

# SCAFFOLDING DALAM MICROTEACHING KIMIA BERBASIS PEMBELAJARAN LANGSUNG DAN SIKLUS BELAJAR

Abdullatif Nusu

FKIP Universitas Haluoleo, Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu, Kendari  
e-mail: latifnusuedu@gmail.com

**Abstract: Scaffolding in Chemistry Microteaching Utilizing Direct Instruction and Learning Cycle.**

This study concerns developing students' competence in conducting microteaching in chemistry, especially in preparing lesson plans using direct instruction and learning cycle and in implementing the lesson plans in peer teaching. The microteaching skills of 26 students are enhanced using scaffolding, implemented gradually and integratedly. The scaffolding comprises three stages: orientation of the task, revising the lesson plan, and carrying out peer teaching. Scaffolding is found to enable the students to develop lesson plans and to realize the lesson plans in peer teaching, as can be seen from their scores on the two aspects. In addition, the students respond positively to the use of scaffolding in microteaching.

**Keywords:** scaffolding, lesson plan writing, peer teaching, chemistry microteaching

**Abstrak: Scaffolding dalam Microteaching Kimia Berbasis Pembelajaran Langsung dan Siklus Belajar.**

Penelitian tentang kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan *microteaching* kimia, khususnya dalam menulis rencana pelaksanaan pembelajaran berbasis pembelajaran langsung dan siklus belajar serta menerapkannya dalam *peer teaching*, telah dilakukan terhadap 26 mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Haluoleo di Kendari, Sulawesi Tenggara. Kemampuan melaksanakan *microteaching* mahasiswa ditingkatkan dengan menggunakan *scaffolding* yang dilakukan secara bertahap dan terpadu. *Scaffolding* tersebut terdiri dari tiga tahap yaitu orientasi tugas dan memodelkan cara menggunakan sumber *scaffolding*, revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) melalui artikulasi dan refleksi untuk menghasilkan RPP kelompok, dan melaksanakan *peer teaching*. Keberhasilan *scaffolding* dalam microteaching kimia ditunjukkan dengan tercapainya skor penulisan RPP dan skor pelaksanaan *peer teaching* yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan *scaffolding* semua mahasiswa mencapai kriteria ketuntasan minimal dalam penulisan RPP dan pelaksanaan *peer teaching*. Di samping itu, mahasiswa memberikan respon yang baik terhadap penggunaan *scaffolding* tersebut.

**Kata kunci:** *scaffolding*, penulisan RPP, *peer teaching*, *microteaching* kimia

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Indonesia pasal 19 ayat (1) menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberi ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Balitbang-Depdiknas, 2004). Untuk dapat melaksanakan pembelajaran dengan ciri-ciri tersebut, seorang calon guru perlu dilatih melalui *microteaching*.

Can (2009), Cruickshank dkk. (2009), Kilic (2010), Mietlicki (2007), dan Sen (2009) menyatakan bahwa *microteaching* adalah pembelajaran dalam skala terbatas, terbatas dalam jumlah siswa, waktu pembelajaran, dan materi pembelajaran, serta berfokus pada perilaku mengajar tertentu yang akan ditampilkan, melakukan refleksi dan evaluasi *peer teaching*. Melalui *microteaching*, calon guru dapat mengembangkan keterampilan mengajar dan membangun rasa percaya diri. *Microteaching* dapat digunakan sebagai laboratorium pembelajaran untuk mengembangkan profesionalitas guru serta ajang tempat berlatih sebelum mengajar

di kelas sesungguhnya. Di Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP Universitas Haluoleo (Unhalu) Kendari, Sulawesi Tenggara, *microteaching* harus dilakukan oleh semua mahasiswa yang mengikuti perkuliahan *Perencanaan Pembelajaran Kimia*. *Microteaching* dilaksanakan dengan memerhatikan karakteristik dari pembelajaran kimia.

Kimia merupakan bagian dari sains (IPA). Dalam dokumen *National Science Education Standard* (National Science Foundation, 1996) disebutkan bahwa pembelajaran sains adalah suatu proses aktif, sesuatu yang siswa lakukan, bukan sesuatu yang dilakukan untuk siswa. Proses aktif adalah proses yang melibatkan aktivitas fisik dan mental. Dalam pembelajaran sains siswa harus terlibat baik dalam aktivitas *hands-on* maupun pengalaman *minds-on*. Pembelajaran sains cenderung berlangsung dengan efektif apabila berbasis pada inkuiri, di mana siswa berinteraksi dengan guru dan sejawat (*peer*). Inkuiri adalah proses pembelajaran di mana siswa dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran, siswa melakukan sesuatu, bukan sesuatu yang diberikan kepada siswa (Anderson, 2002). Inkuiri juga diartikan sebagai proses yang terdiri dari aktivitas mengidentifikasi dan merumuskan masalah, mendesain percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, menyimpulkan hasil, dan mengomunikasikan hasil (van der Valke & de Jong, 2009). Pembelajaran kimia, sebagai bagian dari pembelajaran sains, seharusnya didasarkan atas inkuiri.

Salah satu proses pembelajaran yang berbasis inkuiri adalah model daur belajar (*learning cycle*). *Learning Cycle* dikembangkan oleh Karplus dan terdiri dari tiga tahapan, yaitu *exploration*, *invention* (*concept introduction*), dan *discovery* (*concept application*). Dalam perkembangan selanjutnya, *learning cycle* berubah menjadi lima tahapan, yaitu *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, dan *evaluate* (Madu, 2012).

Pembelajaran berbasis inkuiri yang melibatkan interaksi siswa dengan *peer* cenderung efektif untuk mengembangkan keterampilan siswa apabila dilaksanakan secara kooperatif. Dalam pembelajaran kooperatif, siswa yang kurang pintar dapat dibantu oleh siswa yang lebih pintar atau oleh *peer*. Bantuan yang diberikan oleh siswa yang lebih pintar atau oleh *peer* akan lebih efektif apabila diberikan pada daerah yang disebut *the zone proximal development* (ZPD), yaitu jarak antara tingkat kecakapan aktual siswa yang ditentukan oleh kemampuan siswa untuk menyelesaikan tugas tanpa bantuan dengan tingkat kecakapan potensial siswa yang ditentukan oleh kemampuan siswa untuk menyelesaikan suatu tugas hanya dengan bantuan *peer*. Apabila siswa diberi tugas pada daerah ZPD disertai dengan bimbingan yang sesuai, maka penyelesaian tugasnya akan terbantu (Vygotsky, 1978).

Di samping model pembelajaran berbasis inkuiri, dalam pembelajaran sains juga seringkali diterapkan model pembelajaran langsung (*direct instruction*). Model pembelajaran langsung atau *direct instruction* (DI) juga menempatkan pembelajaran pada siswa aktif di mana siswa berinteraksi dengan *peer* dan guru. Komponen DI terdiri dari (1) membagi materi pembelajaran dalam tahap dan urutan prasyarat, (2) menetapkan tujuan pembelajaran, (3) memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah mereka ketahui, (4) melatih peserta didik secara bertahap, (5) memberi latihan kepada peserta didik secara mandiri atau berkelompok, dan (6) memberikan umpan balik setiap kali latihan selesai. Prinsip dasar dari keenam komponen tersebut menunjukkan bahwa peserta didik harus aktif terlibat untuk membangun pengetahuan, dan keterampilan (Magliaro dkk., 2005).

Hasil penelitian yang dilakukan di Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP Unhalu Kendari menunjukkan bahwa kompetensi profesional calon guru dapat dikembangkan melalui matakuliah proses belajar mengajar yang bermuara pada *microteaching*. Namun ada indikasi bahwa kompetensi pedagogik mahasiswa dalam *microteaching* kurang dapat dikembangkan (Nusu, 2000). Oleh karena itu, perkuliahan proses belajar mengajar perlu dirancang agar dapat mengembangkan semua kompetensi yang diperlukan oleh calon guru untuk menjadi guru yang memenuhi persyaratan. Dalam hal ini perkuliahan proses belajar mengajar dapat dilakukan dengan menggunakan model-model pembelajaran yang telah diuraikan di atas, yaitu model pembelajaran inkuiri, *learning cycle*, kooperatif, dan pembelajaran langsung.

Keberhasilan calon guru dalam melaksanakan *microteaching* sangat dipengaruhi oleh bimbingan yang diberikan kepada mereka. Oleh karena itu, pada *microteaching* kimia perlu disiapkan model bimbingan yang efektif untuk membantu siswa dalam mengembangkan model pembelajaran kimia, dalam menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran, dan dalam menerapkannya pada *peer teaching*. Selain itu, agar pengembangan keterampilan mahasiswa terjadi secara efektif, bimbingan dapat dilakukan secara terpadu berdasarkan pembelajaran kooperatif Vygotsky (1978), dan pemberian latihan disertai *scaffolding* pada daerah ZPD mahasiswa.

Pada dasarnya *scaffolding* merupakan suatu bentuk bimbingan terstruktur yang bersifat temporer pada peserta didik agar mereka menjadi pembelajar mandiri, dapat mengatur diri, dan menjadi *problem solver* (van de Pol, 2010; Hamleo-Silver dkk., 2007; Lipscomb dkk. 2004; Stuyf, 2002). *Scaffolding* dapat berupa

pemberian tugas yang disiapkan oleh guru. Agar *scaffolding* berjalan dengan efektif, tugas-tugas tersebut harus berada pada ZPD, tepatnya di atas tahap yang dapat dilakukan oleh peserta didik sendiri. *Scaffolding* merupakan wujud dari peran guru dan pakar lainnya atau yang disebut *the more knowledge other* (MKO) dalam membimbing perkembangan peserta didik untuk mencapai tahap kecakapan berikutnya. *Scaffolding* bersifat temporer, artinya apabila kemampuan peserta didik telah berkembang maka *scaffolding* secara berangsur-angsur harus dikurangi, seiring dengan peningkatan kemampuan peserta didik menyelesaikan tugas secara mandiri. *Scaffolding* yang bersifat temporer tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk *worked example*.

Menurut Artino Jr. (2008), Kirschner dkk. (2006), dan Moreno (2006), *worked example* adalah alat pembelajaran untuk mengajarkan keterampilan *problem solving*. Biasanya *worked example* terdiri dari contoh atau model dari tahap penyelesaian tugas. Tahap pertama, siswa memperoleh keterampilan *problem solving* dengan cara analogi. Siswa memahami contoh penyelesaian tugas dan menerapkannya pada penyelesaian tugas baru. Pada tahap kedua siswa mengembangkan skema deklaratif berdasarkan contoh, yang membimbing siswa pada tahap penyelesaian tugas berikutnya. Pada tahap ketiga, melalui latihan yang akan mempertahankan skema deklaratif, siswa akan terbawa ke tahap keempat sebagai pakar. Pembentukan skema deklaratif dan cara berpikir analogi pada tahap keempat terjadi secara otomatis yang membawa siswa pada penyelesaian tugas secara benar. Bagian dari tahap penyelesaian tugas yang diberikan dalam *worked example* dapat dikurangi secara berangsur-angsur hingga peserta didik dapat menyelesaikan tugas secara mandiri. *Worked example* adalah bantuan yang berupa solusi sebagian (*partial solution*) yang diberikan kepada peserta didik. Dalam pelaksanaan *scaffolding*, *worked example* secara berangsur-angsur dapat dikurangi atau dihentikan seiring dengan peningkatan kemampuan peserta didik.

*Scaffolding* memerlukan kecocokan antara permasalahan dalam tugas dengan bantuan yang disediakan sehingga individu dapat memproses informasi dalam memori kerjanya secara efektif (Reiser, 2004). Quintana dan Reiser (2004) menyatakan bahwa ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam menyiapkan *scaffolding*, yaitu menentukan tugas yang berada dalam ZPD mahasiswa, mengantisipasi hambatan yang mungkin ditemukan mahasiswa dalam penyelesaian tugas, dan menyiapkan *scaffolding* yang sesuai dengan hambatan tersebut.

ZPD setiap individu selalu bergeser seiring dengan peningkatan pemahaman setiap individu. Hal ini

merupakan suatu kendala dalam pemberian *scaffolding* sehingga dosen tidak mungkin berinteraksi dengan semua peserta didik dalam kelas besar. Oleh karena itu, *scaffolding* dilaksanakan secara individu. Dalam penelitian ini *scaffolding* secara individu diberikan dalam bentuk tertulis atau menggunakan media visual yang di dalamnya disajikan informasi yang diperlukan oleh setiap mahasiswa untuk mengatasi permasalahan yang mereka hadapi dalam menyiapkan dan melaksanakan kegiatan *microteaching*. Cara ini berdasarkan saran yang dikemukakan oleh Palincsar (1998).

Dalam menyelesaikan tugas dengan bantuan *scaffolding*, individu harus memproses informasi menggunakan memori jangka pendek, kemudian menempatkannya dalam memori jangka panjang untuk dapat digunakan kembali. Jika muatan kognitif dari informasi tersebut besar, maka informasi tersebut tidak akan diproses ke memori jangka panjang secara efisien sehingga pembelajaran akan terhambat. Ada tiga macam muatan kognitif, yaitu muatan *intrinsic* yang ditentukan oleh kompleksitas tugas dan luasnya tujuan, muatan relevan atau *germane* yang ditentukan oleh aktivitas pembelajaran yang relevan dengan penyelesaian tugas, dan muatan *extraneous* berupa beban kerja mental yang tidak relevan dengan tujuan pembelajaran dan membebani memori kerja yang kapasitasnya terbatas (Clark dkk., 2006). Tingkat kerja mental dapat memerkaya atau menghambat efisiensi pembelajaran. Berdasarkan proses informasi dalam memori kerja individu yang terbatas itu, ada tiga hal yang dapat memengaruhi efisiensi pembelajaran, yaitu *modality effect*, *redundance effect*, dan *split-attention effect* (Elliot dkk., 2009). *Modality effect* terkait dengan penggunaan informasi melalui media *visual* dan *auditory*, *redundance effect* terkait dengan penyajian informasi secara berlebihan, dan *split-attention effect* terkait dengan penyajian informasi yang tidak boleh dipisahkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *scaffolding* terhadap kemampuan mahasiswa calon guru kimia dalam *microteaching* kimia, khususnya dalam menulis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis pembelajaran langsung dan siklus belajar serta dalam melaksanakan *peer teaching*. *Scaffolding* diwujudkan dalam kumpulan panduan yang disebut "sumber *scaffolding*", yang terdiri dari format RPP, format model pembelajaran, panduan menulis tujuan pembelajaran khusus (TPK), panduan analisis materi pokok kimia, format skenario pembelajaran, *worked example*, rubrik penilaian RPP, dan rubrik penilaian *peer teaching*.

Alur *scaffolding* dalam penelitian ini terdiri dari tiga fase, yaitu memodelkan bagaimana sumber *scaffolding* digunakan dalam menulis RPP; melatih maha-

siswa menulis RPP; menugasi mahasiswa merevisi RPP melalui artikulasi dan refleksi dalam kerja kelompok; (4) menugasi mahasiswa menulis kembali RPP persiapan *peer teaching*; dan (5) menugasi mahasiswa melaksanakan *peer teaching*.

**METODE**

Desain dan paradigma penelitian diadaptasi dari model model pendekatan sistem (Dick dkk., 2005) dan *research and development* (Gall dkk., 2003) yang meliputi studi pendahuluan, perancangan program, pengembangan program, dan validasi program. *Studi pendahuluan* mencakup studi kepustakaan mengenai *microteaching* pembelajaran sains, *scaffolding* dalam pembelajaran, dan studi lapangan mengenai *micro-teaching*. *Perancangan program* meliputi pembuatan draf *scaffolding* untuk *microteaching* Kimia, penyiapan sumber *scaffolding* yang terdiri atas format RPP, panduan menulis TPK, Panduan Pengembangan Materi Pokok, Model Pembelajaran, sintak, dan MCS (Modeling, coaching, dan *scaffolding*), *Worked Example*, Rubrik RPP, dan Rubrik *Peer Teaching*. Pada *pengembangan program*, dilakukan penelitian terhadap draf model *scaffolding*, revisi ke-1, uji coba terbatas, revisi ke-2, dan finalisasi model teoretik *scaffolding* program *microteaching* Kimia. *Validasi program* mencakup implementasi dan evaluasi model teoretik *scaffolding* program *microteaching* Kimia, analisis data, terujinya program, dan tervalidasinya model empiris *scaffolding* program *microteaching* Kimia.

Subjek penelitian terdiri dari 26 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia S1 yang sedang mengikuti matakuliah Perencanaan Pembelajaran Kimia di Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP Unhalu Kendari, Sulawesi Tenggara.

Instrumen penelitian terdiri dari rubrik penilaian RPP berbasis inkuiri, rubrik penilaian *peer teaching*, dan angket respon mahasiswa (ARM). Validitas isi rubrik penilaian RPP dan penilaian *peer teaching* diadaptasi dari (Cruickshankk, 2009). Reliabilitas rubrik selanjutnya ditentukan berdasarkan uji coba terbatas, kemudian data dianalisis berdasarkan koefisien kesepakatan Kappa Cohen (Viera & Garret, 2005; Cohen, 1960). Selanjutnya, interpretasi nilai Kappa diberikan sebagai berikut (Viera & Garret, 2005). Nilai  $K < 0$  berarti sangat tidak setuju; 0,01-0,20 berarti tidak setuju; 0,21-0,40 berarti kurang setuju; 0,41-0,60 berarti setuju; 0,61-0,80 berarti setuju sekali; dan 0,81-0,99 berarti sangat setuju sekali. Hasil perhitungan nilai K berdasarkan data dua pengamat, diberikan sebagai berikut. Rubrik penilaian RPP memiliki nilai  $K = 0,88$  yang berarti sangat setuju se-

kali. Rubrik penilaian *peer teaching* memiliki nilai  $K = 0,65$  yang berarti setuju sekali.

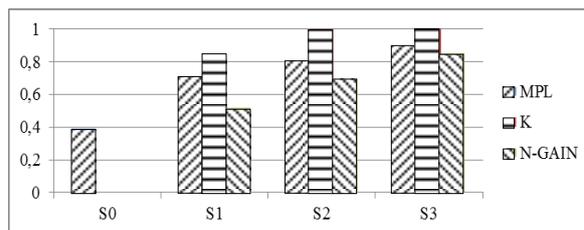
Untuk data hasil ujicoba ARM, koefisien reliabilitas dihitung berdasarkan pendekatan konsistensi internal menggunakan Formula Alpha (Ratumanan & Laurens, 2003), menghasilkan harga  $r = 0,70$ , berarti bahwa koefisien reliabilitas ARM termasuk dalam kategori “sedang”.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

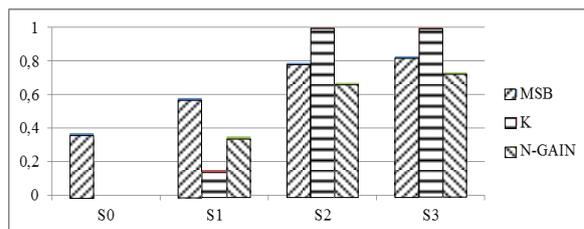
**Hasil**

Data penelitian adalah skor kemampuan menulis RPP, mulai dari tahap tanpa bimbingan, selama dan setelah proses bimbingan, skor setelah artikulasi dan refleksi, dan skor penulisan RPP secara mandiri setelah diberi bimbingan, masing-masing untuk penerapan model pembelajaran langsung (MPL) terpadu dengan aspek sosial Vygotsky dengan pokok materi asam-basa, dan model siklus belajar (MSB) terpadu dengan aspek sosial Vygotsky untuk pokok materi aplikasi pH dalam pencemaran air.

Data rerata skor peningkatan kemampuan mahasiswa menulis RPP MPL, ketuntasan klasikal, dan N-Gain disajikan dalam Gambar 1. Data rerata skor peningkatan kemampuan mahasiswa menulis RPP MSB, ketuntasan klasikal, dan N-Gain disajikan dalam Gambar 2. Dalam Gambar 1 dan Gambar 2, MPL = Model pembelajaran langsung; K = Ketuntasan Klasikal; N-Gain = Ukuran keefektifan program; S0 = Tingkat *scaffolding* 0; S1= Tingkat *scaffolding* 1; S2 = Tingkat *scaffolding* 2; S3 = Tingkat *scaffolding* 3.



**Gambar 1. Rerata Skor RPP MPL, Ketuntasan Klasikal, dan N-Gain**



**Gambar 2. Rerata Skor RPP MSB, Ketuntasan Klasikal, dan N-Gain**

Pada tingkat *scaffolding* S0, rerata skor kemampuan mahasiswa menulis RPP MPL dan MSB masih jauh di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan, yaitu 0.65. Mahasiswa hanya dapat menulis RPP yang memuat komponen RPP tetapi sintak model pembelajaran tidak tepat, pada penilaian tidak diberikan kunci jawaban, alokasi waktu tidak terinci, sumber pelajaran tidak lengkap, dan tidak ada antisipasi refleksi.

Pada tingkat *scaffolding* S1, komponen RPP yang ditulis dalam RPP draf 1 adalah lebih baik. Hal ini ditunjukkan dengan sintak MPL yang tepat, pada penilaian telah diberikan kunci jawaban dan pernyataan antisipasi refleksi. Sumber *scaffolding* telah memberikan kontribusi kepada peningkatan kemampuan mahasiswa dalam menulis RPP, akan tetapi baru sampai pada tahap meniru apa yang ada dalam format saja tanpa penjabaran secara lebih rinci. Rubrik penulisan RPP tampaknya belum mampu mendorong mahasiswa melakukan penjabaran terhadap semua komponen RPP. Misalnya, MPL dalam RPP draf 1 yang ditulis oleh mahasiswa hanya memuat sintak tanpa pengembangan latihan terbimbing menggunakan LKS, dan penilaian hanya mencantumkan kunci jawaban tetapi tidak mencantumkan pedoman penilaian.

Pada tingkat *scaffolding* 2, artikulasi dilakukan melalui kerja kelompok mahasiswa dengan cara mengungkapkan secara verbal komponen RPP draf 1 dipandu oleh *peer* mahasiswa menggunakan *worked example*, diikuti dengan klarifikasi dan verifikasi oleh dosen menggunakan *talk aloud*. Selanjutnya setiap mahasiswa merefleksikan kembali setiap komponen RPP draf 1 menggunakan *worked example*. Mahasiswa melakukan artikulasi dan refleksi menggunakan acuan yang terdiri dari format RPP, panduan menulis TPK, panduan pengembangan materi pokok, format model pembelajaran, sintak, *worked example*, rubrik penulisan RPP, dan rubrik *peer teaching*. Artikulasi memberi peluang bagi mahasiswa untuk diberikan umpan balik secara tepat sasaran dan tepat waktu terhadap apa yang kurang dalam perencanaan mereka. Dengan demikian mereka memahami kekurangan yang dilakukan dalam RPP draf 1 sehingga membuat ZPD mahasiswa mengalami peningkatan. Kemudian secara berkelompok mahasiswa menyempurnakan RPP draf 1 menjadi RPP draf 2.

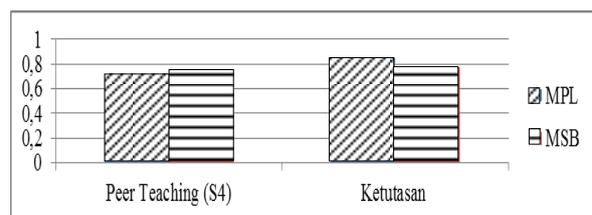
Hasil artikulasi dan refleksi telah membuat tingkat kesempurnaan komponen RPP semakin bertambah, sebagaimana diperlihatkan pada tahap latihan terbimbing sudah disertai LKS selaras dengan sintak pembelajaran, latihan yang menggunakan pola integrasi, organisasi dan elaborasi, serta komponen lainnya dijabarkan sejalan dengan *worked example*. Fakta tersebut memberi petunjuk bahwa, agar sumber *scaffolding*

berfungsi efektif, maka harus diikuti dengan *worked example* disertai dengan *talk aloud* sebagai umpan balik pada saat mahasiswa terdeteksi mengalami masalah pada saat melakukan artikulasi.

Pada tingkat *scaffolding* 3 pengurangan *scaffolding* (*fading*) mulai dilakukan, mahasiswa telah menunjukkan kemampuannya menulis RPP draft 3 persiapan *peer teaching* secara individual. Semua anggota kelompok telah mencapai skor ketuntasan klasikal. *Scaffolding* yang biasanya disertai latihan telah dihilangkan, dan mahasiswa telah mampu mengambil alih penyelesaian tugas menulis RPP dan persiapan *peer teaching* secara mandiri, sejalan dengan peningkatan ZPD mereka. Pada tahap ini kemampuan metakognitif mahasiswa juga mulai terbentuk berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari tingkat *scaffolding* sebelumnya.

Apabila ada mahasiswa yang masih bermasalah dengan penulisan RPP draf 3 ini maka dapat digunakan kembali sumber *scaffolding* sebelumnya. Hal inilah yang membedakan model *scaffolding microteaching* kimia dengan *microteaching* pola supervisi klinis yang tidak menggunakan bantuan secara eksplisit, sehingga tidak ada sumber *scaffolding* dan *fading* yang dapat digunakan kembali bagi mahasiswa yang bermasalah.

Peningkatan ketuntasan klasikal penulisan RPP dari setiap tingkat *scaffolding* cenderung terjadi seiring dengan peningkatan keefektifan *scaffolding* dari kategori sedang menjadi tinggi. Kecenderungan peningkatan keefektifan *scaffolding* dari RPP draf 1 ke RPP draf 2, dan RPP draf 3 memberi arti bahwa sumber *scaffolding*, *worked example*, dan teknik bertanya serta *talk aloud* harus digunakan secara terpadu.



**Gambar 3. Rerata Skor dan Ketuntasan Klasikal Peer Teaching MPL dan MSB**

Pada tingkat *scaffolding* 4, rerata skor kemampuan mahasiswa melaksanakan *peer teaching* melalui artikulasi menggunakan rubrik penilaian *peer teaching* sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 3, telah melampaui KKM (lebih dari 0,65 untuk skor maksimum 1,0) baik pada kelompok Model Pembelajaran Langsung (MPL) maupun pada kelompok Model Siklus Belajar (MSB). Hal ini menunjukkan tercapainya ketuntasan klasikal.

## Pembahasan

Berdasarkan data hasil penelitian, ditemukan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru kimia dalam menulis RPP dan melaksanakan *peer teaching* yang berbasis pembelajaran sains melalui penerapan *scaffolding* dalam program *microteaching* kimia meningkat dan tuntas dengan kecenderungan keefektifan dalam kategori tinggi. Temuan tersebut dapat ditunjukkan dalam paparan berikut.

Tugas awal mahasiswa menulis RPP MPL dan MSB keduanya masih berada di bawah skor KKM, yaitu 0.65. Akan tetapi hal seperti itu tidak menjadi masalah, oleh karena prinsip *scaffolding* yang mengatakan bahwa tugas yang diberikan kepada mahasiswa adalah tugas yang hanya dapat diselesaikan dengan benar melalui bantuan pakar (Lipscomb, 2004). Untuk dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa, dosen harus memberikan tugas latihan dan *scaffolding* pada daerah *the zona proximal development* (ZPD) mahasiswa.

Setelah mahasiswa menggunakan sumber *scaffolding* pada tingkat *scaffolding* S1, rerata skor penulisan RPP MPL dan MSB telah mengalami peningkatan tetapi belum dapat mengefektifkan *scaffolding* secara maksimal. Orientasi awal dan modeling telah memberikan kejelasan kepada mahasiswa apa yang menjadi tugas mereka, bagaimana menyelesaikan tugas dengan menggunakan panduan yang ada. Tugas penulisan RPP dimulai dengan menggunakan format RPP dan rubrik penulisan RPP yang memberikan informasi secara jelas kepada mahasiswa terkait dengan komponen-komponen RPP yang harus tercantum dalam suatu RPP. Selanjutnya mahasiswa melengkapi semua komponen RPP dengan menggunakan panduan yang sesuai, misalnya dengan panduan bagaimana merumuskan tujuan pembelajaran, serta panduan komponen RPP lainnya, sehingga mereduksi terjadinya multiinterpretasi penyelesaian tugas di kalangan para mahasiswa. Hal tersebut sejalan dengan pandangan dua dari enam aspek *scaffolding* dalam pembelajaran, yaitu pengajar harus mengantisipasi masalah yang mungkin terjadi dengan cara menyiapkan bantuan untuk mengatasi kebingungan dan memberi penjelasan dengan menggunakan rubrik dan standar keberhasilan (Stuyf, 2002).

Ada tiga macam kategori *scaffolding* yang terpadu dalam rubrik penulisan RPP, yaitu memberikan uraian yang jelas dan target penguasaan tugas tentang apa yang harus dicapai, merupakan bagian dari *scaffolding* orientasi; memberikan dukungan bagaimana tugas diselesaikan sehingga tidak terjadi multi interpretasi, merupakan bagian dari *scaffolding* konseptual; dan sebagai panduan menulis RPP yang disertai dengan

format RPP, format model pembelajaran, *worked example* serta sumber *scaffolding* lainnya, yang semuanya merupakan *scaffolding* dukungan tugas (McLoughlin, 2004). Ketiga kategori *scaffolding* tersebut baru dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa menulis RPP dengan keefektifan dalam kategori “sedang”.

Orientasi awal dan modeling pada tingkat *scaffolding* S1 dapat menjadi bagian dari proses *scaffolding*. Modeling menyiapkan contoh kemampuan yang diperlukan sehingga merupakan tahap paling penting dan diberi penekanan. Tujuannya adalah agar mahasiswa dapat meniru kemampuan yang dicontohkan oleh pakar. Sewaktu model ditiadakan maka mahasiswa diharapkan dapat menirukannya berdasarkan pemikirannya sendiri tanpa melihat contoh, sehingga modeling juga merupakan bagian proses *scaffolding*. Latihan juga dapat menjadi bagian dari proses *scaffolding*. Dalam latihan mahasiswa menampilkan keterampilan yang diperlukan oleh mereka sendiri, sehingga dapat memberi petunjuk bagi guru untuk memberi umpan balik kepada mahasiswa, sehingga latihan yang baik adalah yang dapat membimbing mahasiswa belajar. Ini berarti bahwa latihan akan meningkatkan tingkat kemampuan mutakhir mahasiswa dan akan membuat mahasiswa sadar bahwa tugas latihan dapat diselesaikan sendiri. Karena itu, latihan akan mengurangi bantuan yang diberikan. Dalam kasus ini, di mana latihan dikurangi, latihan adalah bagian dari proses *scaffolding*. Akan tetapi pengurangan latihan (*fading*) tidak dinyatakan secara eksplisit sebagai bagian dari proses latihan. *Scaffolding* dapat menggunakan modeling atau latihan sebagai cara menyiapkan bantuan, tetapi cara bantuan lainnya juga dapat diberikan, misalnya dengan bertanya atau bantuan dengan memberikan bagian dari penyelesaian tugas.

Keefektifan peningkatan kemampuan mahasiswa menulis RPP pada tingkat *scaffolding* S1 hanya sampai pada kategori sedang, walaupun mahasiswa telah diberi bantuan atau *scaffolding* dalam bentuk orientasi, modeling, serta sumber *scaffolding* tertulis. Dengan kata lain, peningkatan kemampuan mahasiswa belum optimal. Ada tiga hal yang bisa berpengaruh menurut teori muatan kognitif (Elliot, dkk., 2009), yaitu *modality effect*, *redundancy effect*, dan *split-attention effect*.

*Modality effect* didasarkan pada asumsi bahwa informasi dapat disampaikan melalui media *visual* dan *auditory*. Apabila informasi disampaikan dengan menggunakan kedua cara tersebut, maka informasi akan diproses ke dalam dua sistem memori kerja yang berbeda dengan kapasitas prosesnya sama-sama terbatas. Jika informasi disampaikan lewat media *visual* saja, maka seluruh sumber informasi harus diproses melalui jalur *visual* saja sementara jalur proses melalui media *auditory* tidak digunakan, sehingga jalur *visual*

mengalami *overload*. Sumber *scaffolding* yang digunakan mahasiswa menulis RPP pada tingkat *scaffolding* S1 hampir semuanya dalam bentuk tertulis atau melalui media *visual*. Ada kemungkinan bahwa bantuan yang diberikan kepada mahasiswa hampir semuanya melalui jalur *visual* sehingga jalur *visual* mengalami *overload*, sementara jalur *auditory* tidak digunakan.

*Redundancy effect* bersumber dari penyajian informasi yang sama menggunakan dua cara yang berbeda yang sesungguhnya tidak diperlukan. Hal seperti ini akan menyebabkan jalur pada proses memori kerja yang terbatas itu berlebihan dan juga bisa menjadi *overload*. Kasus sumber *scaffolding* dalam penulisan RPP pada tingkat *scaffolding* S1 yang terdiri dari Format RPP yang memuat sintak model pembelajaran, mungkin ada bagian dari sintak juga sudah tercantum dalam rubrik penilaian RPP sebagai pemantik awal bagi mahasiswa. Begitu juga terhadap sumber *scaffolding* lainnya, walaupun pada saat pengembangan instrumen atau sumber-sumber *scaffolding* yang akan digunakan telah dicermati sebaik mungkin.

*Split-attention effect* terjadi apabila berbagai sumber informasi *visual* berkaitan dipisahkan, akan tetapi perlu pemahaman secara terintegrasi. Dengan kata lain, sumber-sumber informasi tersebut tidak bisa dipahami secara terpisah karena harus melalui proses terintegrasi dalam memori kerja. Kasus seperti ini telah diantisipasi pada penulisan RPP draf 1 yang telah memberikan informasi secara bersamaan antara rubrik penulisan RPP, format model pembelajaran sebagai bagian yang harus diketahui untuk melengkapi salah satu komponen rubrik. Namun tidak tertutup kemungkinan masih ada informasi *visual* lainnya yang perlu disampaikan secara bersamaan, seperti *worked example* terbukti diperlukan pada tingkat *scaffolding* S2.

Pada tingkat *scaffolding* S2, mahasiswa melakukan artikulasi dan refleksi RPP draf 1 secara individual, kemudian berlanjut dengan diskusi dalam kelompok dipimpin oleh seorang diantara mereka yang dapat berperan sebagai pakar. Mahasiswa yang ditemukan bermasalah diberi bantuan secara spontan menggunakan teknik *talk aloud* dan *worked example*. Artikulasi yang dilakukan oleh mahasiswa memberi peluang bagi mahasiswa untuk diberi umpan balik secara tepat sasaran dan tepat waktu terhadap apa yang kurang dalam perencanaan mereka; dengan demikian mereka memahami kekurangan yang dilakukan dalam RPP draf 1 sehingga membuat ZPD mahasiswa mengalami peningkatan.

Aspek sosial Vygotsky dan ZPD Vygotsky telah diperankan dalam bentuk artikulasi dan refleksi melalui kerja kelompok, dengan tugas yang sudah berada

dalam daerah ZPD mahasiswa, yaitu di antara kemampuan aktual mahasiswa menulis RPP draf 1 dan menulis RPP draf 2. Bentuk *scaffolding* yang menyerantai tugas dalam daerah ZPD ini adalah sumber *scaffolding* disertai dengan *scaffolding talk aloud* dan *worked example*. Artikulasi dan refleksi yang dilakukan dalam *scaffolding microteaching* ini serupa dengan aktivitas supervisi klinis dalam *microteaching* pola supervisi klinis, akan tetapi tidak disertai dengan *worked example*.

Kontribusi interaksi sosial melalui peran *peer* mahasiswa atau MKO membimbing proses evaluasi dan refleksi RPP draf 1, dengan sumber *scaffolding* sebagai panduan. Interaksi sosial tersebut berhasil meningkatkan kemampuan penulisan RPP hingga disusun RPP MPL dan MSB kelompok. Rubrik dan *worked example* cukup efektif dijadikan sebagai panduan dalam interaksi sosial melalui peran MKO untuk menilai, mengoreksi, dan menyempurnakan RPP. Keterpaduan semua aktivitas dalam interaksi sosial dengan sumber *scaffolding* juga merupakan perwujudan dari unsur *scaffolding* kategori "orientasi, support tugas, *conceptual scaffolding*, *procedural scaffolding*, regulasi pakar" dan *metacognitive scaffolding* (McLoughlin, 2004). Penggunaan rubrik penulisan RPP dan *worked example* membantu kemampuan mahasiswa mengabstraksikan tugas menulis RPP sehingga memerjelas bagaimana wujud RPP yang seharusnya dibuat (Stuyf, 2002). Keterlibatan *peer* dalam interaksi sosial juga dapat berperan sebagai tahap pengurangan *scaffolding* atau *fading* (Stuyf, 2002). Interaksi sosial dalam diskusi kelompok di bawah bimbingan *peer* dapat mendorong terjadinya perkembangan kognitif mahasiswa melalui artikulasi, klarifikasi dan verifikasi (McLoughlin, 2004).

Keefektifan peningkatan kemampuan mahasiswa menulis RPP pada tingkat *scaffolding* S2 telah mencapai kategori tinggi. Jalur proses informasi dalam memori kerja mahasiswa sudah mulai menggunakan media *auditory* melalui artikulasi dan refleksi, dan *talk aloud* yang diberikan oleh dosen. Selain itu, *worked example* sebagai pasangan informasi *visual* yang harus diproses dalam memori kerja secara terintegrasi telah diberikan juga untuk mengatasi *split-attention effect*. Kedua jalur proses informasi dalam memori kerja mahasiswa, baik yang melalui media *auditory* dengan cara artikulasi dan refleksi dalam kerja kelompok maupun *talk aloud* yang disampaikan oleh dosen, serta *worked example* melalui media *visual*, telah difungsikan. Memori kerja mahasiswa yang sebelumnya hanya menggunakan jalur proses *visual* dengan kapasitas yang terbatas telah dibantu dengan menggunakan jalur proses *auditory*. Penggunaan kedua jalur proses informasi tersebut berpengaruh positif kepada penu-

runan muatan kognitif pada memori kerja mahasiswa, sehingga penyelesaian tugas menulis RPP draf 2 lebih sempurna dari sebelumnya.

Pada tingkat *scaffolding* S3, mahasiswa menulis RPP MPL dan MSB persiapan *peer teaching* secara individual dan mandiri berdasarkan akumulasi pengalaman yang diperoleh pada tingkat *scaffolding* S1 dan S2. Dalam tahap ini mahasiswa sudah tidak sepenuhnya menggunakan sumber *scaffolding*; artinya, pembentukan skema deklaratif melalui proses analogi telah terjadi secara otomatis dan aspek kemandirian mahasiswa menulis RPP sudah berkembang sesuai dengan aspek *metacognitive scaffolding* (McLoughlin, 2004).

Peningkatan kemampuan mahasiswa menulis RPP MPL dan MSB merupakan kontribusi *worked example* dan *talk aloud* yang mencontohkan kepada mahasiswa bagaimana menyelesaikan tugas, merefleksi tugas sehingga terbentuk skema deklaratif melalui pemahaman penyelesaian tugas secara analogi, yang kemudian dimantapkan pembentukan skema melalui latihan hingga terbentuk kompetensi pakar setelah tahap-tahap bantuan ditarik secara perlahan sejalan dengan meningkatnya kemampuan mahasiswa. Pengaruh dari *split-attention effect* telah teratasi, yaitu dengan mengintegrasikan penggunaan sumber-sumber *scaffolding* sebelumnya dengan *worked example*, dan bahkan dengan jalur proses *auditory* menggunakan *talk aloud* untuk kemudian diproses dalam memori kerja mahasiswa secara terintegrasi.

Pada tingkat *scaffolding* 4, rerata skor *peer teaching* yang dinilai berdasarkan implementasi RPP MPL dan RPP MSB dalam *peer teaching* menggunakan rubrik penilaian *peer teaching*, keduanya telah melampaui KKM (0,65). Ada empat aktivitas utama yang dilakukan mahasiswa dalam melaksanakan *peer teaching* pada tingkat *scaffolding* S4, yang semuanya dipandu dengan rubrik penilaian *peer teaching*, yaitu mempersiapkan *peer teaching*; melakukan artikulasi *peer teaching*; melaksanakan dan menilai *peer teaching*; dan melakukan refleksi *peer teaching*. Sumber *scaffolding* dalam bentuk rubrik penilaian *peer teaching* sebagai alat penilai dan sebagai panduan dalam melakukan refleksi, memberikan kejelasan kepada mahasiswa bagaimana seharusnya *peer teaching* dilaksanakan, adalah bentuk *scaffolding* dalam kategori "orientasi" (McLoughlin, 2004).

*Microteaching* di prodi sebelumnya menggunakan panduan model supervisi klinis yang tidak memberikan latihan penulisan RPP secara terstruktur. Calon guru *microteaching* menyusun sendiri kemudian mengartikulasikannya di depan pembimbing sebelum diterapkan dalam praktik *microteaching*, dilanjutkan dengan evaluasi dan refleksi hasil *microteaching*. Kendala yang ada pada mahasiswa adalah mahasiswa menulis

RPP tanpa diberi panduan secara terstruktur untuk dijadikan acuan sehingga RPP yang dibuat oleh mahasiswa bervariasi. Oleh karena itu, penelitian ini dapat melengkapi model *microteaching* sebelumnya, khususnya bantuan dalam menulis RPP. Bantuan yang diberikan untuk menulis RPP dikemas dalam *sumber scaffolding* terpadu dengan *worked example* dan *talk aloud*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa mempunyai kecenderungan menguasai kemampuan sesuai apa yang tersirat dalam sumber *scaffolding*, misalnya format model pembelajaran. Untuk penjabaran format tersebut, mahasiswa masih memerlukan bantuan tambahan dalam bentuk teknik bertanya dan *talk aloud* yang dimunculkan secara spontan saat memonitor mahasiswa di kelas, di samping bentuk *worked example* atau bagian dari solusi tugas yang sudah disiapkan secara eksplisit sebagai bagian dari tugas latihan.

*Worked example* sesungguhnya adalah metode pemberian tugas yang memasangkan masalah dengan bagian dari solusi masalah dalam tugas untuk mahasiswa pelajari. Menggunakan *worked example* dalam menyelesaikan tugas sesungguhnya memerlukan empat rangkaian keterampilan berpikir, yaitu kemampuan analogi, kemampuan mengembangkan abstraksi deklaratif atau skema, kemudian setelah melalui latihan yang cukup sehingga berkembang skema menjadi prosedural, hingga mahasiswa menjadi terampil menyelesaikan tugas baru berikutnya (Moreno, 2006).

Hal penting dari keempat rangkaian keterampilan berpikir dalam *worked example* adalah kejelasan masalah yang ada dalam tugas dan prosedur penyelesaian masalah yang menjadi pasangan masalah. Setelah jenis permasalahan dipahami, skema akan muncul dari memori jangka panjang, prosedur penyelesaian masalah diaktifkan dalam memori kerja, dan akhirnya prosedur tersebut digunakan untuk menyelesaikan masalah.

Penelitian menyimpulkan bahwa *worked example* terbukti lebih efektif daripada cara tradisional dan *problem solving* (Moreno, 2006; Atkinson dkk., 2000). Oleh karena itu, *worked example* membimbing proses pembelajaran. Ada tiga hal yang menentukan keefektifan *worked example*, yaitu *intra-example features* (bagaimana contoh didesain, terutama cara contoh solusi ditampilkan), *inter-example features* (hubungan tertentu antara contoh-contoh dan masalah dalam tugas), dan *self-explain* (yaitu perbedaan individu dalam mengartikan contoh) (Atkinson dkk., 2000).

Keunggulan *worked example* dalam *cognitive load theory* (CLT) dikenal sebagai *worked example effect*. CLT menyatakan bahwa struktur kognitif terdiri dari memori kerja yang memiliki kapasitas terbatas untuk mengenali informasi baru melalui pengetahuan

yang telah tersimpan dalam *long term memory* (LTM) dalam bentuk skema. Pengembangan skema melalui penggabungan unsur-unsur skema sederhana dengan informasi baru membentuk skema yang lebih kompleks sehingga pengetahuan berkembang. Melalui pengetahuan yang terorganisasikan dalam bentuk skema yang lebih kompleks, individu dapat merespon informasi dengan mudah, dan beban memori kerja menjadi lebih ringan. Lebih baik lagi apabila disertai dengan latihan yang cukup, sehingga terjadi perkembangan skema secara otomatis yang bisa melampaui kapasitas memori kerja. Oleh karena itu, perencana pembelajaran perlu memerhatikan cara mengatur muatan kognitif agar mudah terjadi pengembangan skema dan otomatisasi pengembangan skema (Renkl & Sweller, 2004).

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, ada tiga macam muatan kognitif dalam CLT, yaitu muatan kognitif *intrinsic* yang terkait dengan jumlah informasi, muatan kognitif *extraneous* yang terkait dengan cara informasi disajikan tetapi tidak membantu perkembangan skema, dan muatan kognitif yang terkait dengan cara informasi disajikan tetapi membantu perkembangan skema disebut *germane*. Ketiga macam muatan kognitif tersebut perlu diperhatikan oleh perencana pembelajaran agar sumber muatan kognitif yang disediakan tidak berlebihan agar terjadi pembelajaran efektif (Renkl & Sweller, 2004). Oleh karena itu, perencana pembelajaran juga perlu mengidentifikasi pengetahuan awal peserta didik agar mampu menyiapkan muatan kognitif dalam kategori *intrinsic*, *extraneous*, atau *germane* guna melakukan prediksi hasil belajar yang akan dicapai secara tepat. Muatan kognitif tertentu bisa berfungsi *germane* pada individu tertentu tetapi *extraneous* bagi individu lainnya. Selain itu, perencana pembelajaran juga perlu memadukan target pencapaian hasil belajar kelompok dengan penyusunan materi yang akan dipelajari secara hierarkis, sehingga pengetahuan dapat disajikan ke peserta didik secara tepat (Renkl & Sweller, 2004).

## DAFTAR RUJUKAN

- Anderson, R.D. 2002. Reforming Science Teaching: What Research Says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13 (1): 1-12.
- Artino Jr, A.R. 2008. Cognitive Load Theory and the Role of Learner Experience: An Abreviated Review for Educational Practitioners. *Assosiation for the Advancement of Computing in Education Journal*, 16 (4): 425-439.
- Atkinson, R.K., Derry, S.J., Renkl, A., & Wortham, D. 2000. Learning from Example: Instructional Principles from the Worked Examples Research. *Review of Educational Research*, 70 (2): 181-214.
- Balitbang-Depdiknas. 2004. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Pendidikan, Balitbang-Depdiknas.
- Can, V. 2009. A Microteaching Application on a Teaching Practice Course. *Cypriot Journal of Education*, 4: 125-140.
- Clark, R.C., Nguyen, F. & Sweller, J. 2006. *Cognitive Load Theory*. San Fransisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Cohen, J. 1960. Coeffisien Agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20 (1): 37-46.

Muatan kognitif *extraneous* dapat direduksi dengan menggunakan *worked example* hingga muatan kognitif turun ke *level* minimum menjadi *germane* yang dapat ditangani oleh peserta didik, sehingga berfungsi sebagai sumber informasi yang membantu pengembangan skema. Oleh karena itu, materi pembelajaran perlu disajikan sesuai dengan muatan kognitif *germane* semaksimal mungkin (Renkl & Sweller, 2004).

Akhirnya dapat dipertegas bahwa *scaffolding* dalam program *microteaching* kimia yang menyiapkan sumber *scaffolding*, baik yang melalui media *visual* maupun melalui media *auditory*, harus memerhatikan aspek muatan *intrinsic* agar menyampaikan informasi yang diperlukan dengan memerhatikan *modality effect*, *redundancy effect*, dan *split-attention effect*. Dengan demikian, aspek *extraneous* dapat direduksi sehingga aspek *germane* yang mendukung keefektifan pembelajaran semakin bertambah.

## SIMPULAN

*Scaffolding* dalam *microteaching* kimia berbasis pembelajaran langsung dan siklus belajar dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menulis RPP dan melaksanakan *peer teaching* melalui penerapan sumber *scaffolding* secara bertahap dan terpadu. Dalam hal ini perlu peningkatan intensitas keterlibatan dosen untuk mengatasi permasalahan terkait dengan kompleksitas bahan ajar.

Penyajian semua sumber *scaffolding*, baik yang sifatnya *visual* maupun yang *auditory* secara terintegrasi dengan memerhatikan aspek *modality effect*, *redundance effect*, dan *split-attention effect*, akan mengurangi aspek *extraneous* yang menghambat proses pembelajaran, memertajam aspek *intrinsic* yang terkait dengan informasi yang memang perlu disampaikan, dan meningkatkan aspek *germane* yang membantu keefektifan pembelajaran. Respon mahasiswa terhadap penerapan model *scaffolding* dalam *microteaching* kimia adalah baik.

- Cruikshank, D.R., Jenkins, D.B., & Metcalf, K.K. 2009. *The Act of Teaching* (Fifth Edition). Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J.O. 2005. *The Systematic Design of Instruction*. (Sixth Edition). Boston: Omegatype Typography, Inc.
- Elliott, S.N., Kurz, A., Beddow, P., & Frey, J. 2009. *Cognitive Load Theory: Instruction-based Research with Application for Designing Tests*. Paper pada National Association of School Psychologists' Annual Convention, Boston, MA.
- Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R. 2003. *Educational Research: An Introduction* (Seventh edition). USA: Pearson Education, Inc.
- Hamleo-Silver, C.E., Duncan, R.G., & Chinn, C.A. 2007. Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42 (2): 99-107.
- Kilic, A. 2010. Learner-Centered Microteaching in Teacher Education. *International Journal of Instruction*, 3 (1): 77-83.
- Kirschner, P.A., Sweller, J., & Clark, R.E. 2006. Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41 (2): 75-86.
- Lipscomb, L., Swanson, J., & West, A. 2004. *Scaffolding eBook Learning, Teaching, & Technology* Michael Orey, Editor. 1-15, (Online), (<http://www.coe.uga.edu/epitt/scffolding.htm>), diakses 16 Januari 2007.
- Madu, B.C. 2012. Effect on Five-Step Learning Cycle Model on Students; Understanding of Concepts Related to Elasticity. *Journal of Education and Practice*, 3 (9): 173-181.
- Magliaro, S.G., Lockee, B.B., & Burton, J.K. 2005. Direct Instruction Revisited: A Key Model for Instructional Technology. *Educational Tecnology Research & Development*, 53 (4): 41-56.
- McLoughlin, C. 2004. Achieving Excellence in Teaching through Scaffolding Learner Competence. In *Seeking Educational Excellence*. Proceedings of the 13<sup>th</sup> Annual Teaching Learning Forum, 9-10 February 2004. Perth: Murdoch University.
- Mietlicki, C. 2007. Improving the Preparation of Pre-Service Teachers in Real-World Environments. *Language Arts Journal of Michigans*, 33 (12): 64-65.
- Moreno, R. 2006. When Worked Examples Don't Work: Is Cognitive Load Theory at an Impasse?. *Learning and Instruction*, 16: 170-181.
- National Science Foundation. 1996. *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy Press.
- Nusu, A. 2002. *Laporan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP Unhalu*. Kendari: Unhalu.
- Palincsar, A.S. 1998. Keeping the Metaphor of Scaffolding Fresh – A Response to C. Addison Stone's The Metaphor of Scaffolding: Its Utility for the Field of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 31(4): 370-373.
- Quintana, C. & Reiser, B.J. 2004. Scaffolding Design Framework for Software to Support Science Inquiry. *The Journal of The Learning Sciences*, 13 (3): 337-386.
- Ratumanan, T.G. & Laurens, T. 2003. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan KBK*. Surabaya: Unesa University Press.
- Reiser, B.J. 2004. Scaffolding Complex Learning: The Mechanisms of Structuring and Problematizing Student Work. *The Journal of The Learning Science*, 13 (3): 273-304.
- Renkl, A. & Sweller, J. 2004. Cognitive Load Theory: Instructional Implications of the Interaction between Information Structures and Cognitive Architecture. *Instructional Science*, 32: 1-8.
- Sen, A.I. 2009. A Study on the Effectiveness of Peer Microteaching in a Teacher Education. *Journal of Education and Science*, 34 (151): 165-174.
- Stuyf, R.V.D. 2002. *Scaffolding as a Teaching Strategy*. *Adolescent Learning and Development*, (Online), (<http://condor.admin.ccny.cuny.edu/~Nan%20Der%20Stuyf%20Paper.doc>), diakses 11 Januari 2007.
- van de Pol, J. 2010. Scaffolding Teacher-Student Interaction: Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22: 271-276.
- van der Valke, T. & de Jong, O. 2009. Scaffolding Science Teachers in Open-inquiry Teaching. *International Journal of Science Education*, 31 (6): 829-85.
- Viera, A.J. & Garret, J.M. 2005. Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic. *Family Medicine*, 37 (5): 360-363.
- Vygotsky, L.S. 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.