,05)$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan perhitungan peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk tiga sekolah diantaranya memiliki nilai efektifitas sebesar 61% untuk siswa-siswi SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, untuk siswa-siswi SMA Taman Siswa nilai efektifitasnya sebesar 55% dan untuk siswa-siswi SMA Swasta Al-Hidayah Medan adalah sebesar 52%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada pembelajaran termokimia yang digunakan di tiga sekolah efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Pengaruh penggunaan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia terhadap motivasi belajar siswa

Pengukuran terhadap motivasi belajar siswa pada pembelajaran termokimia dilakukan dengan cara meminta pendapat siswa terhadap proses belajar mengajar yang dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengukuran terhadap motivasi

belajar siswa dengan menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada pengajaran materi termokimia pada kelas eksperimen tergolong tinggi dengan rata-rata 72,94, sedangkan pada kelas kontrol tergolong

sedang dengan rata-rata 67,96. Hasil plot antara motivasi hasil belajar terhadap hasil belajar untuk kelas eksperimen dan kontrol seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara motivasi belajar dengan hasil belajar siswa

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.5, pada kelas eksperimen diperoleh hubungan positif antara motivasi belajar dengan hasil belajar kimia siswa ($r^2 = 0,969$) pada pengajaran termokimia, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh ($r^2 = 0,152$). Jadi, dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia memberi repon positif terhadap motivasi dan peningkatan hasil belajar siswa pada materi termokimia.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil rerata yang diperoleh dari angket yang diberikan kepada dosen dan guru kimia untuk analisis standar kelayakan isi sebesar 4,33, untuk analisis standar kelayakan bahasa sebesar 4,20, dan untuk kelayakan penyajian sebesar 4,12. Hal ini menunjukkan bahwa dosen dan guru kimia setuju dengan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia yang diajukan telah valid dan tidak perlu direvisi.
2. Komponen pembelajaran yang diintegrasikan kedalam bahan ajar kimia inovatif yang telah dikembangkan (integrasi kegiatan laboratorium dengan video praktikum yang dilakukan sendiri oleh peneliti, integrasi metode dan media pembelajaran, dan integrasi multimedia pembelajaran).
3. Berdasarkan hasil analisis data masing-masing sekolah menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan bahan ajar kimia inovatif memberikan hasil belajar kimia

yang lebih baik kepada siswa dengan keterangan sebagai berikut:

- a. SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, dengan persen peningkatan hasil belajar sebesar 61,25%.
 - b. SMA Taman Siswa, dengan persen peningkatan hasil belajar sebesar 40,96%.
 - c. SMA Swasta Al-Hidayah, dengan persen peningkatan hasil belajar sebesar 35,27%.
4. Berdasarkan uji peningkatan hasil belajar siswa pada materi termokimia yang diajarkan dengan menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia diketahui efektivitas hasil belajar untuk siswa-siswi SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan sebesar 61%, untuk siswa-siswi SMA Taman Siswa nilai efektivitasnya sebesar 55% dan untuk siswa-siswi SMA Swasta Al-Hidayah Medan adalah sebesar 52%.
 5. Hasil pengukuran motivasi belajar siswa dengan menggunakan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia pada pengajaran materi termokimia pada kelas eksperimen tergolong tinggi dengan rata-rata 72,94, sedangkan pada kelas kontrol tergolong sedang dengan rata-rata 67,96. Hal ini terbukti pada kelas eksperimen diperoleh hubungan positif antara motivasi belajar dengan hasil belajar kimia siswa ($r^2 = 0,969$) pada pengajaran termokimia, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh ($r^2 = 0,152$). Jadi, dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar kimia inovatif berbasis multimedia memberi repon positif

terhadap motivasi dan peningkatan hasil belajar siswa pada materi termokimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutabalian, Y., (2014), *Pengembangan Buku Ajar Kimia Inovatif Kelas X SMA Semester I Sesuai Kurikulum 2013*, Tesis Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Medan.
- Kolluru, S., (2012), An Active-Learning Assignment Requiring Pharmacy Students to Write Medicinal Chemistry Examination Questions, *American Journal of Pharmaceutical Education* **76(6)**: 1-7.
- Lee, A.D., Green, B.N., Johnson, C.D., Nyquist, J., 2010, How to Write a Scholarly Book Review for Publication in a Peer-Reviewed Journal A Review of the Literature, *The Journal of Chiropractic Education* **24 (1)**: 155-165.
- Mahdjoubi, L., dan Rahman, M.A.A., (2012), Effects of Multimedia Characteristics on Novice CAD Learners' Practice Performance, *Architectural Engineering And Design Management* **8**: 214-215.
- Miswanda, S.S., (2010), Pengaruh Penggunaan Metode Preview, Question, Read, Summarize, and Test Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, **4(1)**: 557-556.
- Simatupang, N.I., (2013), *Pengembangan Buku Ajar Kimia Inovatif Untuk SMA/MA Kelas X Semester II*, Tesis, Program Pascasarjana Unimed, Medan.
- Varghese, J., Faith, M., dan Jacob, M., (2012), Impact of e-resources on Learning in Biochemistry: First-Year Medical Students Perceptions, *BMC Medical Education* **12**: 21-29.
- Yusfiani, M., dan Situmorang, M., (2011), Pengembangan dan Standarisasi Buku Ajar Kimia SMA/MA Kelas XII Semester I Berdasarkan Standar Isi KTSP, *Jurnal Penelitian Bidang pendidikan* **17(1)**: 36-45.