

Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia

Development of EMBE-R Learning Strategy Design to Prevent Student Misconception on Chemical Equilibrium

Jusniar^{1)*}, Effendy²⁾, Endang Budiasih²⁾, Sutrisno²⁾

¹⁾ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar

²⁾ Jurusan Kimia, Universitas Negeri Malang

Received 18th January 2019 / Accepted 28th March 2019

ABSTRAK

Penelitian pengembangan DSP EMBE-R (Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (Engage, Modification, Building concept, Evaluation-Reflecion) bertujuan menghasilkan produk yang valid dan praktis untuk mencegah terjadinya miskonsepsi siswa pada materi Kesetimbangan kimia. Tahap-tahap pengembangan DSP EMBE-R dan perangkatnya menganut model Plomp dengan tiga tahap yaitu: 1) Tahap penelitian pendahuluan, 2) Tahap pembuatan prototipe (pengembangan) DSP EMBE-R dan perangkatnya, dan 3) Tahap asesmen. Hasil penelitian pendahuluan di SMAN 2 Gowa Sulawesi Selatan Indonesia menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada konsep prasyarat maupun Kesetimbangan Kimia. Produk pengembangan yang dihasilkan adalah: 1) Buku DSP EMBE-R, 2) Silabus dan RPP, 3) Buku panduan pembelajaran (BPP), 4) Buku Kerja Siswa (BKS), 5) instrumen asesmen tes dan non tes. Hasil uji kevalidan oleh ahli dan praktisi menunjukkan bahwa Buku DSP EMBE-R, Silabus, RPP, BPP, BKS, instrumen tes dan Instrumen non-tes semuanya menunjukkan tingkat validitas sangat tinggi. Produk yang dihasilkan juga memiliki konsistensi sangat tinggi antar validator. Hasil uji keterbacaan perangkat oleh pengguna yaitu 6 orang guru kimia dan 10 siswa menunjukkan bahwa DSP EMBE-R dan perangkatnya memiliki keterbacaan tinggi. Hasil uji kepraktisan DSP EMBE-R diperoleh bahwa tahap DSP EMBE-R terlaksana secara keseluruhan dengan aktivitas siswa dalam pembelajaran kategori tinggi. Respon 35 orang siswa dan 3 orang guru kimia terhadap penerapan DSP EMBE-R dan perangkatnya masing-masing sangat baik dengan persentase respon positif rata-rata berturut-turut 94,6 dan 100%. Dengan demikian, DSP EMBE-R dan perangkatnya dapat dikatakan telah valid dan praktis untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia.

Kata Kunci: Strategi EMBE-R, Pengembangan, Miskonsepsi, Kesetimbangan Kimia

*Korespondensi:
email: jusniar@unm.ac.id

ABSTRACT

The research on the development of EMBE-R of Learning Strategy Design (ELSD) aims to produce a valid and practical product to prevent student misconceptions in Chemical Equilibrium material. The stages of ESL development and its devices adhere to the Plomp model with three stages, namely 1) Preliminary research stage, 2) Stage of making ELSD prototype (development) and its devices, and 3) Assessment stage. The results of the preliminary research at SMAN 2 Gowa, at South Sulawesi Indonesia, show that students experience misconceptions in the concepts of prerequisites and chemical equilibrium. The development products produced are: 1) ELSD book, 2) Syllabus and RPP, 3) EMBE-R Strategy teacher handbook (BPP), 4) Student Workbook EMBE-R Strategy (BKS), 5) test and non-test assessment. The results of validity tests by experts and practitioners show that the ELSD Books, Syllabus, RPP, BPP, BKS, test, and non-test instruments all show very high levels of validity. The product produced also has very high consistency between validators. The readability test of the device by the user, which is 6 chemistry teachers and 10 students, shows that ELSD and its devices have high readability. The ELSD practicality test results obtained that the DSP EMBE-R stages were carried out as a whole with the activities of students in the high category learning. The response of 35 students and 3 chemistry teachers to the application of DSP EMBE-R and their devices was very good with a percentage of positive responses averaging respectively 94.6 and 100%. Thus, DSP EMBE-R and its devices can be said to be valid and practical to be applied in chemistry learning.

Keywords: EMBE-R Strategy, Development, Misconception, Chemical Equilibrium

PENDAHULUAN

Pada empat dekade terakhir, penelitian tentang miskonsepsi pada konsep-konsep kimia telah banyak dilakukan oleh para peneliti. Beberapa ahli dan temuan miskonsepsinya diantaranya adalah Hesse & Anderson (1992) miskonsepsi pada konsep perubahan kimia, Sanger (2005) miskonsepsi pada konsep mol, Cakmacki (2010) miskonsepsi pada laju reaksi, energi aktivasi dan pengaruh katalis, Sozbilir (2010) miskonsepsi pada reaksi eksotermik dan endotermik, Van Drill (2002) miskonsepsi pada pengaruh temperatur terhadap laju reaksi, Erman, (2016) miskonsepsi pada konsep ikatan kimia. Miskonsepsi Kesetimbangan Kimia diantaranya: Laju reaksi maju meningkat ketika reaksi mendekati kesetimbangan (Hackling & Garnett, 1985; Niaz, 1998). Keadaan setimbang tercapai ketika konsentrasi reaktan dan produk sama (Hackling & Garnet, 1985; Ozmen, 2008; Barke, *et al.*, 2009; Yakmaci-Gusel, 2013). Kenaikan temperatur menyebabkan laju reaksi maju menurun dan laju reaksi balik meningkat (Hackling & Garnet, 1985; Bilgin, *et al.*, 2003; Barke, *et al.*, 2009). Katalis meningkatkan hasil reaksi (Hackling & Garnet, 1985; Gorodetsky & Gussarsky, 1986; Bilgin, *et al.*, 2003). Pada keadaan setimbang tidak terjadi lagi reaksi (Ozmen, 2008). Kesetimbangan adalah proses yang statis (Yakmaci-Gusel, 2013; Barke, *et al.* (2009). Pada reaksi eksotermik, kenaikan temperatur akan menurunkan laju reaksi maju (Sozbilir, 2010; Banerjee, 1991). Harga K yang besar menyebabkan reaksi maju berlangsung lebih cepat. (Hackling & Garnet, 1985; Banerjee, 1991); (Bilgin, *et*

*Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk
Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia*

al., 2003). Penambahan reaktan (fase padat) pada sistem kesetimbangan heterogen menyebabkan reaksi bergeser ke arah produk (Piquette & Heikkinen, 2005; Sendur, *et al.*, 2011). Penambahan reaktan pada sistem kesetimbangan gas akan menggeser kesetimbangan ke arah produk (Karpudewan, *et al.*, 2015). Katalis menyebabkan peningkatan konsentrasi produk (Hackling & Garnett, 1985; Gorodetsky & Gussarsky, 1986; Voska & Heikkinen, 2000; (Bilgin, *et al.*, 2003).

Sumbermiskonsepsi dapat berasal dari Prakonsepsi siswa (Barke, *et al.*, 2009). Pengalaman sehari-hari (Bilgin, *et al.*, 2003). Ketidak cukupan pengetahuan awal yang berhubungan dengan informasi yang diberikan oleh guru (Bilgin, *et al.*, 2003; Devetak, *et al.*, 2010). Perhatian siswa yang rendah dan ketidaktepatan memahami buku teks (Devetak, *et al.*, 2010). Sifat abstrak, simbolik, penggunaan bahasa, dan istilah yang salah (Yakmaci-Guzel, 2013).

Garnet, *et al* (1995) menduga bahwa miskonsepsi pada konsep-konsep kimia termasuk Kesetimbangan Kimia disebabkan karena pemahaman yang kurang memadai pada pengetahuan awalnya. Pada tulisan ini disebut sebagai miskonsepsi pada konsep prasyarat. Dengan demikian, jika terjadi miskonsepsi pada konsep prasyarat, maka perlu dieliminasi agar konsep tersebut dipahami dengan tepat. Pencegahan dapat berupa pembelajaran dengan menguatkan pengetahuan awal siswa yang berhubungan dengan konsep-konsep Kesetimbangan Kimia. Hal ini terkait dengan karakteristik konsep-konsep kimia yang saling berhubungan sebagaimana pendapat para pakar: Effendy (2002) mengemukakan bahwa untuk memahami materi kimia yang lebih tinggi tingkatannya membutuhkan pemahaman yang tepat pada konsep prasyarat. Hal ini memberikan implikasi bahwa identifikasi miskonsepsi dan eliminasinya sangat penting untuk membangun pemahaman yang tepat pada konsep-konsep lain yang berhubungan. Pentingnya hal tersebut ditunjang oleh pernyataan-pernyataan yang dikemukakan oleh pakar pembelajaran kimia berikut.

Taber (2009) melaporkan bahwa kesulitan siswa memahami materi kimia disebabkan karena ketidakmampuan menghubungkan konsep prasyarat yang dimilikinya dengan konsep yang baru diperoleh. Menurut Arends (2012), pemahaman konsep siswa akan terbangun dengan baik jika sebelum pembelajaran, dilakukan proses seleksi dan identifikasi terhadap pengalaman atau konsep awal (*prior knowledge*) yang telah dimilikinya. Seery (2009) melaporkan bahwa *prior knowledge* berkorelasi kuat ($r = 0,561$ untuk laki-laki dan $r = 0,583$ untuk perempuan) terhadap pemahaman konsep kimia dasar mahasiswa tahun pertama. Menurut Ambrosi *et al.* (2010: 13) *prior knowledge* boleh jadi menolong atau menghalangi pemahaman konsep siswa selanjutnya. Carey (2000) mengemukakan bahwa pengetahuan awal merupakan variabel yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Dengan demikian penting mengidentifikasi kesalahan konsep yang dimiliki siswa guna merancang strategi pembelajaran yang dapat mendukung terbentuknya pemahaman konsep yang tepat.

Pembelajaran dengan karakteristik membangun pemahaman konsep prasyarat siswa yang tepat menjadi penting untuk dikembangkan. Pemahaman yang tepat pada konsep prasyarat akan membuat siswa memahami konsep yang dibelajarkan dengan mudah dan komprehensif. Salah satu strategi pembelajaran yang sesuai adalah

pembelajaran berbasis inquiry oleh John Dewey (Bybee & Taylor, 2006). Pembelajaran ini berdasarkan pada teori “*mental functioning model*” Piaget yang menekankan proses adaptasi siswa. Adaptasi ini terdiri dari asimilasi, akomodasi, dan organisasi. Tahap-tahap strategi yang dikembangkan mengadaptasi tahap *Learning Cycle LC-5E (Engagement-exploration-explanation-elaboration dan evaluation)* oleh Abraham & Renner (1986). LC-5E merupakan pengembangan dari LC *verify-inform-practice* oleh Atkins & Karplus dalam Cracolice (2009).

Tahap-tahap strategi yang dikembangkan dijabarkan sebagai berikut: Tahap pertama yaitu melibatkan siswa secara fisik dan mental dalam proses pembelajaran dengan mengeksplorasi konsep prasyarat siswa disebut sebagai *Engage*. Hasil penelitian menunjukkan salah satu penyebab kegagalan memahami konsep kimia disebabkan karena kurangnya pemahaman pada konsep pra-syarat siswa (Seery, 2009; Ambrose, 2010). Eksplorasi ini dilakukan berdasarkan hasil identifikasi kesalahan siswa pada konsep prasyarat sebelum pembelajaran diterapkan. Miskonsepsi siswa pada konsep prasyarat, jika ada dieliminasi dan mengasimilasi konsep yang tepat jika tidak terjadi miskonsepsi. Teori dasar pada tahap ini adalah teori skema (Piaget, 1977) dan teori modifikasi Toulmin dalam Duit & Treagust (2003) yang disebut sebagai tahap *Modification*. Modifikasi terjadi jika konsep siswa tidak memadai untuk memahami konsep baru, sehingga siswa perlu mengatur ulang atau merekonstruksi konsep mereka yang salah agar terjadi ekuilibrasi. Siswa yang mengalami miskonsepsi akan mengalami proses akomodasi konsep sesuai teori *Conceptual Change* (Posner, et al., 1982; Bodner, 1986; Carey, 2000) dengan memberikan kondisi konflik kognitif sehingga terjadi disequilibrium (Kang, 2010; Chi, 2008; Chiu, et al. 2005; Limon, 2001). Tahap selanjutnya adalah *Building concept* diadaptasi dari *building knowledge* (Crawford, et al., 2005) yang berarti membangun pengetahuan dengan aktivitas mengeksplorasi, menganalisis, menjelaskan, mengomunikasikan, mengokohkan, dan memvalidasi konsep. Tahap ini dimaksudkan membangun pemahaman konseptual siswa yang tepat pada materi Keseimbangan Kimia dengan konsep prasyarat yang tepat pula. Tahap ini berdasar pada teori konstruktivis Piaget & Vigotsky (Bodner, 1986) dengan melibatkan siswa secara aktif dan kolaboratif. Pelibatan siswa tersebut agar pembelajarannya menjadi bermakna dan informasi yang diterima tersimpan pada memori jangka Panjang (Gagne, et al., 2005). Aktivitas pada tahap ini mengadaptasi aktivitas *exploration-explanation-elaboration* pada LC-5E.

Tahap terakhir adalah *Evaluation-Reflection* dimaksudkan menguji capaian kompetensi siswa secara individu yang kemudian dijadikan dasar bagi guru untuk merefleksi dan mengevaluasi proses pembelajaran. Sedangkan bagi siswa dijadikan dasar untuk merefleksikan diri atas capaiannya. Tahap ini merupakan pengembangan dari tahap *evaluation* (LC-5E). Penambahan *reflection* didasarkan pada teori Arend & Kilcher (2011) bahwa penting kegiatan refleksi sebagai upaya tindak lanjut pada pembelajaran. Analog dengan itu Fry, et al (2009) berpendapat bahwa salah satu komponen strategi pembelajaran yang baik adalah adanya kegiatan tindak lanjut. Hasil kajian teoritis dan analisis penelitian pendahuluan diformulasi strategi pembelajaran yang terdiri dari empat tahap yaitu: 1) *Engage*, 2) *Modification*, 3) *Building Concept*, 4)

*Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk
Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia*

Evaluation-Reflection. Strategi ini disebut sebagai Strategi EMBE-R. Strategi ini dikembangkan dengan maksud mencegah miskonsepsi siswa pada materi Kesetimbangan Kimia.

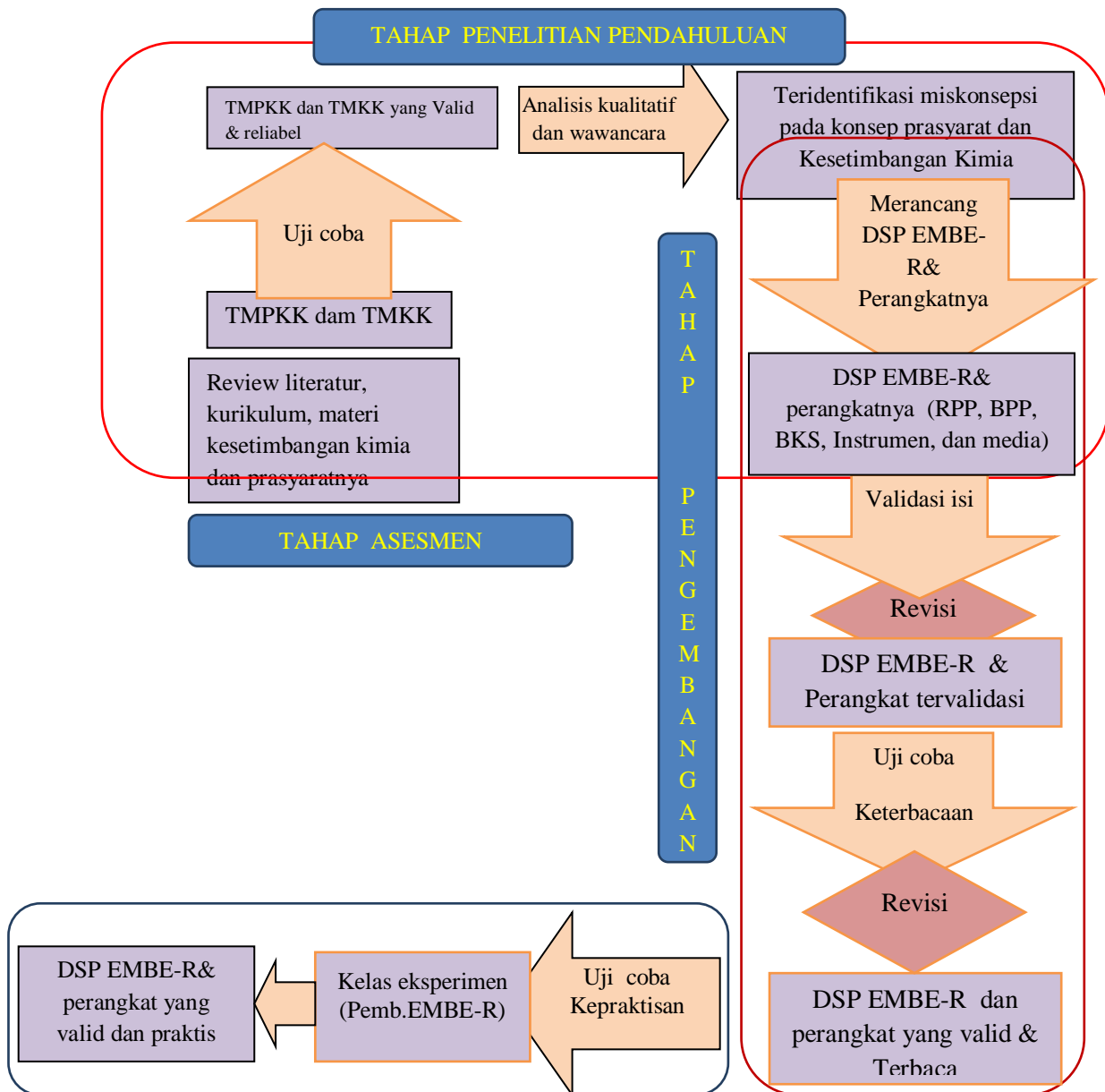
Pertanyaan Penelitian: Belum adanya strategi pembelajaran yang spesifik mencegah terjadinya miskonsepsi pada konsep-konsep kimia umumnya dan Kesetimbangan Kimia khususnya, maka perlu dikembangkan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) yang valid dan praktis serta memiliki keterterapan yang tinggi pada siswa SMAN 2 Gowa. Masalah yang diajukan adalah: 1) Bagaimana mengembangkan DSP EMBE-R yang layak (valid dan praktis)? 2) Bagaimana kelayakan DSP EMBE-R dari segi kevalidan dan keterbacaan? 3) Bagaimana kelayakan DSP EMBE-R dari segi kepraktisan?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan untuk menghasilkan produk berupa produk DSP EMBE-R dan perangkatnya, sesuai alur pengembangan model Plomp (2013) yang terdiri dari tiga tahap yaitu 1) Penelitian Pendahuluan, 2) Pengembangan, dan 3) Asesmen. Tahap-tahap pengembangan seperti pada Gambar 1. Rancangan penelitian pengembangan ini dilakukan mulai bulan Pebruari sampai Oktober 2018 dengan rincian kegiatan: 1) Validasi ahli dan validasi konstruk terhadap Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya, 2) Survey identifikasi miskonsepsi konsep prasyarat dan Kesetimbangan kimia, 3) Uji coba keterbacaan DSP EMBE-R dan perangkatnya, dan 4) Uji coba kepraktisan DSP EMBE-R dan perangkatnya.

Tahap Penelitian Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan: 1) Telaah literatur dan kajian tentang: (a) Karakteristik materi Kesetimbangan Kimia sesuai Kurikulum 2013; (b) Konsep prasyarat yang dibutuhkan untuk memahami materi Kesetimbangan Kimia; (c) Strategi pembelajaran yang tepat untuk membelajarkan materi Kesetimbangan Kimia; (2) Analisis miskonsepsi prasyarat Kesetimbangan Kimia di SMAN 2 Gowa; (3) Analisis miskonsepsi Kesetimbangan Kimia di SMAN 2 Gowa.



Gambar 1. Tahap Pengembangan Pembelajaran Strategi EMBE-R

Tahap Pengembangan atau Pembuatan Prototipe DSP EMBE-R

Pada tahap ini dirancang prototipe DSP EMBE-R berdasarkan hasil kajian teori dan hasil penelitian pendahuluan. Hasil perancangan ini ditemukan tahap-tahap (sintaks) DSP EMBE-R yang dikemas dalam bentuk Buku DSP EMBE-R. Berdasarkan tahap-tahap DSP EMBE-R ini dikembangkan perangkat pembelajaran yaitu: Silabus, RPP Kesetimbangan Kimia, BPP, BKS, (media presentasi dan video animasi), dan instrumen asesmen.

Tahap ini meliputi proses sistematis dimana komponen-komponen pembelajaran (guru, siswa, perangkat pembelajaran dan lingkungan belajar) saling berinteraksi dalam suatu sistem.

Rancangan Buku DSP EMBE-R

Aktivitas pada tahap ini adalah: 1) Mengkaji teori belajar pendukung setiap tahap-tahap strategi EMBE-R (teori konstruktivis, teori pemrosesan informasi, teori psikologi kognitif, dan teori perubahan konseptual). 2) Merancang sistem sosial yang memungkinkan terjadinya interaksi dalam proses pembelajaran dengan strategi EMBE-R (merancang BKS), yang disesuaikan dengan karakteristik materi dan karakteristik siswa). 3) Merancang prinsip reaksi yang memungkinkan guru dapat memberikan respon terhadap permasalahan yang dialami siswa dalam proses pembelajaran (merancang BPP yang memuat pertanyaan-pertanyaan dan respon/jawaban). 4) Merancang sistem pendukung terlaksananya DSP EMBE-R dengan baik yaitu dengan (merancang media presentasi dan mengadaptasi video animasi pembelajaran Kesetimbangan Kimia yang sesuai dengan kompetensi pembelajaran yang ingin dicapai). 5) Merancang dampak langsung dan tak langsung dari DSP EMBE-R (mengeliminasi miskonsepsi prasyarat pada tahap *modification*; merefleksi perolehan konsep siswa setiap pertemuan untuk mengokohkan pemahaman konseptual siswa dan mencegah terjadinya miskonsepsi kesetimbangan kimia).

Rancangan Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari: 1) Silabus, 2) RPP materi Kesetimbangan Kimia, 3) BPP sebagai panduan guru, 4) BKS sebagai lembar kerja siswa, 5) media presentasi dan video animasi pembelajaran dan instrumen asesmen. Aktivitas yang dilakukan adalah: 1) Mengkaji silabus dan mengembangkannya sesuai dengan kurikulum 2013 dengan alokasi waktu 16 x 45 menit (8 pertemuan; a = 2 x 45 menit). Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sebanyak 8 pertemuan. 2) Merancang dan mengembangkan RPP sesuai dengan silabus dan tahap-tahap DSP EMBE-R. Setiap RPP yang dirancang memuat dua pertemuan, sehingga terdapat 4 RPP. 3) Merancang dan mengembangkan BPP untuk setiap konsep yang dibelajarkan. BPP ini diperuntukkan bagi guru yang disesuaikan dengan DSP EMBE-R dan RPP. 4) Merancang dan mengembangkan BKS sesuai DSP EMBE-R yang diperuntukkan bagi siswa. Tahap *modification* pada BKS disesuaikan dengan hasil analisis miskonsepsi konsep prasyarat Kesetimbangan Kimia yang teridentifikasi pada penelitian pendahuluan. 5) Merancang dan mengembangkan media presentasi dan video animasi sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai. 6) Merancang dan mengembangkan instrumen asesmen yang terdiri dari: instrumen asesmen tes, instrumen asesmen non tes.

Instrumen asesmen terdiri dari Tes Miskonsepsi Prasyarat Kesetimbangan Kimia (TMPKK) dan Tes Miskonsepsi Kesetimbangan Kimia (TMKK) ini dikembangkan untuk digunakan pada penelitian pendahuluan. TMPKK dan TMKK berbentuk *three tier test* dengan masing-masing berjumlah 25 dan 30 item. *Tier* pertama berisi soal yang terdiri dari empat pilihan jawaban, *tier* kedua berisi alasan yang terdiri dari empat pilihan alasan dan *tier* ketiga berisi keyakinan dari jawaban dan alasan dengan tiga pilihan yaitu 1) menerka, 2) tidak yakin, dan 3) yakin. Penentuan siswa yang mengalami miskonsepsi mengadaptasi kriteria Arslan, *et al* (2012) yaitu jika: 1)

jawaban benar, alasan salah, dan yakin; 2) jawaban salah, alasan benar, dan yakin; 3) jawaban salah, alasan salah, dan yakin.

Instrumen asesmen non tes terdiri dari: (1) Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (LOKP), (2) Lembar observasi aktivitas siswa (LOAS), (3) Angket respon guru (ARG) terhadap DSP EMBE-R dan perangkat, dan (4) Angket respon siswa (ARS) terhadap BKS. Keempat instrumen non-tes digunakan untuk menguji kepraktisan DSP EMBE-R dan perangkatnya. LOKP memuat aktivitas tentang realisasi tahap-tahap strategi EMBE-R dalam proses pembelajaran. Jumlah item aktivitas disesuaikan dengan sub tahap aktivitas DSP EMBE-R. Setiap item aktivitas dalam lembar observasi diberi skor 1 sampai 3. Deskripsi skor adalah skor 3, jika tahapan strategi terlaksana secara keseluruhan; skor 2, jika tahapan strategi terlaksanakan sebagian; dan skor 1, jika tahapan tidak terlaksana. LOKP ini terdiri 17 item aktivitas pembelajaran sesuai DSP EMBE-R, terdiri dari: 3 item tahap *Engage*, 3 item tahap *Modification*, 8 item tahap *Building concept*, dan 3 item tahap *Evaluation-Reflection*. Lembar ini divalidasi oleh dua orang ahli.

LOAS diisi oleh observer setiap pertemuan untuk mengamati aktivitas kelompok siswa pada pembelajaran. Observasi aktivitas ini mengadaptasi *indicators of performance outcomes* (Borich, 1994: 357) meliputi aspek kerjasama, keterlibatan, perhatian, dan kedisiplinan siswa. Aktivitas kelompok siswa menjadi fokus observasi, sebab hal ini merupakan representasinya dalam pembelajaran di kelas. Kesesuaian pernyataan pada lembar observasi dengan aktivitas kelompok siswa di kelas diukur dengan skor 1- 4. Skor 4, jika siswa yang terlibat lebih besar dari 75%; Skor 3, jika siswa yang terlibat 51 – 75%; Skor 2, jika siswa yang terlibat 25 – 50% dan skor 1, jika siswa yang terlibat kurang dari 25%. LOAS terdiri dari 7 item masing-masing: 1 item aspek kerjasama, 3 item aspek keterlibatan, 1 item aspek perhatian dan 2 item aspek kedisiplinan. Sebelum digunakan lembar ini divalidasi oleh dua orang ahli.

Angket Respon Guru (ARG) dan Angket Respon Siswa (ARS) digunakan untuk menguji keterbacaan perangkat pada uji coba terbatas dan kepraktisan pada uji coba luas. Pada uji coba terbatas, ARG ditujukan kepada 6 orang guru kimia setelah melakukan FGD (SMAN 2 dan 3 Gowa). Angket ini diberikan untuk memperoleh respon guru sebagai pengguna setelah membaca Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya. Pada uji coba luas, angket ini diberikan kepada 3 guru kimia yang ikut mengobservasi proses pembelajaran strategi EMBE-R. Angket ini terdiri dari 20 item pernyataan. ARS ditujukan pada 10 orang siswa CC setelah dilakukan pembelajaran (uji coba terbatas sebanyak 3 kali pertemuan). Pada pelaksanaan uji coba terbatas angket ini memuat pernyataan tentang keterterapan strategi EMBE-R dan keterbacaanperangkat BKS. Angket ini terdiri dari 12 pernyataan Sedangkan pada uji coba luas aspek yang diukur adalah keterterapan strategi, keterbacaan perangkat BKS dan kesesuaian instrumen asesmen. Angket ini terdiri dari 15 item pernyataan Skor respon menggunakan skala 1 – 4. Untuk pernyataan positif skor (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) setuju, dan (4) sangat setuju dan sebaliknya untuk pernyataan negatif. Sebelum digunakan angket ini divalidasi oleh dua orang ahli.

Teknik Analisis Data

Analisis Kevalidan DSP EMBE-R dan Perangkatnya

Analisis ini dilakukan untuk menilai apakah prototipe DSP EMBE-R dan perangkat-perangkat yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan. Data kevalidan DSP EMBE-R dan perangkatnya dianalisis dengan prosedur sebagai berikut: 1) Merekap skor setiap item untuk semua validator; 2) Menghitung skor rata-rata setiap aspek dari setiap validator; 3) Menghitung rata-rata skor setiap aspek untuk semua validator; 4) Membuat kesimpulan tentang kevalidan DSP EMBE-R dan perangkatnya. Berdasarkan pengukuran skala ordinal 1-5, maka kriteria kevalidan produk buku DSP EMBE-R, perangkat silabus, RPP, BPP, dan BKS. Kevalidan instrumen asesmen tes dan non tes (skala penilaian 0, 1 dan 2) ditentukan dengan menghitung rata-rata persentase skor semua Validator. Kriteria kevalidan produk pengembangan dan instrumen disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Produk Pengembangan

Skor Kevalidan DSP EMBE-R dan Perangkat	Kevalidan Instrumen (%)	Kriteria Kevalidan
4,05 – 5,00	81 – 100	sangat tinggi
3,05 – 4,00	61 – 80	Tinggi
2,05 – 3,00	41 – 60	sedang
1,05 – 2,00	21 – 40	Rendah
0,00 – 1,00	0 – 20	sangat rendah

Konsistensi penilaian antar validator ditentukan dengan menghitung koefisien reliabilitas (R) yang merupakan persentase persetujuan antar penilai (*Percentage of Agreement*). sehingga Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya dinyatakan reliabel sebagaimana kriteria Borich (2003) jika $R \geq 75\%$.

Analisis Data Kepraktisan strategi

Data kepraktisan DSP EMBE-R berupa data hasil observasi keterlaksanaan tahap-tahap DSP EMBE-R, aktivitas siswa, dan respon pengguna (guru dan siswa) terhadap DSP EMBE-R dan perangkatnya. Kriteria kepraktisan DSP EMBE-R dilihat dari hasil respon pengguna dari guru dan siswa terhadap DSP EMBE-R dan perangkat pendukungnya. Kepraktisan DSP EMBE-R ditentukan dari hasil observasi keterlaksanaan tahap DSP EMBE-R dan observasi aktivitas siswa pada proses pembelajaran. Kriteria kepraktisan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan DSP EMBE-R dan Perangkatnya

Skor rata-rata Keterbacaan dan Aktivitas	Skor rata-rata Keterlaksanaan Tahap DSP EMBE-R	Kategori
$3,0 < K/A \leq 4,0$	$2,0 < KT \leq 3,0$	Tinggi
$2,0 < K/A \leq 3,0$	$1,0 < KT \leq 2,0$	Sedang
$1,0 < K/A \leq 2,0$	$0 < KT \leq 1,0$	Rendah

Sumber: Adaptasi Hobri Tahun 2009

K = Keterbacaan; A = Aktivitas; KT = Keterlaksanaan Tahap DSP EMBE-R

HASIL DAN KAJIAN PENELITIAN

Hasil dan kajian penelitian pendahuluan

Tahap pendahuluan pada pengembangan strategi EMBE-R dan perangkatnya mencakup tiga hal yaitu Telaah literatur yang berhubungan dengan materi Kesetimbangan Kimia dalam Kurikulum 2013 Revisi 2017; Konsep prasyarat Kesetimbangan Kimia; dan Strategi pembelajaran yang tepat untuk membelajarkan materi Kesetimbangan Kimia; Identifikasi miskonsepsi konsep prasyarat dan Kesetimbangan Kimia di SMAN 2 Gowa.

Materi Kesetimbangan Kimia diajarkan di SMA/MA kelas XI IPA Semester Ganjil dengan alokasi waktu 4 jam perminggu selama 4 minggu. Sesuai dengan Silabus SMA/MA Kurikulum 2013 Revisi 2017 untuk Mata Pelajaran Kimia, Kompetensi Dasar yang berhubungan dengan materi Kesetimbangan Kimia adalah: 1) Mengkaji kesetimbangan dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan melakukan percobaan; 2) Menentukan hubungan kuantitatif antara pereaksi dan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan. Untuk mencapai kompetensi tersebut, maka konsep-konsep yang dibelajarkan adalah: 1) Keadaan kesetimbangan; 2) Tetapan kesetimbangan K_p dan K_c ; 3) Faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan; dan 4) Aplikasi Kesetimbangan Kimia di industri. Pada pembelajaran kimia kelas XI peminatan MIPA di SMA pencapaian kompetensi inti pengetahuan melalui proses memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif (Kemendikbud, 2017). Dengan demikian tidak diperlukan adanya perubahan dalam penyusunan materi Kesetimbangan Kimia berdasarkan strategi EMBE-R, hanya memerlukan pemahaman yang komprehensif dan tepat pada konsep awal yang menjadi prasyaratnya.

Pentingnya pengetahuan awal yang merupakan prasyarat untuk memahami konsep yang berhubungan telah dikemukakan oleh beberapa ahli (Effendy, 2002; Taber, 2009; Arends, 2012; dan Ambrose, 2010). Kajian yang sama juga telah dilaporkan oleh (Nakhleh, 1992) bahwa telah terjadi miskonsepsi pada hampir pada semua konsep-konsep dasar kimia. Garnet, *et al.*, (1995) menduga bahwa miskonsepsi yang terjadi disebabkan ketidakcukupan pemahaman konsep siswa pada konsep dasar yang berhubungan. Dengan demikian untuk membentuk pemahaman yang utuh dan mendasar pada materi Kesetimbangan Kimia, siswa perlu memiliki pemahaman yang tepat pada konsep-konsep prasyaratnya. Untuk mempelajari materi Kesetimbangan Kimia, beberapa konsep prasyarat yang diperlukan diantaranya adalah: (1) Konsep mol dan persamaan reaksi; (2) persamaan gas ideal; (3) reaksi eksotermik dan endotermik; dan (4) konsep laju dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Pemahaman siswa terhadap materi Kesetimbangan Kimia yang tepat memerlukan adanya eliminasi miskonsepsi berkaitan dengan konsep-konsep prasyarat tersebut. Tahap eliminasi ini merupakan bagian dari strategi EMBE-R yang dirancang. Hasil investigasi miskonsepsi pada konsep prasyarat dan Kesetimbangan Kimia ditemukan beberapa hal diantaranya: (1) Ditemukannya miskonsepsi pada konsep prasyarat Kesetimbangan Kimia. (2)

*Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk
Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia*

Ditemukannya miskonsepsi Kesetimbangan Kimia. (3) Adanya miskonsepsi pada konsep prasyarat yang berhubungan dengan konsep Kesetimbangan Kimia.

Berdasarkan hasil dan kajian literatur maupun investigasi miskonsepsi pada konsep prasyarat dan Kesetimbangan Kimia, maka dikembangkanlah strategi pembelajaran dengan ciri-ciri: (1) Mengeliminasi miskonsepsi prasyarat pada tahap *modification* untuk menjadikan pemahaman konsepnya menjadi tepat. (2) Mengembangkan KBI siswa dengan mengoptimalkan stimulasi intelektual pada setiap tahap strategi. (3) Membangun pemahaman konsep Kesetimbangan Kimia yang tepat dengan aktivitas pengokohan konsep, diskusi, dan validasi konsep pada tahap *building concept*. (4) Merefleksikan hasil perolehan konsep pada setiap tahap strategi. Karakteristik tersebut terangkum dalam empat tahap strategi pembelajaran yaitu *Engage*, *Modification*, *Building concept*, dan *Evaluation-Reflection* (EMBE-R). Desain strategi pembelajaran EMBE-R yang dikembangkan disebut sebagai DSP EMBE-R.

Hasil Pengembangan Protipe Buku DSP EMBE-R

Buku DSP EMBE-R terdiri dari: Bagian I Pendahuluan, berisi landasan filosofis atau rasionalisasi dan tujuan DSP EMBE-R. Bagian II Teori Belajar Pendukung DSP EMBE-R, berisi kajian teori belajar sebagai landasan psikologis setiap tahap strategi EMBE-R. Bagian III Strategi EMBE-R, berisi a) Proses adaptasi dan modifikasi tahapan strategi EMBE-R dari LC-5E, b) Karakteristik strategi EMBE-R, c) Sistem sosial dan prinsip interaksi, d) sistem pendukung, dan e) Dampak instruksional dan pengiring DSP EMBE-R. Bagian IV Pedoman pelaksanaan strategi EMBE-R yang memuat perencanaan, petunjuk pelaksanaan strategi, sistem sosial, dan prinsip interaksi tahap-tahap DSP EMBE-R disajikan pada Tabel 2.

Tabel 3. Realisasi Tahap-tahap DSP EMBE-R

Tahap	Aktivitas
<i>Engage</i>	1) Menyiapkan siswa secara fisik dan mental untuk belajar 2) Mengeksplorasi/menanyakan konsep awal 3) Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi.
<i>Modification</i>	1) Menciptakan kondisi konflik bagi siswa dengan memberikan data hasil eksperimen berbentuk grafik atau tabel (konfrontasi); 2) Memberikan pertanyaan sebagai <i>scaffolding</i> untuk meluruskan konsep yang salah (<i>resolve</i>); 3) Merekonstruksi pemahaman menjadi konsep prasyarat yang benar.
<i>Building concept</i>	1) Memberikan data hasil eksperimen dalam bentuk tabel dan grafik tentang konsep yang akan dibangun; 2) Mengamati, menganalisis, mendiskusikan dalam kelompok dan menuliskan hasil pengamatan dan analisisnya pada BKS; 3) Memberikan pertanyaan stimulus untuk membangun konsep; 4) Mendiskusikan hasil temuan masing-masing kelompok untuk menyatukan pemahaman konsep siswa; 5) Menyimpulkan hasil-hasil analisis dan membangun konsep;

	6) Mengokohkan konsep dengan latihan soal guru memberikan <i>scaffolding</i> ;
	7) Mengkomunikasi dan menyimpulkan hasil diskusi dalam kelompoknya;
	8) Validasi dari kelompok lain dan guru mata pelajaran.
<i>Evaluation</i> -	1) Memberikan tes individu
<i>Reflection</i>	2) Meminta siswa untuk melakukan penilaian diri (<i>self assessment</i>) terhadap hasil yang diperoleh sebagai bahan refleksi diri bagi siswa;
	3) Memvalidasi hasil-hasil yang telah diperoleh.

Hasil validasi yang dipaparkan adalah hasil validasi isi dan item. Proses ini merupakan bagian tahap asesmen. Hasil yang diperoleh pada tahap ini adalah: 1) Data validitas Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya; 2) Data validitas item dan reliabilitas; dan 3) Data keterbacaan perangkat pembelajaran oleh pengguna (6 orang guru dan 10 orang siswa); 4) Data kepraktisan DSP EMBE-R dari segi keterlaksanaan strategi EMBE-R di lapangan dan persepsi pengguna terhadap penerapan DSP EMBE-R.

Hasil Pengujian Validitas Isi Buku DSP EMBE-R dan Perangkatnya

Hasil uji validitas isi Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya seperti pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya (silabus, RPP, BPP, dan BKS) memiliki tingkat validitas sangat tinggi. Konsistensi penilaian antar validator ditentukan dengan menghitung koefisien reliabilitas (R) yang merupakan persentase persetujuan antar penilai (*Percentage of Agreement*). Sehingga Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya dinyatakan reliabel sebagaimana kriteria Borich (2003) jika $R \geq 75\%$. Persentase rata-rata konsistensi penilaian antar validator berturut-turut sebesar 93,2, 88,9, 90,9, 89,7, dan 93,5%. Dengan demikian Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya dikatakan layak dan *acceptable*.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas DSP EMBE-R dan Perangkatnya

DSP EMBE-R dan Perangkat	Skor Rata-rata Validator					Rata-rata	Kriteria Validitas
	1	2	3	4	5		
Buku DSP EMBE-R	4,31	4,08	4,15	4,15	4,08	4,15	sangat tinggi
Silabus	4,33	4,33	4,33	4,67	4,33	4,40	sangat tinggi
RPP	4,20	4,20	4,40	4,20	4,40	4,28	sangat tinggi
BPP	4,31	4,15	4,38	4,46	4,15	4,29	sangat tinggi
BKS	4,22	4,0	4,11	4,22	4,22	4,13	sangat tinggi

Hasil pengujian validitas isi Instrumen Asesmen Tes disajikan pada Tabel 4. Hasil validitas dan reliabilitas dipaparkan pada deskripsi setiap bagian instrumen asesmen tes.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Instrumen Asesmen Tes

Instrumen Asesmen	Penilaian Validator (%)						Rata-rata (%)	Kriteria Validitas
	1	2	3	4	5	6		
TMPKK	100	90,0	82,0	94,0	98,0	94,0	93,0	sangat tinggi
TMKK	96,7	96,7	96,7	95,0	95,0	96,7	96,1	sangat tinggi

Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia

Hasil penilaian Ahli (3 orang Dosen Kimia) dan Praktisi Pendidikan (3 orang guru kimia SMA) menyatakan instrumen TMPKK dan TMKK layak dan *acceptable*. Hasil uji validitas terhadap TMPKK dan TMKK oleh 6 validator diperoleh masing-masing persentase rata-rata sebesar 93,0 dan 96,1% (kategori sangat tinggi). Persentase rata-rata konsistensi penilaian antar validator berturut-turut sebesar 85,0 dan 88,9%. Catatan atau revisi validator terhadap TMPKK adalah 4 item (2, 7, 8, dan 18) perlu adanya revisi. Revisi yang dilakukan adalah penggunaan bahasa yang lebih komunikatif dan pemilihan distraktor yang setara pada option pilihan jawaban dan alasan. Validasi konstruk dilakukan kepada 36 siswa Kelas XI IPA 1 SMAN 3 Gowa. Hasil pengujian korelasi *product moment* dengan program SPSS ditemukan bahwa 25 item tersebut dinyatakan valid dengan rentang harga r (0,335-0,623). Koefisien reliabilitas TMPKK dengan menggunakan *Alpha Cronbach* diperoleh harga 0,81 (tinggi). Pengujian validitas empiris dan reliabilitas TMKK ini dilakukan pada 35 siswa Kelas XI IPA 4 SMAN 3 Gowa. Harga korelasi *product moment* diperoleh 28 item dinyatakan valid dengan rentang harga r (0,360-0,922) dan 2 item tidak valid yaitu 9 dan 10 dengan r (0,324 dan 0, 215). Koefisien reliabilitas TMKK dengan menggunakan *Alpha Cronbach* diperoleh harga r sebesar 0,95, artinya bahwa TMKK ini memiliki konsistensi internal atau keajegan yang sangat tinggi (Creswell, 2012: 162). Tuckman & Harper (2012) mengemukakan bahwa instrumen tes untuk mengukur prestasi belajar dan pemahaman konsep siswa, harga koefisien reliabilitasnya harus sama atau lebih besar dari 0,75 untuk memenuhi kecukupan konsistensi internal.

Asesmen Non-Tes

Data Hasil pengujian validitas Instrumen Asesmen Non Tes dan konsistensi penilaian antar validator disajikan pada Tabel 5.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas Instrumen Asesmen Non Tes

Instrumen Asesmen Non Tes	Penilaian Validator (%)		Rata-rata		Kategori V	R (%)
	1	2	V(%)	S		
	LOAS	92,9	100	96,4		
LOKP	94,1	94,1	94,1	0,12	sangat tinggi	97,0
ARG	95,0	92,5	93,8	0,25	sangat tinggi	93,3
ARS	93,3	90,0	91,7	0,33	sangat tinggi	91,1

Keterangan: V = Validitas; S = selisih; R = konsistensi antar Validator

Hasil penilaian dua Ahli pembelajaran kimia menyatakan bahwa Instrumen Non Tes LOAS, LOKP, ARG, dan ARS layak dan *acceptable* sebagaimana disajikan pada Tabel 5. Konsistensi penilaian antar validator R untuk keempat instrumen tergolong sangat tinggi.

Hasil dan Kajian Uji Keterbacaan

Hasil uji coba terbatas untuk keterbacaan Buku DSP EMBE-R dilakukan kepada pengguna (guru dan siswa). Uji Keterbacaan BKS dilakukan kepada 10 orang siswa yang bergabung dalam *Chemistry Club*. Uji keterbacaan DSP EMBE-R dan perangkatnya dilakukan kepada 6 orang guru kimia. Hasil ringkasan keterbacaan Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya oleh guru disajikan pada Tabel 6, sedang keterbacaan BKS oleh siswa disajikan pada Lampiran 1. Hasil respon 6 orang guru kimia seperti pada Lampiran, menunjukkan bahwa DSP EMBE-R dan perangkatnya memiliki tingkat keterbacaan tinggi, dengan skor rata-rata 3,3. Keterbacaan perangkat BKS oleh 10 orang siswa sebagaimana Tabel 7 menunjukkan bahwa perangkat tersebut memiliki tingkat keterbacaan tinggi dengan rerata skor 3,02. Meskipun demikian, ada beberapa aspek pada angket tersebut yang keterbacaannya berada pada kategori sedang, sehingga perlu di revisi. Komponen BKS yang skor keterbacaannya berada pada kategori sedang yaitu kejelasan tampilan dan kemudahan latihan dan tampilan pada BKS berturut-turut skornya adalah 2,5 dan 2,6. Sehingga dilakukan revisi pada bagian latihan untuk pengokohan konsep pada perangkat BKS. Tingkat mudah atau sulitnya suatu perangkat dipahami oleh siswa dinyatakan sebagai keterbacaan. Keterbacaan suatu perangkat merupakan derajat kemudahan sebuah tulisan untuk dipahami. Semakin tinggi tingkat keterbacaan akan semakin mudah perangkat tersebut dipahami oleh siswa. Kajian dan penjelasan dari masing-masing kualitas produk pengembangan dipaparkan pada poin berikut.

Kajian Validitas Buku DSP EMBE-R dan Perangkat Pembelajarannya

Validitas suatu strategi pembelajaran atau perangkat yang dikembangkan menurut Nieveen (1999) sangat berkaitan dengan dua hal, yaitu: a) strategi yang dikembangkan didasarkan *state of the art knowledge* yang menunjukkan rasional teoritis yang kuat (validitas isi), dan b) adanya konsistensi penilaian antar validator untuk semua komponen strategi pembelajaran yang dikembangkan (reliabilitas). Berdasarkan hasil validasi ahli dan praktisi diperoleh rata-rata skor untuk perangkat Buku DSP EMBE-R, Silabus, RPP, BPP, dan BKS berturut-turut 4,15, 4,40, 4, 28, 4, 29, dan 4,13 dengan kategori sangat tinggi. Konsistensi penilaian antara validator untuk lima perangkat pembelajaran masing-masing sebesar 100%. Hasil inimenunjukkan, bahwa desain pembelajaran Strategi EMBE-R sebagai akronim dari *Engage, Modification, Building concept, Evaluation-Reflection* memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas sangat tinggi, sehingga perangkat ini dinyatakan layak digunakan pada pembelajaran.

Tingkat kelayakan dari penilaian ahli didukung oleh hasil ujicoba keterbacaan perangkat terhadap pengguna yaitu guru dan siswa. Hasil respon 6 guru kimia dengan skor rata-rata 3,3 menunjukkan keterbacaan perangkat berada pada kategori tinggi. Demikian pula dengan respon 10 orang siswa terhadap perangkat BKS dengan skor rata-rata 3,02, menunjukkan bahwa keterbacaan perangkat berada pada kategori tinggi. Berdasarkan hasil validasi ahli dan praktisi terhadap Instrumen Tes, diperoleh rata-rata skor TMPKK dan TMKK masing-masing 93,1 dan 96,1 Validitas instrumen tes termasuk kategori sangat tinggi dengan konsistensi antar penilai berturut-turut sebesar

*Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk
Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia*

85,0 dan 88,9% kategori konsistensi sangat tinggi. Hasil tersebut didukung oleh validasi empiris berupa validitas item dan reliabilitas instrumen. Hasil validitas item menunjukkan bahwa item-item instrumen TMPKK secara keseluruhan valid. Sedangkan untuk TMKK beberapa item tidak valid, sehingga dilakukan revisi sebelum diimplementasi di lapangan. Koefisien reliabilitas dengan menggunakan *Alpha Cronbach* untuk instrumen TMPKK dan TMKK adalah sebesar 0,81 dan 0,95. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Instrumen tes telah memiliki konsistensi internal atau keajegan yang tinggi (Creswell, 2012: 162). Tuckman & Harper (2012) mengemukakan bahwa instrumen tes untuk mengukur prestasi belajar dan pemahaman konsep, harga koefisien reliabilitasnya harus sama atau lebih besar dari 0,75 untuk memenuhi kecukupan konsistensi internal. Dengan demikian, instrumen tes yang layak dan *acceptable* untuk diimplementasikan pada pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi dua orang ahli terhadap Instrumen Non-tes, diperoleh rata-rata skor LOKP, LOAS, ARG, dan ARS berturut-turut sebesar 96,4, 94,1, 93,8, dan 91,7. Validitas isi Instrumen Non-tes termasuk kategori sangat tinggi dengan konsistensi antar penilai untuk empat instrumen tersebut berturut-turut sebesar 97,0, 95,7, 93,3 dan 91,9%. Dengan demikian, Instrumen Non-tes telah layak dan *acceptable* untuk diimplementasikan pada pembelajaran untuk mengukur kepraktisan DSP EMBE-R dan perangkatnya.

Kajian Kepraktisan DSP EMBE-R dan Perangkat Pembelajarannya

Aspek kepraktisan merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan baik tidaknya suatu produk pengembangan. Nieveen (1999) menyatakan, bahwa kriteria kepraktisan harus dikaitkan dengan dua hal, yaitu: 1) apakah secara nyata, DSP EMBE-R yang dikembangkan dapat diterapkan di lapangan? 2) apakah para pengguna memberikan respon positif terhadap perangkat DSP EMBE-R yang dikembangkan?

Kriteria kepraktisan DSP EMBE-R dan perangkatnya berdasarkan hasil penelitian diketahui, bahwa tingkat keterlaksanaan strategi EMBE-R yang diterapkan pada pembelajaran materi Kesetimbangan Kimia memenuhi kategori terlaksana seluruhnya dengan skor rata-rata 2,95. Keterlaksanaan ini didukung dengan hasil observasi aktivitas siswa dengan skor rata-rata 3,40 kategori aktivitas tinggi. Kriteria kepraktisan dari aspek respon pengguna diperoleh respon 35 siswa dan 3 orang guru kimia dengan skor rata-rata masing-masing 3,1 (lihat Tabel 7) dan 3,6 (lihat Tabel 6) kategori kepraktisan tinggi. Respon siswa terhadap penerapan DSP EMBE-R dan perangkatnya sangat baik dengan persentase respon positif rata-rata 94,6%. Tiga orang guru kimia (100%) memberikan respon positif terhadap penerapan DSP EMBE-R dan perangkatnya. Dengan demikian, DSP EMBE-R dan perangkatnya dapat dikatakan bahwa praktis untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia.

KESIMPULAN

Produk Pengembangan yang dihasilkan berupa Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya (Silabus, RPP, BPP, dan BKS) dinyatakan layak dari segi kevalidan dan kepraktisan. Buku DSP EMBE-R dan perangkatnya sebagai produk pengembangan

memiliki kevalidan sangat tinggi berdasarkan penilaian ahli dan praktisi. DSP EMBE-R dan perangkatnya memiliki kepraktisan yang tinggi berdasarkan keterterapan tahap-tahap DSP EMBE-R dan tanggapan pengguna (guru dan siswa), sehingga telah layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambrose, S.A., Bridges, M.A., Dipietro, M., Lovet, M.C., & Norman, M.K. 2010. *How Learning Work*. USA: Jossesy Bass Willey Imprint.
- Arends, R.I. 2012. *Learning to Teach*. 9th Edition. New York: Mc Graw Hills.
- Arends, R. & Kilcher, A. 2011. *Teaching for Student Learning Becoming Accomplish Teacher*. First Edition. New York: Taylor & Francis.
- Arslan, H.O., Cygdemoglu, C., & Moseley, C. 2012. *A Three Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain*. International Journal of Science Education, 34(11): 1667–1686.
- Banerjee, A.C. 1991. *Misconceptions of Students and Teachers in Chemical Equilibrium*. International journal of Science Education. 13(4): 487-494.
- Barke, H.D., Hasari, A, & Yitbarek, D. (2009). *Misconceptions in Chemistry*. Book Chapter (145-170). Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- Bybee, R.W. & Taylor, J.A. 2006. *The BSCS 5E Instuctioal Models: Origins and Effectiveness*. Springs: Colorado.
- Bilgin, I, Uzuntiryaki, E & Geban, O, 2003. *Students' Misconception on the Concept of Chemical Equilibrium*. Education and Science, 28(127), 10-17.
- Bodner, G.M. 1986. *Constructivism: A Theory of Knowledge*. Journal of Chemical Education, 63: 873-878.
- Borich, G.D. 1994. *Observation Skill for Effective Teaching*. 2th edition. New York: Macmillan Publishing Company.
- Borich, G. D. 2003. *Observation Skill for Effective Teaching*. (4th Edition). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Cakmacki, G. 2010. *Identifying Alternative Conceptions of Chemical Kinetics among Secondary School and Undergraduate Students in Turkey*. Journal of Chemical Education, 87 (4), 449 -455.

*Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk
Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia*

- Carey, S. 2000. *Science Education as Conceptual Change*. Journal of Applied Development Psychologi, 21(1), 13-19.
- Chi, M.T.H. (2008). *Three Types of Conceptual Change: Belief Revision, Mental Model Transpormation, and Categorical Shift*. Handbook of Research on Conceptual Change. (61-88) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chiu, M.H., Chou, C.C., Liu, C.J. 2002. *Dynamic Processes of Conceptual Change: Analysis of Constructing Mental Models on Chemical Equilibrium*. Journal of Research In Science Teaching, 39 (8), 688-712.
- Cracolice, M.S. 2009. *Guided Inquiry and the Learning Cycle*. Dalam Pienta, N.J., Cooper, M.M., & Greenbowe, T.J. Chemists' Guided to Effective Teaching. Vol. II (20-34) Perason: Prentice Hall Series in Educational Innovation.
- Crawford, A., Saul, E.W., Matheus. S., & Makinster, J. 2005. *Teaching and Learning Strategies for the Thinking Classroom*. Newyork: The International Debate Education Association.
- Creswell, J.W. 2012. *Educational Research. Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Fourth Edition. New York: Pearson.
- Devetak, I., Vogrinc, J., & Glazar, S.A. 2010. *States of Matter Explanations in Slovenian Textbooks for Students Aged 6 to 14*. *International Journal of Enviroment & Science Education*, 5(2): 217-235.
- Duit, R & Treagust, D.F. 2003. *Conceptual Change: A Powerfull Framework for Improving Science Teaching and Learning*. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Effendy. 2002. *Upaya untuk Mengatasi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif*. *Media Komunikasi Kimia*, 6 (2): 1-22.
- Erman, E. 2016. *Factors Contributing to Student's Misconceptions in Learning Covalent Bonds*. *Journal of Reserach in Science Teaching*. Doi: 10.1002/tea.21375
- Fry, H., Ketteridge, S., & Marshall, S. 2009. *Glossary dalam Heather Fry, Steve Ketteridge & Stephani Marshall (Eds). A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education Enhancing Academic Practice*. London: Routledge.
- Gagne, R.M., Wager, W.W., Golas, K.C., & Keller, J.M. 2005. *Principle of Instructional Design*. Fifth Edition. Thomson Wadswort.

- Garnet, P.J., Garnet, P.J., & Hackling, M.W. 1995. *Student Alternative Conception in Chemistry: A review of Research and Implications for Teaching and Learning*. Studies in Sains Education, 25, 69-95.
- Gorodetsky, M & Gussrasky, E. 1986. *Misconceptualization of the Chemical Equilibrium Concept as Revealed by Different Evaluation Methods*. Euroropa Journal Science Education. 8(4): 427-441.
- Hackling, M. W & Garnett, P. J. (1985). *Misconceptions of chemical equilibrium*. European Journal of Science Education, 7(2), 205–214.
- Hesse, J.J & Anderson, C.W. 1992. Students' Conceptions of Chemical Change. *Journal of Resarch in Science Teaching*, 29(3), 277-299.
- Hobri. 2009. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Developmental Research) (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Word Editor : Office 2003.
- Karpudewan, M; Treagust, D.F; Mocerino, M; Won, M; Chandrasegaran, A.L. 2015. *Ivestigating High School Students' Understanding of Chemical Equilibrium Concepts*. International Journal of Enviromental & Science Education, 10 (6), 845-863.
- Kang, H; Lawrence, C.S; Kang, S; Noh, T. 2010. *Cognitive Conflict and Situational Interest as Factorc Influencing Conceptual Change*. Internatioal Journal of Environmental & Science Education, 5(4), 383-405.
- Limon, M. 2001. On the Cognitive Conflict as An Instructional Strategy for Conceptual Change: A Critical Appraisal. *Learning and Instruction*, 11, 357-380.
- Nakhleh, M.B, 1992. "Why Some Student Don't Learn Chemistry (Chemical Misconception)". *Journal of Chemical Education*, 59(3), 191-194.
- Niaz, M, 1998a. *A Lakatosian Conncptual Change Teaching Strategy Based on Student Ability to Built Models with Varying Degrees of Conceptual Understanding of Chemical equilibrium*. Journal of Science Education, 7, 107-127.
- Nieveen, N. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality*. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan van den Akker, J (eds). Design Approaches and Tools in Education and Training. London: Kluwer Academic Publisher.
- Ozmen H,. 2008. *Determination of Students' Alternative Conceptions about Chemical equilibrium: a Review of research and the Case of Turkey*. Journal Chemistry Education Research and Practise, 9, 225-233.
- Piaget, J. 1977. *Knowledge and Development. Advence and Research Theory*. New York: Plenum Press.

Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia

- Piquitte, J.S& Heikkinen, H.W. 2005. *Strategies Reported Used by Instructors to Address Student Alternate Conceptions in Chemical Equilibrium*. Journal of Research in Science Teaching, 42 (10), 1112-1134.
- Plomp, T., (Eds). 2013. *Educational Design Research.: An Introduction*.
- Akker, J.B., Bannan, B., Kelley, A.E., Nieveen, N., & Plomp, T. 2013. *Educational Design Research*. Netherlands: Enshede.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. 1982. *The Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change*. Science Education, 66(2): 211-227.
- Sanger, M.J. 2005. *Evaluating Students' Conceptual Understanding of Balanced Equations and Stoichiometric Ratios using a Particulate Drawing*. Journal of Chemical Education, 82(1): 131-134.
- Seery, M.K. 2009. *The Effect of Prior Knowledge in Undergraduate Performance in Chemistry: A Correlation- Prediction Study*. Dissertation of Dublin Institute of Technology (DIT).
- Sendur, G; Toprak, M; Pekmez, E.S. 2011. *How Can Secondary School Perceive Chemical Equilibrium*. New World Sciences Academy, 6(2), 1512-1531.
- Sozibilir, M., Pinarbasi, T., Conpolatn. 2010. *Prospective Chemistry Teachers' Conceptions of Chemical*. Eurasia Journal of Mathematic, Science, and Technology Education, 6(2): 111-120.
- Taber, K.S. 2009. *Constructing Active Learning in Chemistry: Concept, Cognition and Conception*. Springer Chapter.
- Tuckman, B.W. & Harper, B.E. 2012. *Conducting Educational Research* (6th ed) New York: Rowman & Littlefield Publishers, INC.
- Van Driel, J.H. 2002. *Students' Corpuscular Conceptions in the Conteks of Chemical Equilibrium and Chemical Kinetics*. Chemistry Educaion: Research and Practice in Europe. 3(2): 201-213.
- Yakmaci-Guzel, B. 2013. *Preservice Chemistry Teacher in Action: As Evaluation of Attempts for Changing High School Students' Chemistry Misconception into More Scientific Conception*. Chemistry Education Research and Practice, 14, 95-104.
- Voska, K.W & Heikkinen, H.W. 2000. *Idnetification and Analisys of Students Conception Used to Solve Chemical Equilibrium Problems*. Journal of Research in Science Teaching. (32) (2): 160-176.

Lampiran 1. Hasil Keterbacaan dan Kepraktisan DSP EMBE-R dan Perangkatnya oleh Guru Kimia

Aspek	Skor rata-rata Keterbacaan (N = 6)	Skor rata-rata Kepraktisan (N = 3)
Tingkat kemudahan dipahaminya sintaks strategi EMBE-R	3,3	3,7
Kemudahan diterapkannya strategi EMBE-R	3,2	3,7
Kemudahan memahami bahasa pada sintaks strategi EMBE-R.	3,2	3,3
Kesesuaian dan kemudahan memahami Silabus dan RPP.	3,7	3,3
Kemudahan memahami BPP.	3,2	3,3
Kemudahan menerapkan BPP	3,2	3,7
Kesesuaian waktu dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada RPP dan BPP.	3,0	3,3
Kemudahan memahami bahasa pada BPP dan RPP.	3,7	3,3
Kesesuaian IPK pada Silabus, RPP, BPP, dan BKS.	3,2	3,7
Kejelasan data hasil eksperimen dan video animasi pada BPP dan BKS.	3,3	3,7
Kesesuaian pertanyaan pada BPP dengan BKS untuk memudahkan siswa membangun konsep.	3,3	3,7
Kesesuaian tahap kegiatan BKS dengan sintaks strategi EMBE-R.	3,2	3,7
Kemudahan BKS memfasilitasi siswa untuk membangun konsepnya.	3,3	3,7
Kemudahan memahami data hasil eksperimen dan latihan pada BKS.	3,2	3,7
Tampilan BKS menarik dan praktis digunakan dalam pembelajaran	3,5	3,3
Kemudahan menggunakan BKS pada materi Keseimbangan Kimia.	3,3	3,7
Kemudahan memahami Bahasa pada BKS	3,3	3,7
Kesesuaian item-item pada instrumen dengan IPK.	3,5	4,0
Kemudahan memahami bahasa pada instrumen tes penilaian.	3,3	3,7
Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan level kognitif	3,0	3,7
Rata-rata	3,3	3,6

*Pengembangan Desain Strategi Pembelajaran EMBE-R (DSP EMBE-R) untuk
Mencegah Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia*

Lampiran 2. Hasil Keterbacaan dan Kepraktisan BKS oleh Siswa

Aspek	Skor Keterbacaan (N = 10)	Skor Kepraktisan (N = 35)
Ketertarikan siswa belajar dengan strategi pembelajaran EMBE-R	3,0	3,0
Kemudahan memahami langkah-langkah pembelajaran EMBE-R	3,2	3,1
Kemudahan memahami konsep karena guru mengaitkan konsep awal dengan konsep yang akan dipelajari.	3,2	3,2
Ketertarikan pada Video animasi Kesetimbangan Kimia.	3,1	3,1
Kemudahan memahami konteks dalam video animasi.	3,0	3,1
Kemudahan bekerja sama dan berdiskusi dengan Strategi EMBE-R	3,2	3,1
Kemudahan menggunakan BKS (Buku Kerja Siswa Strategi EMBE-R)	3,0	3,1
Kemudahan memahami bahasa pada BKS	3,1	3,0
Kejelasan Indikator pencapaian kompetensi pada BKS.	3,1	3,1
Kemudahan memahami dan kejelasan data hasil eksperimen pada BKS.	3,2	3,1
Kejelasan tampilan dan kemudahan latihan soal pada BKS.	2,5	3,1
Ketertarikan pada tampilan BKS.	2,6	3,1
Kemudahan tes yang diberikan pada setiap pertemuan.	-	3,1
Kesesuaian tes dengan indikator pencapaian kompetensi pembelajaran.	-	3,1
Rata-rata	3,02	3,1