

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia SMA Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Fransisca Rante Lembang

Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar

Email: fransisca.rante86@yahoo.com

Muhammad Danial

Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar

Email: muh_niels@yahoo.com

Pince Salempa

Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar

Email: pince_salempa@yahoo.com

(Diterima: 16-Juli-2019; direvisi: 17-Agustus-2019; dipublikasikan: 27-September-2019)

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development/ R&D* yang bertujuan: (1) untuk merancang perangkat pembelajaran kimia SMA berbasis masalah agar dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi pokok Termokimia dan (2) untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran kimia yang mencakup kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4-D oleh Thiagarajan yang meliputi 4 tahap yaitu (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Development* dan (4) *Dissemination*. Perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Tes Hasil Belajar (THB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perangkat yang dikembangkan memenuhi kualitas produk, yakni: 1) kevalidan perangkat dengan rata-rata nilai 3,68 dalam kategori “sangat valid”, 2) kepraktisan meliputi: a) keterlaksanaan perangkat pembelajaran dengan nilai 1,77 dalam kategori “terlaksana seluruhnya”, b) kemampuan guru mengelola pembelajaran dengan nilai 3,68 dalam kategori “baik”, c) Respon guru terhadap perangkat dengan nilai 3,75 dalam kategori “praktis dan tidak revisi”, dan 3) keefektifan meliputi: a) aktivitas peserta didik dengan nilai 91,1% memenuhi kriteria “sangat baik” b) respon peserta didik dengan nilai 80% memenuhi kriteria “sangat merespon”, c) tes pemahaman konsep dengan rata-rata nilai pretest 18,6% dalam kategori “sangat rendah” dan rata-rata nilai posttest 87,5% dalam kategori “tinggi” dan hasil N-gain 0,8 dalam kategori “tinggi”, serta d) tes kemampuan berpikir kritis dengan rata-rata nilai pretest 18,3% dalam kategori “sangat rendah” dan posttest 77,9% dalam kategori “tinggi” dan hasil N-gain 0,73 dalam kategori “tinggi”.

Kata kunci: PBM; Pemahaman Konsep; Berpikir Kritis; Termokimia.

Abstract: The study is Research and Development (R&D), which aims at designing Chemistry learning device SMA (senior high school) based on problem to improve conceptual understanding and critical thinking skills of students on Thermochemistry material and discovering whether the quality of Chemistry learning device product has met validity, practicality, and effectiveness. The development model used in this study referred to 4-D development model by Thiagarajan which covered 4 stages, namely (1) define, (2) design, (3) development, and (4) dissemination. The device developed in this study: Lesson Plan (RPP),

Student's Workbook (LKPD), and Learning Test (THB). The result of the study reveal that each stage of the result of development referred to the procedure of learning device development model based on problem. The device developed has met the product quality, namely 1) device validity with the mean score 3.68 in very valid category, 2) the practically which covered: a) learning device implementation with the mean score 1.77 in 'entirely implemented', b) learning management of teacher with the mean score 3.68 in good category, c) teacher's response on the device was 3.75 in practical category and with no revision, and 3) the effectiveness covered: a) the student's learning activity was 91.1% which met very good criteria, b) the student's response was 80% which met very responsive criteria, c) conceptual understanding test with the mean score of pretest 18.6% in very low category, the mean score of posttest 87.5% in high category, and the result of N-gain 0.8 in high category, d) critical thinking skills with the mean score of pretest 18.3% in very low category, the posttest was 77.9% in high category, and the result of N-gain 0.73 in high category.

Keywords: PBL; Conceptual Understanding; Critical Thinking Skills; Thermochemistry.

PENDAHULUAN

Komponen paling penting dari sistem pendidikan yakni penerapan kurikulum 2013 yang diharapkan mampu menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, afektif melalui pembentukan dan penguatan aspek sikap, keterampilan dan pengetahuan yang terintegrasi. Keaktifan peserta didik pada proses pembelajaran sangat didukung dengan penggunaan perangkat yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan dalam proses pembelajaran memacu kinerja otak peserta didik. Pemahaman terhadap setiap konsep materi menjadi landasan bagi peserta didik dalam mengasah kemampuan berpikir kritis.

Olehnya itu, dalam peningkatan keaktifan peserta didik, penggunaan perangkat seperti lembar kerja peserta didik perlu dimanfaatkan sebagai bahan acuan dalam menguasai konsep secara lebih mendalam dan pemberian pertanyaan atau masalah nyata yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis. Peserta didik tidak hanya dituntut untuk belajar mandiri dengan cara menghafal setiap informasi yang ada, tetapi adanya motivasi dalam mengolah informasi tersebut agar mudah dipahami. Peserta didik perlu diarahkan dalam melatih kerja otak mereka untuk berpikir agar mampu mengembangkan informasi yang telah mereka peroleh.

Salah satu model pembelajaran yang dapat berperan dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah model pembelajaran berbasis masalah (PBM). PBM ini, merupakan model yang menyajikan masalah-masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan materi pelajaran yang disajikan secara kompleks sehingga dapat melatih peserta didik berpikir analitis, belajar mengidentifikasi akar masalah atau sumber masalah utama yang berdampak pada munculnya masalah lain. Kegiatan belajar seperti ini membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Beberapa hasil penelitian yang mendasari penggunaan model PBM dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu hasil penelitian dari Raimi & Adeoye (2011) menyatakan bahwa model PBM dapat meningkatkan tingkat kognitif peserta didik serta keterampilan dasar peserta didik dalam pembelajaran kimia. Pranata, dkk (2017) menyimpulkan bahwa kelas yang menggunakan modul kimia berbasis masalah memiliki prestasi belajar lebih baik dan kemampuan berpikir kritis peserta didik meningkat.

Mata pelajaran di SMA yang membutuhkan pemahaman konsep dan pemikiran kritis adalah kimia. Kemampuan dalam memahami konsep kimia menjadi

penentu dalam proses penyelesaian masalah kimia. Dengan demikian, peserta didik dapat mengolah konsep yang ada untuk melatih cara berpikir mereka dalam menyelesaikan masalah dengan mudah dan benar. Salah satu materi pokok dalam pembelajaran kimia yang bersifat abstrak adalah termokimia, yaitu cabang ilmu kimia yang mempelajari perubahan energi. Materi ini sering dianggap sulit oleh peserta didik sehingga untuk mengajarkannya diperlukan suatu teknik yang baik agar materi dapat tersampaikan dengan baik pula.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru dan peserta didik di SMA ZION Makassar bahwa pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia masih sangat kurang, hal ini ditandai dengan adanya kesulitan dalam mencerna setiap materi yang dijelaskan oleh guru karena dalam penyampaiannya dianggap kurang menarik. Peserta didik hanya mendengarkan penjelasan guru, menjawab pertanyaan dan latihan soal. Faktor lain bahwa adanya pemahaman konsep yang keliru bagi peserta didik, misalnya peserta didik kesulitan dalam mengklasifikasikan konsep yang ada. Hal ini terjadi, karena peserta didik cenderung menghafal konsep dan benar-benar kurang memahami konsep tersebut. Kegiatan praktikum hanya mengarahkan peserta didik memahami materi secara sederhana dengan cara mengisi lembar kerja praktikum tanpa melatih peserta didik dalam membuat laporan kerja praktikum dan melakukan evaluasi terhadap hasil praktikum. Cara belajar seperti ini, menyebabkan peserta didik kurang terlibat aktif dalam proses penemuan dan pemahaman konsep serta kurang terlatih dalam menggunakan kemampuan berpikir kritisnya.

Kenyataan lainnya, bahwa belum tersedia perangkat kerja berupa LKPD yang dapat menuntun peserta didik untuk melatih kemampuan berpikir kritis mereka. Penggunaan lembar kerja hanya berupa kumpulan soal yang diharapkan peserta didik mampu menyelesaikannya secara

mandiri, dimana jawaban yang diharapkan dari peserta didik belum sesuai dengan indikator berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan taktik. Sehingga dari soal tersebut peserta didik belum mampu menjawab dengan baik dan benar. Oleh karena itu, perlu dikembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam proses pembelajaran, yakni mengaitkan materi pelajaran kimia yang diperoleh dengan kehidupan sehari-hari. Kenyataan ini diperkuat oleh seorang guru yang mengajar pada jenjang tersebut bahwa belum tersedia perangkat pembelajaran LKPD pada pembelajaran kimia terutama pada materi termokimia yang berdasar pada indikator pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis serta perangkat pembelajaran berupa RPP yang digunakan belum menerapkan model pembelajaran berbasis masalah. Penggunaan RPP lebih monoton pada model pembelajaran konvensional.

Standar nilai ketuntasan belajar minimal (KBM) kimia di SMA ZION tahun pelajaran 2017/2018 pada materi termokimia adalah 75. Berdasarkan nilai ketuntasan tersebut diketahui bahwa dari tiga rombel dengan jumlah peserta didik 100 terdapat 67% peserta didik yang tuntas dan 33% belum tuntas. Persentase ketuntasan yang diperoleh belum mencapai kriteria KBM yang ditetapkan sekolah yaitu 100% peserta didik yang telah mencapai nilai ≥ 75 . Nilai yang diperoleh tersebut belum diketahui apakah nilai ketuntasan menunjukkan tingkat kognitif pemahaman konsep dan berpikir kritis peserta didik. Diharapkan dengan menerapkan model PBM ini mampu meningkatkan persentase angka ketuntasan hasil belajar berdasarkan indikator pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Tahun pelajaran 2018/2019 jumlah peserta didik tingkat XI kelas IPA SMA ZION adalah 108 orang yang terbagi dalam tiga kelas rombel dengan pembagian kelas

secara heterogen dimaksud agar tidak ada kesenjangan akademik sehingga harapannya setiap peserta didik merasakan hal yang sama dalam menerima materi pelajaran. Olehnya itu, kelas yang akan menjadi subjek pada penelitian ini yakni pada tingkat XI kelas IPA Andes dengan jumlah peserta didik sebanyak 36 orang yang diambil secara random sampling. Pengambilan subjek penelitian ini akan dijadikan sebagai kelas uji coba dari perangkat berbasis masalah yang telah dikembangkan yakni materi termokimia.

Penggunaan perangkat ini, diharapkan agar peserta didik dapat mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilannya sesuai dengan keadaan nyata bukan sekedar teori, selain itu model ini juga dapat membangkitkan semangat dan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran. Model ini pun menyebabkan peserta didik dapat mengarahkan sendiri cara belajarnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya melalui kerja secara berkelompok sehingga peserta didik merasa terlibat dan termotivasi sendiri untuk belajar. Untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar maka diperlukan suatu tes hasil belajar berupa integrasi tes pemahaman konsep dan tes kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan beberapa hal tersebut, Peneliti tertarik untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dengan model 4-D dengan alasan bahwa model ini dirancang oleh Thiagarajan, dkk (1974) untuk mengembangkan perangkat yang dalam pengembangannya melibatkan penilaian ahli sehingga sebelum dilakukan uji coba perlu adanya revisi untuk melihat kelayakan perangkat yang digunakan.

Dari uraian permasalahan diatas maka judul penelitian ini adalah: "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia SMA Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik (Studi pada Materi Termokimia)".

METODE

Penelitian ini adalah penelitian *R&D* (*research and development*) menggunakan model 4-D singkatan dari *define, design, development* dan *dissemination* yang bertujuan untuk mengembangkan dan mendesain perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi pokok termokimia. Perangkat yang dikembangkan adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Tes Hasil Belajar (THB) berupa integrasi tes pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis.

Pelaksanaan uji coba pengembangan dilakukan pada tanggal 05 sampai 30 November 2018 yang melibatkan guru model, yaitu peneliti sendiri, dan dua pengamat yaitu Jesi Jecsen P, S.Pd., M.Pd. dan Hendrik Karewangan S.Pd, yang merupakan guru kimia di SMA Zion Makassar. Perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh para ahli, diujicobakan di SMA Zion Makassar semester ganjil tahun pelajaran 2018/2019 dengan subjek peserta didik tingkat XI kelas IPA Andes yang terdaftar pada tahun pelajaran 2018/2019.

Teknik analisis data berupa analisis deskriptif. Data yang dianalisis adalah: Analisis data kevalidan RPP, LKPD dan tes integrasi pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis, analisis data kepraktisan perangkat, dan analisis data keefektifan perangkat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

- 1. Pengembangan perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah**
 - a. Hasil Tahap Pendefinisian (*define*)**
 - 1) Analisis Awal-akhir (*front-end analysis*)**

Penggunaan kurikulum di SMA Zion masih menggunakan KTSP 2006, berdasarkan hasil tinjauan tersebut diperoleh informasi sebagai berikut: a) proses

pembelajaran cenderung satu arah oleh guru yang sifatnya monoton dalam menjelaskan materi pelajaran dengan metode ceramah yang mengakibatkan peserta didik lebih banyak pasif, merasa bosan dan tanpa memberi kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, b) penggunaan media pembelajaran seperti LKPD belum menjadi kebiasaan yang dilakukan oleh peserta didik sebagai panduan yang baik selama proses pembelajaran yang memuat masalah-masalah nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan mengaitkannya dengan materi pelajaran kimia.

2) Analisis Peserta Didik (*learner analysis*)

Analisis karakteristik umum peserta didik meliputi kategori usia, yakni rata-rata usia peserta didik pada tingkat XI SMA Zion Makassar adalah 16 tahun, usia tersebut berada pada tingkat operasional formal artinya, kemampuan dalam berpikir abstrak sudah terbentuk dan hal ini telah dimulai dari usia 11 tahun (Piaget: 136). Menurut Piaget (Ratna Wilis Dahar, 2006: 139), kemajuan utama yang pada anak selama periode ini adalah anak tidak perlu berpikir dengan bantuan benda atau peristiwa konkret, ia memiliki kemampuan untuk dapat berpikir secara abstrak. Dalam proses berpikir, peserta didik pada tahap operasional formal dapat menangani pertanyaan atau masalah realistik yang memberikan data tanpa bantuan benda atau peristiwa konkret. Menggunakan masalah realistik atau konteks yang dapat dibayangkan oleh peserta didik. Peserta didik dapat memecahkan masalah tersebut dalam rangka membangun pengetahuannya dan memiliki kemampuan dalam memahami setiap masalah yang ada dengan demikian kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam hal ini berpikir kritis dapat terasah pada usia tersebut.

Tinjauan karakteristik akademik peserta didik tingkat XI SMA Zion Makassar yakni dengan melihat standar ketuntasan belajar minimum (KBM) pada

jenjang tersebut yakni memiliki standar nilai 75 untuk mata pelajaran kimia yang telah menjadi kesepakatan pada sekolah tersebut berdasarkan hasil analisis intake (kemampuan rata-rata peserta didik), kompleksitas (mengidentifikasi indikator sebagai penanda tercapainya kompetensi dasar), dan kemampuan daya pendukung (berorientasi pada sumber belajar). Mengetahui standar ketuntasan tersebut, maka peneliti memiliki acuan mengenai tingkat akademik peserta didik pada jenjang tersebut sehingga akan membantu dalam menyusun perangkat LKPD dan terlebih khusus penyusunan tes hasil belajar berupa integrasi tes pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Tinjauan karakteristik lainnya yakni bagaimana minat, sikap, motivasi belajar, serta gaya belajar peserta didik di SMA Zion Makassar. Penerimaan mereka dalam proses pembelajaran ketika guru dapat memberikan motivasi diri dengan gaya inspiratif sehingga di awal pembelajaran mereka sudah bersemangat belajar untuk melanjutkan proses pembelajaran. Hal ini sangat berpengaruh besar karena membangkitkan minat dan semangat belajar peserta didik, serta gaya humoris guru yang membuat peserta didik tidak merasa bosan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada guru kimia, bahwa peserta didik sudah terbiasa belajar berkelompok namun belum memanfaatkan secara maksimal kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan suatu masalah atau persoalan yang berkaitan dengan kehidupan nyata yang diberikan guru pada saat pembelajaran. Ketika guru menanyakan materi kimia tentang ikatan kimia dan hidrokarbon yang telah dipelajari yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, maka peserta didik masih sulit dalam mengingat materi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa materi pelajaran yang diterima peserta didik tidak berkesan sehingga tidak tersimpan dalam memori jangka panjang mereka. Tak dapat dipungkiri bahwa banyak faktor pemicu lain

yang juga menjadikan materi pelajaran sulit di ingat oleh peserta didik. Dalam hal ini, jika proses mengingat sulit dilakukan, maka kecil kemungkinan peserta didik dapat mengasah kemampuan berpikir kritisnya.

3) Analisis Tugas (*task analysis*)

Kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik melalui tugas yang akan dikerjakan oleh peserta didik berdasarkan indikator pencapaian kompetensi, yakni : a) menjelaskan tentang reaksi eksoterm berdasarkan hasil percobaan, b) menjelaskan tentang reaksi eksoterm berdasarkan diagram tingkat energi, c) menjelaskan tentang reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan, d) menjelaskan tentang reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi, e) menghitung ΔH reaksi berdasarkan data percobaan kalorimeter, f) menjelaskan tentang hukum Hess dan menghitung ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, g) menghitung ΔH reaksi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar, dan h) menghitung ΔH reaksi berdasarkan data energi ikatan.

Berdasarkan pada pencapaian kompetensi tersebut, yakni bagaimana tugas-tugas tersebut dapat dipecahkan melalui suatu kerja kelompok yang dilaksanakan pada saat proses pembelajaran, mendiskusikannya kemudian mempresentasikan tugas tersebut didepan kelas. Pada analisis tugas ini pun, peserta didik diberikan tugas individu sebagai bentuk kelanjutan proses pembelajaran secara mandiri yang akan dikerjakan di rumah dengan mengacu pada buku referensi yang diberikan oleh sekolah berdasarkan kurikulum yang berlaku pada jenjang tersebut yakni buku kimia tingkat XI kurikulum 2006 untuk meninjau ketercapaian pemahaman konsep peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Pemberian tugas dalam bentuk kuis juga dilakukan pada kegiatan akhir proses pembelajaran untuk memantau tingkat pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran.

4) Analisis Konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep ini berupa kategori-kategori yang diberikan melalui stimulus atau rangsangan yang ada kaitannya dalam kehidupan nyata disekitar kita dibuat dalam peta konsep pembelajaran. Diharapkan, adanya peta konsep dalam analisis ini, memberikan gambaran kepada peserta pokok materi apa saja yang perlu mereka pahami dalam pembelajaran Termokimia.

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran (*specifying instrumental objectives*)

Berdasar pada analisis konsep materi termokimia, pencapaian tujuan pembelajaran mengacu pada kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Adapun rincian kompetensi dasar, sebagai berikut: (3.4) menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia, (3.5) menjelaskan jenis entalpi reaksi, Hukum Hess dan konsep energi ikatan.

Berdasarkan topik yang dipilih, rumusan tujuan pembelajaran adalah sebagai berikut: melalui model pembelajaran kimia berbasis masalah (*problem based learning*) diharapkan agar peserta didik dapat: (1) menjelaskan tentang reaksi eksoterm berdasarkan hasil percobaan, (2) menjelaskan tentang reaksi eksoterm berdasarkan diagram tingkat energi, (3) menjelaskan tentang reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan, (4) menjelaskan tentang reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi, (5) menghitung ΔH reaksi berdasarkan data percobaan kalorimeter, (6) menjelaskan tentang hukum Hess dan menghitung ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess, (7) menghitung ΔH reaksi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar, (8) menghitung ΔH reaksi berdasarkan data energi ikatan.

b. Hasil Tahap Perancangan (*design*)

1) Penyusunan Tes (*criterion-test construction*)

Penyusunan tes dimulai dengan penyusunan kisi-kisi integrasi tes

pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran. Dalam setiap penyusunan soal mengarah pada indikator soal yang telah dirancang dimana setiap butir soal mencakup beberapa kompetensi dasar. Tes yang telah disusun akan diujikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah mempelajari materi termokimia untuk mengetahui apakah ada peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui proses pembelajaran dengan LKPD sebagai panduan belajar peserta didik.

2) Pemilihan Media (*media selection*)

Media utama yang digunakan dalam proses pembelajaran termokimia berbasis masalah adalah LKPD (lembar kerja peserta didik), serta menggunakan media cetak berupa buku paket peserta didik yang disediakan oleh sekolah.

3) Pemilihan Format (*format selection*)

Pada perancangan ini, format untuk RPP dirancang dengan mengikuti standar kurikulum 2013 dengan memperhatikan sintaks keterlaksanaan model pembelajaran berbasis masalah dan point-point penting sesuai indikator pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis. Format untuk LKPD dirancang dengan mengikuti sintaks pembelajaran berbasis masalah serta adanya kutipan motivasi pada sampul LKPD. Sedangkan untuk THB dirancang dengan menyesuaikan indikator pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis.

4) Desain Awal (*initial design*)

Rancangan awal meliputi: Perancangan RPP disusun untuk tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu 3 x 45 menit setiap pertemuan. Perancangan LKPD dirancang untuk tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu 115 menit. Perangkat pembelajaran dirancang sesuai dengan sintaks pembelajaran berbasis masalah dan pada perangkat tersebut disajikan masalah yang berkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari yang mengarah kepada materi termokimia serta pengerjaannya dilakukan secara berkelompok. Sedangkan untuk THB

dirancang untuk dua kali tes yang dilakukan diawal dan diakhir pembelajaran. Pelaksanaan tes dengan alokasi waktu 2 x 45 menit, yakni yang pertama untuk pretest dan yang kedua untuk posttest. Dari hasil pengembangan perangkat (RPP, LKPD dan THB) kemudian validasi oleh ahli dan uji coba lapangan.

c. Hasil Tahap Pengembangan (*development*)

1) Validasi Ahli (*expert appraisal*)

Uji kevalidan dilakukan oleh 2 orang validator. Kevalidan instrumen penelitian untuk uji kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran juga dinilai oleh tim ahli untuk melihat kelayakan instrument yang akan digunakan pada uji coba produk.

2) Uji Coba Produk (*development testing*)

Uji coba produk, efektif dilaksanakan mulai dari tanggal 5 - 30 November 2018 dengan mengikuti jadwal belajar kimia pada sekolah (kelas) uji coba dan dilakukan pada tingkat XI IPA Andes SMA Zion Makassar yang berjumlah 36 orang untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektifan dari perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan.

Peran guru selama uji coba dalam proses pembelajaran bertindak sebagai fasilitator dengan mengarahkan dan membimbing peserta didik ketika menemukan kendala penyelesaian permasalahan dalam upaya mengkonstruksikan pengetahuannya sesuai dengan materi yang diajarkan.

d. Hasil Tahap Diseminasi (*dissemination*)

Pada penelitian dilakukan diseminasi terbatas, yaitu dengan menyebarluaskan dan mempromosikan produk akhir perangkat kepada kedua Guru Kimia SMA Zion dengan harapan bahwa kedua Guru Kimia tersebut tertarik dan dapat menggunakan produk serta melaksanakan proses pembelajaran dengan cara yang serupa, apakah dengan materi yang sama atau untuk kajian-kajian materi kimia yang berbeda dengan tujuan mengaktifkan kinerja peserta

didik dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis melalui model pembelajaran kimia berbasis masalah. Promosi kepada Kepala Sekolah dengan tujuan sebagai perantara penyampai produk kepada guru-guru bidang studi yang lain agar dapat melakukan hal yang serupa dengan penggunaan RPP dan LKPD berbasis masalah dalam proses pembelajaran, untuk ketercapaian tujuan dari penerapan kurikulum 2013, terlebih khusus dalam meningkatkan kinerja peserta didik dalam hal pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis.

2. Kualitas Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah (RPP, LKPD, dan THB)

a. Deskripsi Hasil Analisis Data Kevalidan

Berdasarkan hasil analisis kevalidan, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran kimia SMA berbasis masalah yang terdiri dari RPP, LKPD, dan THB menurut penilaian dua orang validator telah memenuhi kriteria kevalidan dengan nilai rata-rata keseluruhan perangkat = 3.68 dalam kategori “sangat valid”.

b. Deskripsi Hasil Analisis Data Kepraktisan

Hasil analisis keterlaksanaan perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa keterlaksanaan perangkat RPP dan LKPD berbasis masalah diperoleh nilai $M = 1.77$ berada pada kategori “terlaksana seluruhnya”. Hasil analisis kemampuan guru mengelola pembelajaran menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran diperoleh nilai $NKG = 3.68$ dalam kategori “baik”. Hasil respon guru terhadap perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah diperoleh nilai $P = 3.75$ dalam kategori “praktis dan tidak revisi”. Keseluruhan aspek yang dianalisis dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penggunaannya memenuhi tingkat kepraktisan.

c. Deskripsi Hasil Analisis Data Keefektifan

1) Hasil Pengamatan Aktivitas Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis pengamatan aktivitas peserta didik dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis dengan persentase aktivitas peserta didik senilai 91.1% yakni memenuhi kriteria keaktifan “sangat baik”.

2) Hasil Angket Respon Peserta Didik

Hasil analisis data respon peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran yang diisi oleh 36 orang peserta didik menunjukkan bahwa kriteria penilaian berada pada nilai 80% dengan kategori “sangat merespon”.

3) Hasil Tes Pemahaman Konsep

Hasil analisis pretest peserta didik diperoleh nilai sebesar 18,6% dengan kategori “sangat rendah”. Dapat dinyatakan bahwa peserta didik belum memahami materi termokimia. Sedangkan nilai posttest sebesar 87,5% dalam kategori “tinggi”. Nilai rataan N -gain yang diperoleh sebesar 0,8 dalam kategori “tinggi”. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa pembelajaran kimia berbasis masalah dengan media LKPD dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi termokimia.

4) Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil pretest peserta didik menunjukkan kemampuan berpikir kritis sebelum pembelajaran berbasis masalah cukup rendah dengan rata-rata nilai sebesar 18.3%. Dapat dinyatakan bahwa peserta didik belum mampu menggunakan kemampuan berpikir kritis pada materi Termokimia. Hasil belajar setelah uji coba perangkat dinyatakan bahwa peserta didik mengalami peningkatan kemampuan berpikir. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan nilai posttest peserta didik,

dengan rata-rata nilai posttest sebesar 77.9%. Uji N-Gain untuk kemampuan berpikir kritis diperoleh nilai sebesar 0.73 dalam kategori “tinggi”. Hasil analisis tersebut berarti selama proses pembelajaran peserta didik sudah menggunakan kemampuan berpikir kritisnya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

Analisis ketuntasan hasil belajar diketahui bahwa terdapat 28 peserta didik yang tuntas dan 8 peserta didik yang belum tuntas. Persentase ketuntasan dengan nilai 77.8%. Berdasarkan perolehan nilai tersebut tentunya didukung oleh berbagai faktor seperti aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran kimia berbasis masalah berlangsung dan adanya tugas individu yang diberikan untuk dikerjakan di rumah.

3. Profil/spesifikasi Produk Perangkat Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Pengembangan produk RPP berbasis masalah dirancang memenuhi kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan dengan durasi waktu 3 x 45 menit. RPP disusun berdasar pada revisi kurikulum 2013 yang memenuhi integrasi literasi 4C (*Creative, Critical thinking, Communicative, dan Collaborative*) melalui sintaks pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari 5 langkah mulai dari tahap: (1) mengorientasi peserta didik terhadap masalah, (2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

b. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Pengembangan produk LKPD berbasis masalah studi pada materi Termokimia dimulai dengan ide pokok pengembangan LKPD yakni apa dan bagaimana penyusunan LKPD yang sesuai dengan minat dan karakter peserta didik berkaitan dengan masalah-masalah nyata

yang berdasar pada materi Termokimia. Emudian, disusunlah rancangan produk LKPD mulai dari halaman sampul hingga pada halaman terakhir. Halaman sampul dimuat dengan memberikan gambar dan tampilan warna yang menarik agar peserta didik tertarik mengerjakan LKPD yang dilengkapi dengan kutipan motivasi yang bertujuan untuk membangkitkan minat peserta didik sebelum menyelesaikan masalah pada LKPD.

Selanjutnya menyusun petunjuk mengerjakan LKPD dengan tujuan agar peserta didik mengetahui apa saja yang dilakukan selama proses pembelajaran dengan menggunakan LKPD. Kemudian penyusunan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam setiap pertemuan didasarkan pada indikator pencapaian kompetensi dengan menyajikan masalah nyata atau konkrit terkait materi termokimia. Selanjutnya penyajian masalah pada LKPD dengan menampilkan gambar dan narasi sebagai stimulus dalam pengerjaannya dan langkah-langkah ketercapaian proses pembelajaran mengikuti sintaks pembelajaran berbasis masalah.

Perangkat LKPD dirancang untuk tiga kali pertemuan. LKPD-01 dan LKPD-03 dirancang untuk aktivitas didalam kelas melalui pembentukan kelompok belajar dengan tujuan agar peserta didik terlibat aktif secara komunikatif dan berkolaborasi melalui diskusi antar anggota kelompoknya dan mampu berkreasi melahirkan ide-ide kreatif dan kritis mereka dalam pemecahan masalah. Penyusunan LKPD-02 dirancang untuk kegiatan praktikum yang dilaksanakan dilaboratorium. Kelanjutan kegiatan praktikum tersebut yakni peserta didik membuat hasil karya berupa laporan lengkap hasil praktikum. Kegiatan praktikum dilaksanakan memenuhi indikator pencapaian kompetensi dimana peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami sendiri dan memperoleh pengalaman serta keterampilan dalam melakukan praktikum. Kegiatan praktikum ini diharapkan dapat meningkatkan partisipasi peserta didik baik

secara individu maupun kelompok dan peserta didik dapat belajar berpikir melalui prinsip-prinsip metode ilmiah atau belajar mempraktekkan prosedur kerja berdasarkan metode ilmiah.

c. Tes Hasil Belajar (THB)

Pengembangan produk THB dimulai dengan menyusun kisi-kisi tes berdasar pada indikator pencapaian kompetensi mengacu pada indikator pemahaman konsep (menurut Kenneth D. Moore) dan indikator kemampuan berpikir kritis (menurut Ennis) yang terintegrasi. Perancangan soal tes dalam bentuk uraian dengan jumlah 5 butir dimana dalam penyusunannya disesuaikan dengan dimensi pengetahuan dan proses kognitif taksonomi bloom-revisi dengan alokasi waktu 2 x 45 menit. Kemudian menetapkan skor yang akan diberikan untuk setiap jawaban yang dimaksud sebagai pedoman penilaian akhir peserta didik setelah uji tes dilakukan.

Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah

Proses pengembangan perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah ini menggunakan model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Tahapan pertama yang dilakukan dimulai dari tahap pendefinisian (*define*), yaitu: 1) melakukan analisis awal-akhir (*front-end analysis*), yakni penggunaan kurikulum di SMA Zion masih menggunakan KTSP 2006, berdasarkan hasil tinjauan tersebut diperoleh informasi sebagai berikut: proses pembelajaran cenderung satu arah dan monoton, serta penggunaan media LKPD belum menjadi kebiasaan yang dilakukan oleh peserta didik sebagai panduan yang baik selama proses pembelajaran. 2) analisis peserta didik (*learner analysis*), meliputi: analisis karakteristik umum yaitu usia rata-rata peserta didik pada tingkat XI SMA Zion Makassar adalah 16 tahun berada pada tingkat operasional formal artinya kemampuan dalam berpikir abstract sudah terbentuk, karakteristik akademik peserta didik tingkat XI SMA Zion Makassar diketahui berdasarkan standar ketuntasan

belajar minimum (KBM) dengan nilai 75. Karakteristik lainnya yakni gaya belajar inspiratif memungkinkan peserta didik bersemangat dalam proses pembelajaran. 3) Melakukan analisis tugas (*task analysis*) bertujuan untuk mengidentifikasi tugas-tugas utama yang akan dilakukan oleh peserta didik. 4) Analisis konsep (*concept analysis*) bertujuan untuk menentukan isi materi termokimia dalam perangkat yang dikembangkan. 5) Selanjutnya yang terakhir pada tahap pendefinisian adalah perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instrumental objectives*) dilakukan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi, analisis materi dan analisis kurikulum pada pembelajaran Termokimia. Tujuan pembelajaran merupakan titik awal dan sebagai tolak ukur keberhasilan dari proses pembelajaran itu sendiri sehingga memang perlu dirumuskan dengan jelas secara terperinci apa saja yang harus dikuasai oleh peserta didik sesudah mereka melewati kegiatan pembelajaran.

Tahap kedua adalah tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini berisi kegiatan untuk membuat rancangan produk yang telah ditetapkan, yakni: 1) penyusunan tes (*criterion-test construction*) berdasarkan pada tujuan pembelajaran dengan mempertimbangkan kemampuan peserta didik berupa produk, proses, psikomotor selama dan setelah kegiatan pembelajaran pada materi Termokimia.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan (*development*). Pada tahap ini diawali dengan : 1) Validasi ahli (*expert appraisal*) untuk memvalidasi perangkat pembelajaran yang telah dirancang dan dilakukan oleh dua orang validator sehingga diperoleh perangkat yang valid. 2) Kemudian, dilakukan uji coba terbatas terhadap perangkat yang telah dikembangkan untuk melihat kepraktisan dan keefektifan.

Kualitas Perangkat Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah

1. Kevalidan

Berdasarkan hasil analisis kevalidan perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah yang terdiri dari: RPP diperoleh rata-rata nilai kevalidan 3,84 dengan kategori sangat valid, LKPD diperoleh rata-rata nilai kevalidan 3,70 dengan kategori sangat valid, dan THB (integrasi tes pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis) diperoleh rata-rata nilai kevalidan 3,5 dengan kategori sangat valid. Keseluruhan komponen yang telah divalidasi berada pada kategori sangat valid sehingga dapat digunakan pada tahap uji coba perangkat.

Kategori valid yang sama diperoleh berdasarkan uji kevalidan yang dilakukan oleh Eka Ningsih dkk (2015) dalam penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran kimia dengan setting sains teknologi masyarakat (STM) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kimia peserta didik studi pada materi koloid dengan mengacu pada model Dick & Carey. Kategori valid juga sama diperoleh berdasarkan uji kevalidan yang dilakukan oleh Eka Sari dkk (2016) dalam penelitian dan pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis karakter pada mata pelajaran kimia SMA studi pada 4 materi yang dirancang untuk melakukan eksperimen, yaitu kepolaran senyawa, daya hantar listrik, reaksi oksidasi dan reduksi serta hukum kekekalan massa dengan menggunakan model ADDIE.

2. Kepraktisan

Berdasarkan hasil pengamatan dua orang pengamat selama proses uji coba terhadap keterlaksanaan perangkat pembelajaran kimia berbasis masalah diperoleh hasil analisis keterlaksanaannya dengan menunjukkan rata-rata $M = 1,77$ yang berarti "terlaksana seluruhnya". Hasil analisis kemampuan guru mengelola pembelajaran kimia berbasis masalah memenuhi nilai 3,68 yang berarti berada pada kategori baik. Hasil respon guru terhadap perangkat pembelajaran kimia

berbasis masalah diperoleh nilai sebesar 3,75 yang berarti praktis dan tidak revisi. Berdasarkan kriteria yang ada, dapat disimpulkan bahwa guru memberikan respon sangat positif terhadap perangkat yang dikembangkan. Seluruh aspek yang dinyatakan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran kimia berbasis memenuhi kriteria kepraktisan.

Kategori praktis yang sama diperoleh berdasarkan uji kepraktisan yang dilakukan oleh Rahmat (2015) diperoleh hasil uji perangkat dalam kategori praktis pada penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran kimia berbasis model pembelajaran langsung dengan pendekatan kontekstual pada materi pokok laju reaksi untuk peserta didik kelas XI SMA dengan menggunakan model 4-D oleh Thiagarajan. Kategori praktis juga sama diperoleh berdasarkan uji kepraktisan yang dilakukan oleh Fanny dkk (2015) diperoleh hasil uji perangkat dalam kategori praktis dalam penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran kimia yang menerapkan model *problem based learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik studi pada materi Redoks dengan sistem pendekatan model pengembangan menurut Dick & Carey.

3. Keefektifan

Kriteria keefektifan adalah terlaksananya aktivitas peserta didik minimal 70% aspek yang diamati. Hal ini berarti dari 10 aktivitas peserta didik yang diamati, 7 diantaranya harus terlaksana.

Selama kegiatan pembelajaran dengan LKPD berbasis masalah pada materi termokimia, peserta didik terlibat aktif dan antusias dalam penyelesaian masalah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis masalah dapat mengoptimalkan kinerja peserta didik secara mandiri dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik terhadap proses pembelajaran menggunakan LKPD diperoleh bahwa 80% peserta didik memberikan respon sangat

positif. Hal ini berarti peserta didik tertarik untuk menggunakan LKPD berbasis masalah, serta berminat untuk mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah karena model pembelajaran tersebut membuat peserta didik merasa termotivasi untuk belajar dan menyelesaikan permasalahan sehingga peserta didik akan lebih memahami materi yang disajikan.

Pemahaman konsep sebagai kemampuan peserta didik untuk menjelaskan konsep yang berkaitan dengan fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari, artinya peserta didik mampu untuk mengungkapkan kembali apa yang telah dikomunikasikan. Contohnya pada proses pembelajaran peserta didik diberi kesempatan menjelaskan tentang sistem dan lingkungan, maka peserta didik telah mampu menjelaskan dengan pikiran dan pemahaman mereka makna dari sistem dan lingkungan dalam materi termokimia. Hal ini pula dapat dipantau dari hasil posttest peserta didik, bahwa rata-rata peserta didik telah mampu memahami materi Termokimia yang diajarkan berdasarkan indikator pemahaman konsep. Hal ini sejalan dengan penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Fitriani (2015) bahwa penerapan LKPD yang dikembangkan dengan berbasis masalah menggunakan model pengembangan EDDIE dapat meningkatkan pemahaman konsep dan aktivitas belajar peserta didik pada materi larutan penyangga. Peningkatan pemahaman konsep peserta didik ini diketahui melalui perhitungan N-gain berdasarkan hasil pre-test dan post-test, rata-rata N-gain yang diperoleh yaitu 0,61 dengan kategori sedang. Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Eka Ningsih (2015) melalui pengembangan perangkat pembelajaran kimia dengan setting sains teknologi masyarakat (STM) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep kimia peserta didik. Rata-rata keterampilan proses sains peserta didik meningkat setelah perangkat pembelajaran yang dikembangkan,

penerapan pertama = 55,3; penerapan kedua = 70,2; penerapan ketiga = 80,9 dan penerapan keempat = 91,2. Pemahaman konsep kimia peserta, terjadi peningkatan skor rata-rata antara pretest dengan posttest, yaitu dari 27,92 menjadi 81,69. Setelah dicari gain skor ternormalisasinya, didapatkan skor 0,74 yang berarti gain score berada pada kategori tinggi.

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Suryati (2015) yakni pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis kimia peserta didik studi pada termokimia menggunakan model 4-D. Tingkat kelayakan hasil pengembangan dideskripsikan dengan mengkonfirmasi persentase hasil penskoran yang dicapai dengan kriteria kelayakan. Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Saputera (2016) dalam penelitian pengembangan perangkat pembelajaran model inkuiri dengan pendekatan scientific yang menggunakan model 4-D dan bertujuan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis pada materi koloid di SMA. Aktivitas peserta didik dalam pembelajaran mengalami peningkatan yang tinggi, peserta didik memberikan respon positif terhadap proses pembelajaran, serta ketuntasan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis telah tercapai.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan perangkat pembelajaran berbasis masalah mengacu pada model 4-D oleh Thiagarajan meliputi empat tahap, yaitu tahap pertama dimulai dari tahap pendefinisian (*define*), tahap kedua adalah tahap perancangan (*design*), tahap ketiga adalah tahap pengembangan (*development*), dan tahap keempat adalah diseminasi (*dissemination*), yakni dengan menyebarluaskan dan mempromosikan produk akhir perangkat secara terbatas

kepada guru Kimia dan kepala sekolah di SMA Zion Makassar.

DAFTAR RUJUKAN

- Dahar, R. W. 2006. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Eka, N., Wayan, K., & Nyoman, S. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan *Setting Sains Teknologi Masyarakat (STM)* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Kimia Siswa. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA*, 5.
- Eka, S., Syamsurizal., & Asrial. 2016. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Karakter pada Mata Pelajaran Kimia SMA. *Edu-Sains*, 5(2).
- Ennis, R. H. 1985. Goals for A Critical Thinking Curriculum. In A. L. Costa (Ed.) *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking* Virginia. *Assosiation Supervision and Curriculum Development (ASCD)*.
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking*. United States of Amerika: Univercity of Illians.
- Fanny, S. P., Wayan, S. I., & Wayan, K. I. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia yang Menerapkan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Redoks. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA*. 5.
- Fitriani. 2015. Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran Konstruktivistik. *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran*, 16(1), 88-93.
- Pranata, G. M., Ashadi., & Indriyant, N. Y. 2017. Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Problem-Based Learning (PBL)* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Koloid SMA Kelas XI. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Universitas Sebelas Maret.
- Rahmat. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Berbasis Model Pembelajaran Langsung dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Pokok Laju Reaksi untuk Siswa Kelas XI SMA. *Tesis*. Universitas Negeri Makassar.
- Raimi, S. M., & Adeoye, F. A. 2011. Problem Based Learning Strategy and Quantitative Ability in Collage of Education Student's Learning of Integrated Science. *Ihourin Journal of Education*, 1, 1-11.
- Saputera, Z. A. H., Yuanita, L., & Ibrahim, M. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Model Inkuiri untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(1), 1218-1223.
- Suryati & Hatimah, H. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Kimia Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 3(1).
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana Univercity.