KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN *SCIENTIFIC CRITICAL THINKING* (SCT) UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* MAHASISWA CALON GURU KIMIA PADA MATERI KOLOID

Implementation of Scientific Critical Thinking (SCT) Learning Model for Training Critical Thinking Skills and Self Efficacy of Candidate Chemistry Teacher on Coloid Materials

Rusmansyah[1]*, Leny Yuanita[2], Muslimin Ibrahim[2], Khairiatul Muna[3], Isnawati[4]

[1]Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Brigjen H. Hasan Basry, Banjarmasin 70123, Kalimantan Selatan, Indonesia
[2]Program Doktoral Pendidikan Sains, Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang No. 30, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
[3]Program Studi Tadris Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Antasari
Jl. A. Yani KM. 4,5, Banjarmasin 70235, Kalimantan Selatan, Indonesia
[4]SMP Negeri 6 Banjarmasin
Jl. Veteran Gang Sempati, Banjarmasin 70232, Kalimantan Selatan, Indonesia
*email: rusmansyah@ulm.ac.id

Abstrak. Telah dilakukan penelitian tentang keterlaksanaan model SCT untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* mahasiswa calon guru kimia pada materi koloid. Sintaks model SCT adalah orientasi mahasiswa, aktivitas ilmiah, presentasi hasil aktivitas ilmiah, penyelesaian tugas berpikir kritis, evaluasi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan dari prototipe model SCT dalam pembelajaran pada materi Koloid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan model SCT menunjukkan kategori sangat baik (85,84,%), aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran menunjukkan kategori sangat aktif (85,29%), terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis (rerata *N-gain* = 0,87/tinggi) dan *self efficacy* mahasiswa calon guru kimia (rerata *N-gain* = 0,78/tinggi). Dengan demikian model SCT sudah memenuhi syarat kepraktisan dan keefektifan sebagai prototipe sebuah model.

Kata kunci: model SCT, keterampilan berpikir kritis, *self efficacy*

Abstract. Research has been conducted on the implementation of the SCT model for training critical thinking skills and self efficacy of candidate chemistry students on colloidal material. The syntaxs of the SCT model are student orientation, scientific activities, presentation of results of scientific activities, completion of critical thinking task, evaluation. This research was a development research to determine the practicality and effectiveness of the prototype SCT model in learning colloidal. The results showed that the implementation of SCT model was very good (85.84,%), student activities in learning showed very active (85.29%), there was an increase in critical thinking skills (N-gain = 0,87/high) and self-efficacy of candidate chemistry teacher students (N-gain = 0,78/high). Thus the SCT model has fullfilled the requirements of practicality and effectiveness as a prototype of a model.

Keywords*: SCT model, critical thinking skills, self efficacy*

PENDAHULUAN

Keterampilan abad 21 menjadi kebutuhan dasar dalam menghadapi revolusi industri 4.0. Salah satu keterampilan abad 21 yang harus dimiliki calon guru kimia adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis adalah penting bagi calon guru kimia berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dan penilaian keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan dan didorong oleh kebutuhan siswa di tingkat perguruan tinggi dan lingkungan kerja (Atabaki *et al*., 2015; Birgili, 2015; Kivunja, 2015; Kalelioğlu & Gülbahar, 2014; Stanford *et al*., 2016). Oleh karena itu pendidik dituntut untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis calon guru kimia di Indonesia.

Calon guru kimia harus tidak hanya memiliki kemampuan berpikir kritis tetapi juga harus memiliki *self-efficacy* yang tinggi untuk bersaing dalam revolusi industri 4.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa self-efficacy memiliki efek positif langsung pada sikap ilmiah peserta didik terhadap kimia (Kurbanoglu & Akim, 2010; Prat-Sala & Redford, 2012; Ogan-Bekiroglu & Aydeniz, 2013). *Self-efficacy* yang positif terkait erat dengan motivasi, perilaku belajar, harapan umum di masa depan dan kinerja peserta didik (OECD, 2015). Hasil penelitian menunjukkan betapa pentingnya *self-efficacy* yang harus dilatih dan dimiliki oleh calon guru kimia di Indonesia. Oleh karena itu, perlu model pembelajaran kimia yang inovatif untuk dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* calon guru kimia.

Model *Sceintific Critical Thinking* (SCT) adalah model pembelajaran yang dikembangkan secara khusus dari model *Problem Based Learning* (PBL) dan model *Inquiry* untuk melatihkan kemampuan berpikir kritis dan *self-efficacy* calon guru kimia. Sintaks model pembelajaran SCT yang dikembangkan adalah 1) Orientasi mahasiswa; 2) Aktivitas Ilmiah; 3) Presentasi Hasil Aktivitas Ilmiah; 4) Penyelesaian Tugas Berpikir Kritis; 5) Evaluasi. Model pembelajara SCT ini mengacu pada alur proses penyelesaian masalah John Dewey (Moreno, 2010). Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi aspek kepraktisan dan keefektifan model pembelajaran SCT, sehingga difokuskan dengan bagaimana keterlaksanaan pembelajaran model SCT, aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran model SCT, hasil keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan *sefl efficacy*nya. Hal ini dilakukan sejalan dengan kriteria produk (mode) dari suatu model pembelajaran yang harus memenuhi syarat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan (Plomp, 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan design penelitian pengembangan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji efektifitas sebuah produk yang dihasilkan, yaitu model pembelajaran SCT untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* mahasiswa calon guru kimia (Nieveen *et al.*, 2007; Plomp & Nieveen, 2013). Rancangan penelitian pengembangan menggunakan model McKenney dengan tiga tahapan yaitu: 1) tahap studi pendahuluan meliputi analisis kebutuhan, studi pustaka, dan survei lapangan, 2) tahap perancangan prototipe model, validasi, revisi, dan ujicoba, 3) tahap pengujian model.

Pada tulisan ini, peneliti melaporkan hasil dari tahap pengujian model yaitu aspek kepraktisan dan keefektifan model pembelajaran SCT, dengan melakukan pengamatan dan penilaian kegiatan pembelajaran model SCT (uji coba model) terkait dengan keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran, hasil keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan *self efficacy*nya.

Subyek penelitian adalah mahasiswa yang memprogram mata kuliah Kimia Sekolah I kelas C tahun 2017/2018. Kegiatan pembelajaran berlangsung dalam 3

kali tatap muka perkuliahan (@ 3 x 50 menit), yaitu Materi Koloid dengan 3 kali tatap muka. Pengamatan dan penilaian dilakukan oleh dua orang pengamat menggunakan instrumen keterlaksanaan perkuliahan untuk memperoleh data kemampuan dosen dalam melaksanakan pembelajaran model SCT. Kepraktisan model SCT dideskripsikan berdasarkan persentase keterlaksanaan sintaks model SCT, aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran, hasil keterampilan berpikir mahasiswa dan *self efficacy*nya. Model SCT ini dikatakan praktis jika persentase keterlaksanaan fase-fase model SCT tidak kurang dari 75% dengan kriteria kemampuan dosen dalam melaksanakan model pembelajaran tersebut minimal kategori Baik (>70%) dan aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran model SCT minimal kategori Aktif (>70%). Keefektifan model SCT dideskripsikan berdasarkan ketercapaian hasil keterampilan berpikir kritis mahasiswa dengan nilai keterampilan berpikir kritis = 3,0 dan nilai *N-Gain* > 0,3 (kriteria sedang) dan self efficacy dengan nilai 2,0 dan nilai *N-Gain* > 2 (kriteria yakin) (Hake, 1999).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kepraktisan Model SCT

Model *Sceintific Critical Thinking* (SCT) adalah model pembelajaran yang dikembangkan secara khusus dari model Problem Based Learning (PBL) dan model Inquiry untuk melatihkan kemampuan berpikir kritis dan *self-efficacy* calon guru kimia. Sintaks model pembelajaran SCT yang dikembangkan adalah 1) Orientasi mahasiswa; 2) Aktivitas Ilmiah; 3) Presentasi Hasil Aktivitas Ilmiah; 4) Penyelesaian Tugas Berpikir Kritis; 5) Evaluasi. Model pembelajara SCT ini mengacu pada alur proses penyelesaian masalah John Dewey (Moreno, 2010).

Fase 1) Orientasi mahasiswa, didukung teori ARCS agar timbul rasa ingin tahu dan minat mahasiswa terhadap pembelajaran, *self efficacy*, konstruktivis sosial, proses top-down, dan teori *primacy effect* (Keller, 2010; Moreno 2010; Arends, 2012; Slavin, 2011). Juga didukung beberapa hasil penelitian seperti O'Neill *et al.* (2012), Gomez *et al.* (2010), Javela *et al.* (2010), Morgeson *et al.* (2005), OECD (2013) dan Kurbanoglu & Akim (2010), yang menyatakan bahwa motivasi dapat memberikan efek kesuksesan dalam individu dan berpikir kritis serta *self efficacy* berpengaruh positif terhadap sikap ilmiah mahasiswa terhadap kimia.

Fase 2) Aktivitas Ilmiah, didukung teori konstruktivis kognitif Piaget (Arends, 2012), teori konstruktivis sosial Vigotsky (Slavin, 2011), Bandura (1977), Moreno (2010), yang menyatakan bahwa mahasiswa perlu informasi relevan untuk belajar, terlibat secara aktif dalam proses informasi dan pengkonstruksian pengetahuan mereka, terlibat interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya yang lebih mampu, mahasiswa belajar konsep paling baik dalam *Zone of Proximal Development (ZPD).* Hal ini dukung hasil penelitian Alkan (2016) dan Scot (2013), yang menyatakan bahwa perlu konten yang bervariasi dalam kegiatan penyelidikan ilmiah agar mahasiswa memiliki bekal yang cukup ketika menjadi guru kimia, perlu optimalisasi kegiatan percobaan yang bervariasi di laboratorium dan perlu meningkatkan *self efficacy* mahasiswa dalam kegiatan berbasis proses sains dalam penyelidikan di laboratorium.

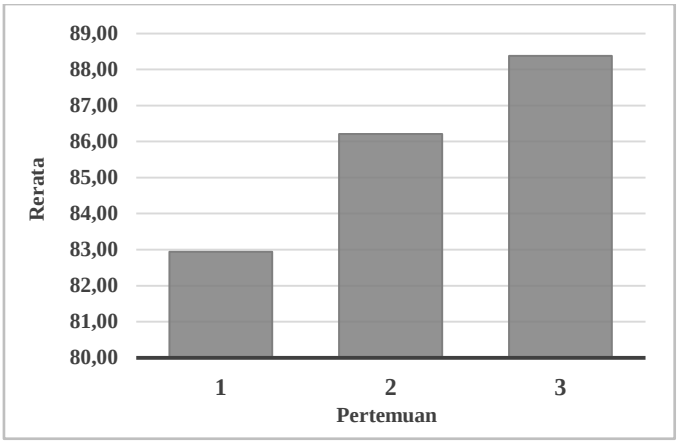
Fase 3) Presentasi Hasil Aktivitas Ilmiah, didukung teori pemagangan kognitif (Slavin, 2011), Teori *dual coding* (Slavin, 2011), teori konstruktivis kognitif (Slavin 2011), *Self efficacy* (Moreno, 2010), dan *Retention* (Bandura, 1977), yang menyatakan bahwa keyakinan seseorang akan memotivasi untuk dapat melakukan suatu pekerjaan dengan baik, mengingat perilaku yang diamati agar dapat menirunya

di masa mendatang, informasi yang baik jika disajikan bervariasi, serta rangsangan informasi akan diperoleh jika diproses secara sungguh-sungguh dan mendalam akan dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap yang baik. Hal ini didukung hasil penelitian Bower & Karlin (1974), Kapur *et al.* (1994), Craik (2000), Zhou *et al.* (2013), dan Batdi (2014), yang menyatakan bahwa mahasiswa yang sungguh-sungguh dalam memproses informasi akan lebih bagus ingatannya, metode dan model yang bervariasi dan lingkungan belajar yang baik akan mendukung meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa secara maksimal.

Fase 4) Penyelesaian Tugas Berpikir Kritis, didukung teori terkait *self efficacy*, *self regulated learning*, *scaffolding* (Moreno, 2010; Bandura, 1977; Slavin, 2011), dimana keyakinan diri, pengaturan diri secara mandiri dalam belajar, tranfer positif pengetahuan masa lalu yang berguna memfasilitasi belajar sesuatu atau memecahkan malasah yang baru, mengubah representasi mental mahasiswa yang dibuat selama pengkodean untuk aktivitas motorik, dan pemberian bantuan seperlunya untuk memecahkan masalah yang diberikan baik tugas-tugas kompleks, sulit dan realistik, sehingga akan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* mahasiswa. Hal ini didukung hasil penelitian Birgili (2015), Sasser (2014), dan Mataka (2014), yang menyatakan bahwa perlu kegiatan pembelajaran yang sistematik, terstruktur, transfer peran yang lebih banyak kepada mahasiswa dalam kegiatan belajar sehingga akan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy*nya.

Fase 5) Evaluasi, didukung oleh teori terkait *self efficacy, self evaluation, recency effects, contingent praise, matakognition,* dan *motivation* (Moreno, 2010; Slavin, 2011; Bandura, 1977), dimana evaluasi bermanfaat untuk menilai apa yang sudah dilakukan sebagai refleksi untuk perbaikan selanjutnya dan termotivasi untuk menjadi lebih baik lagi. Menurut Arends (2012) evaluasi dosen dari proses penyelidikan yang dilakukan mahasiswa merupakan komponen peinting dalam rangka proses berpikir kritis.

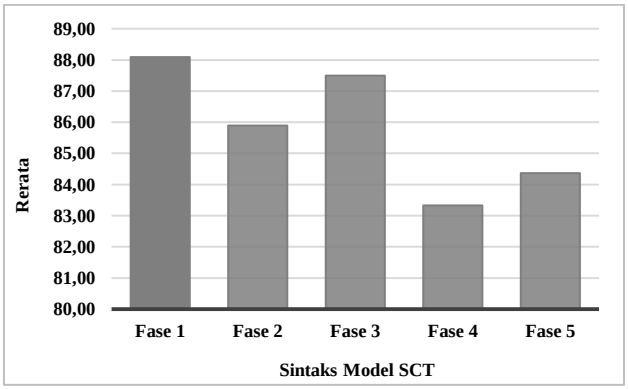
Kepraktisan model SCT dapat diperoleh dari data keterlaksanaan pembelajaran yang diberikan oleh pengamat terhadap kemampuan dosen dalam melaksanakan perkuliahan dan aktivitas mahasiswa selama pembelajaran.



Gambar 1. Keterlaksanaan model pembelajaran SCT

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa keterlaksanaan RPP pada tiga pertemuan untuk materi Koloid dengan fase-fase dari sintaks model SCT dapat dilaksanakan seluruhnya oleh dosen, pertemuan 1 = 82,94% (kategori Sangat Baik),

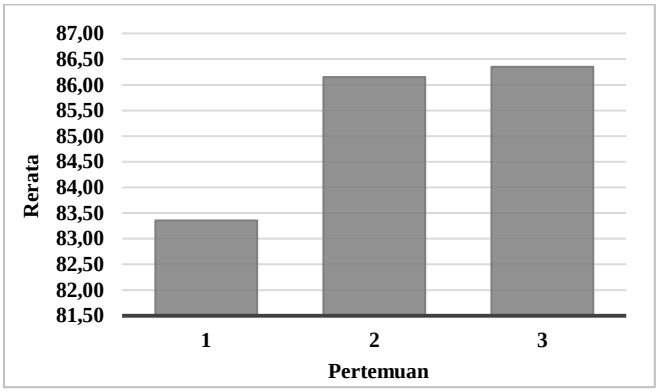
pertemuan 2 = 86,21% (kategori Sangat Baik), pertemuan 3 = 88,38% (Sangat Baik). Rerata penilaian yang diberikan pengamat terhadap kemampuan dosen selama 3 kali pertemuan menunjukkan hasil yang positif, yaitu 85.84% (kategori Sangat Baik). Kualitas mengajar dosen semakin meningkat dari pertemuan 1 sampai pertemuan 3, hal ini disebabkan dosen semakin menguasai fase-fase model pembelajaran model SCT dengan baik. Peningkatan kemampuan dosen dalam menerapkan model SCT dalam pembelajaran Koloid seiring dengan masukan dan saran yang diberikan oleh pengamat selama kegiatan pembelajaran, sehingga dosen dapat memperbaiki proses pembelajaran dengan baik. Fase-fase sintaks model SCT yang dilaksanakan oleh dosen dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



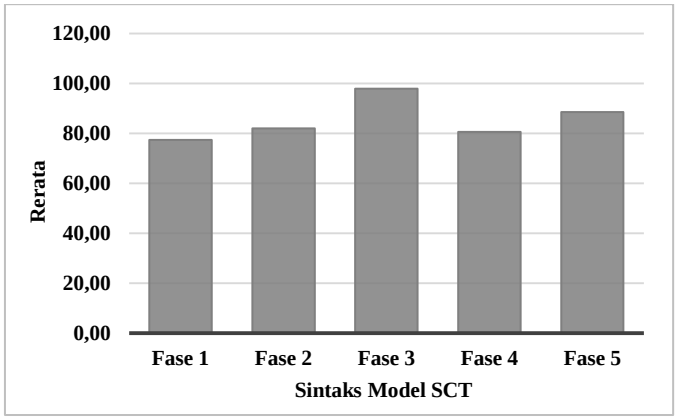
Gambar 2. Keterlaksanaan sintaks model pembelajaran SCT

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan fase-fase pembelajaran model SCT telah dilaksanakan seluruhnya oleh dosen dengan baik. Kualitas keterlaksanaan Fase 1 Orientasi mahasiswa 88,10% (kategori Sangat Baik), Fase 2 Aktivitas Ilmiah 85,90% (kategori Sangat Baik), Fase 3 Presentasi Hasil Aktivitas Ilmiah 87,50% (kategori Sangat Baik), Fase 4 Penyelesaian Tugas Berpikir Kritis 83,33% (kategori Sangat Baik), dan Fase 5 Evaluasi 84,37% (kategori Sangat Baik). Semua fase pembelajaran model SCT sudah dilaksanakan oleh dosen (diatas 75%) dengan kualitas dosen dalam pemebalajaran kategori Baik (diatas 70%). Dengan demikian kepraktisan model SCT sudah memenuhi syarat dari kriteria sebuah prototip model pembelajaran.

Aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran dengan model SCT ditunjukkan oleh Gambar 3. Grafik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa aktivitas mahasiswa pada tiga pertemuan untuk materi Koloid dengan fase-fase dari sintaks model SCT dapat dilaksanakan seluruhnya oleh dosen, pertemuan 1 = 83,36% (kategori Sangat Aktif), pertemuan 2 = 86,15% (kategori Sangat Aktif), pertemuan 3 = 86,36% (Sangat Aktif). Rerata penilaian yang diberikan pengamat terhadap kemampuan dosen selama 3 kali pertemuan menunjukkan hasil yang positif, yaitu 85,29% (kategori Sangat Aktif). Aktivitas mahasiswa semakin meningkat dari pertemuan 1 sampai pertemuan 3, hal ini disebabkan bimbingan dosen selama proses pembelajaran model SCT dengan sangat baik. Mahasiswa dilibatkan penuh oleh dosen mulai awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran sehingga aktivitasnya dalam proses pembelajaran tinggi, baik untuk mengerjakan tugas individu, tugas secara berkelompok maupun dalam kegiatan praktikum.



Gambar 3. Aktivitas mahasiswa dengan model pembelajaran SCT



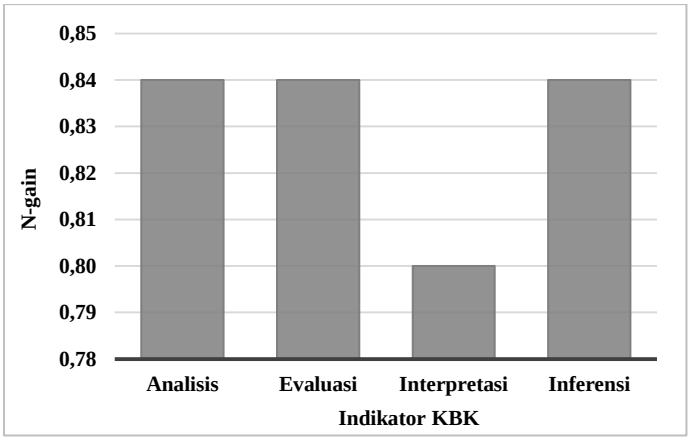
Gambar 4. Aktivitas mahasiswa tiap fase model pembelajaran SCT

Grafik pada Gambar 4 menunjukkan bahwa aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran dengan model SCT termasuk kategori sangat aktif. Tiap fase pembelajaran menunjukkan aktivitas mahasiswa yang positif. Persentase aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran di Fase 1 Orientasi mahasiswa 77,38% (kategori Sangat Aktif), Fase 2 Aktivitas Ilmiah 82,05% (kategori Sangat Aktif), Fase 3 Presentasi Hasil Aktivitas Ilmiah 97,92% (kategori Sangat Aktif), Fase 4 Penyelesaian Tugas Berpikir Kritis 80,56% (kategori Sangat Aktif), dan Fase 5 Evaluasi 88,56% (kategori Sangat Aktif). Rerata aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran model SCT 85,29% (kategori Sangat Aktif). Keaktifan mahasiswa ini disebabkan dalam setiap fase pembelajaran mahasiswa selalu dilibatkan. Dengan demikian, keterlaksanaan model pembelajaran SCT, kemampuan dosen dalam melaksanakan fase-fase model SCT dan aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran model SCT menunjukkan bahwa model pembelajaran SCT memenuhi syarat sebuah model pembelajaran dilihat dari segi kepraktisan.

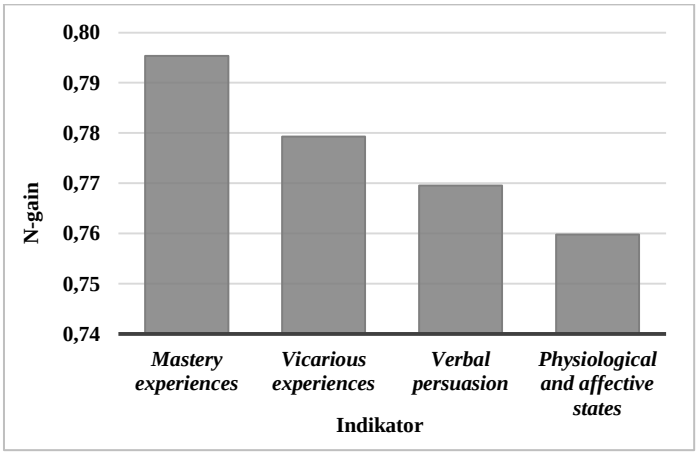
Keefektifan Model Pembelajaran SCT

Keefektifan model pembelajaran SCT dideskripsikan berdasarkan ketuntasan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan *self efficacy*nya. Pada saat pretes, semua mahasiswa tidak ada yang tuntas dalam menyelesaikan soal-soal keterampilan berpikir kritis. Capaian indikator berpikir kritis masih berada dibawah 3,0. Capaian indikator analisis = 1,03, indikator evaluasi = 1,10, indikator interpretasi = 1,00, dan

indikator inferensi = 1,00. Setelah dilaksanakan pembelajaran dengan model SCT, kemudian dilakukan postes terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, dimana indikator analisis = 3,52, indikator evaluasi = 3,55, indikator interpretasi = 3,39 dan indikator inferensi = 3,52. Dengan demikian semua mahasiswa tuntas dalam menyelesaikan soal-soal keterampilan berpikir kritis yang diberikan.



Gambar 5. Keterampilan berpikir kritis mahasiswa



Gambar 6. *Self efficacy* mahasiswa

Grafik pada Gambar 5 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa selama pembelajaran dengan model pembelajaran SCT menunjukkan hasil yang positif dengan nilai *N-Gain* untuk semua indikator berpikir kritis di atas 0,3. Nilai *N-Gain* indikator analisis = 0,84 (kriteria tinggi), indikator evaluasi = 0,84 (kriteria tinggi), indikator interpretasi = 0,80 (kriteria tinggi) dan indikator inferensi = 0,84 (kriteria tinggi). Hasil ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam pembelajaran materi Koloid mengunakan model SCT sudah tuntas. Meningkatnya keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam menyelesaikan soal tes disebabkan mahasiswa sudah dilatih keterampilan berpikir kritisnya pada

fase-fase model SCT terutama pada fase aktivitas ilmiah, fase presentasi hasil aktivitas ilmiah dan fase penyelesaian tugas berpikir kritis.

Grafik pada Gambar 6 menunjukkan *self efficacy* mahasiswa selama mengikuti pembelajaran dengan model SCT. Sebelum kegiatan pembelajaran *self efficacy* mahasiswa masih tergolong rendah, rerata indikator *mastery experiences* = 1,19 (kategori rendah), *vicarious experiences* = 1,19 (kategori rendah), *verbal persuation* = 1,20 (kategori rendah), dan *physiological and affective states* = 1,21 (kategori rendah). Setelah pelaksanaan pembelajaran dengan model SCT terjadi peningkatan *self efficacy* mahasiswa, rerata indikator *mastery experiences* = 3,43 (kategori tinggi), *vicarious experiences* = 3,38 (kategori tinggi), *verbal persuation* = 3,35 (kategori tinggi), dan *physiological and affective states* = 3,33 (kategori tingi). Peningkatan *self efficacy* mahasiswa ini tidak lepas dari rancangan tiap fase model pembelajaran SCT selalu melatihkan 4 indikator *self efficacy* dalam kegiatan pembelajarannya sehingga mahasiswa memiliki keyakinan yang meningkat dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh dosen selama proses pembelajaran. Dengan demikian, ditinjau dari ketuntasan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* mahasiswa calon guru kimia maka model SCT dapat dikatakan efektif.

SIMPULAN

Model SCT merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat melatihkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan meningkatkan *self efficacy*-nya. Sintaks model pembelajaran SCT yang dikembangkan adalah 1) Orientasi mahasiswa; 2) Aktivitas Ilmiah; 3) Presentasi Hasil Aktivitas Ilmiah; 4) Penyelesaian Tugas Berpikir Kritis; 5) Evaluasi. Kepraktisan model SCT dibuktikan dengan keterlaksanaan RPP Koloid sesuai sintak model SCT yang dilakukan dosen menunjukkan hasil sangat baik dan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran Koloid dengan model SCT sangat aktif. Keefektifan model SCT ditunjukkan dengan meningkatnya keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan meningkatnya *self efficacy* mahasiswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh dosen.

DAFTAR RUJUKAN

Ageorges, P., Bacila, A., Poutot, G., & Blandin, B. (2014). Some lesson from a 3-year experiment of problem based learning in Physics in a French School of Engineering. *American Journal of Educational Research*, 2(8), 564-567.

Alkan, F. (2016). Experiential learning: its effect on achievement and scientific process skills. *Journal of Turkish Science Education*, 13(2), 15-26.

Al-Mubaid, H. (2014). A new method for promoting critical thinking in online education. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 7(4), 34-37.

Andrews, J. D. (1991). *The Active Self in Psychoterapy: An Integration of Therapeutic Style.* Massachusset: Allyn and Bacon.

Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach: 9 th Edition.* New York: Mc. Graw-Hill Companies, Inc.

Atabaki, M. S., Keshtiaray, N., Yarmohammadian, M. H. (2015). Scrutiny of critical thinking concept. *International Education Studies*, 8(3), 93-102.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 82(2), 191-215.

Bandura, A. (1999). *Self Efficacy in Changing Societies.* New York: Cambridge University Press.

Barret, D. B., Vessey, W. B., Griffith, J. A., Mracek, D., & Mumford, M. D. (2014). Predicting scientific creativity: the role of diversity, collaborations, and work strategies. *Creativity Research Journal*, 26(1), 39-52.

Batdi, V. (2014). The Effect of problem based learning approach on students' attitude levels: a meta-analysis. *Educational Research and Reviews*, 9(9), 71-73.

Birgili, B. (2015). Creative and critical thinking skills in problem-based learning environment. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71-80.

Bonie, & Potts. (2003). *Strategies for Teaching Critical Thinking, Practical Assesment, Research and Evaluation*. Dipetik Juli 12, 2016, dari http://edresearch.org/pare/getvn.asp.html

Dewey, J. (1993). *How We Think.* Boston: D.C. Buffalo.

Dowd, E. J., Araujo, L., Mazur, E. (2015). Making Senses of confusion: relating performance, confidence, and self efficacy to expressions of confusion in an introductory physics class. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11(1), 010107-1-010107.

Efendioglu, A. (2015). Problem-based learning environment in basic computer coursel pre-service teacher' achievement and key factors for learning. *Journal of International Education Research*, 11(3), 205-222.

Effendi, Usman, Juhaya, S. P. (1985). *Pengantar Psikologi.* Bandung : Angkasa.

Elliot, Stephen, N., Thomas, R., Kratochwill, Cook, J. L., Travers, J. E. (2000). *Educational Psychology: Effecctive Learning Effective Teaching (3rd Ed).* Boston: McGraw Hill.

Ellis, Albert, & Grieger, R. (1986). *Handbook of Rational Emotive Therapy, Volume 2.* New York: Springer Pub Co.

Ennis, R. H. (1996). *A Critical Thinking.* New York: Freeman.

Ennis, R. H. (2011). Critical thinking reflection and perspective-part I. I*nquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(1), 4-18.

Erdogan, T., Senemoglu, N. (2014). Problem-Based learning in teacher education: its promises and challenges. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*,116, 459-463.

Facione, P. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Dipetik 2016, dari http://www.insightassessment.com

Faika, S., Side, S. (2011). *Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Perkuliahan dan Praktikum Kimia Dasar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar.* Makassar: Universitas Negeri Makassar.

Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar.* Jakarta: Erlangga.

Forawi, S. A. (2016). Standard based science education and critical thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 20, 52-62.

Gerald, F. L. (2011). The twin purposes of guided inquiry: guiding student inquiry and evidence based practice. *Scan*, 30(1), 26-41.

Gomez, E. A., Dezhi, W., Katia, P. (2010). Computer-supported team-base learning: the impact of motivation, enjoyment and team contributions on learning outcomes. *Journal Computers & Education*, 55, 378-390.

Gredler, Margaret , E. B. (1991). *Learning and Instructtion: Theory into Practice, Terjemahan Munandir dengan Judul Belajar dan Membelajarkan.* Jakarta: Rajawali.

Gregory, E., Hardiman, M., Yarmolinskaya, J., Rinne, L., Limb, C. (2013). Building creative thinking in the classroom: from research to practice. *International Journal of Educational Research*, 62, 43-50.

Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Score, American Educational Association's Division D, Measurement and Research Methodology: http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855

Halpren, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domain. *American Psychologist*, 53(4), 449-455.

Halpren, D. F. (2006). *The Nature and Nurture of Critical Thinking. in R. Sternberg, R. Roedinger & D.F. Halpren (Eds). Critical Thinking in Psychology.* Cambridge: Cambridge University Press.

Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W. (2013). Increasing student's scientific creativity: the "learn to think" intervention program. *The Journal of Creative Behavior,* 47(1), 3-21.

Imafuku, R., Kataoka, R., Mayahara, M., Suzuki, H., Saiki, T. (2014). Students; experiences in interdisciplinary problem-based learning: a discourse analysis of group interaction. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning,* 8(2), 1-18.

Istarani. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif.* Medan: Media Persada.

Jarvella, S., Simone, V., Hanna, J. (2010). Research on Motivation in collaborative learning: moving beyond the cognitive-situative divide and combining individual and social processes. *Journal Educational Psychologist,* 45, 15-27.

Joyce, B., Weil, M. (2003). *Models of Teaching, 5th Edition.* Pearson Education Inc.

Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y. (2014). The effect of instructional techniques on critical thinking and critical thinking dispositions in online discussion. *Educational Technology & Society,* 17(1), 248-258.

Kant, E. (1981). *Assessment of The Unique Knowledge (A Soltani Trans).* Tehran: Amirkabir.

Kazempour, E. (2013). The effects of inquiry-based teaching on critical thinking of students. *Journal of Social Issues & Humanities,* 1(3), 23-27.

Keenan, C. W. (1984). *Kimia untuk Universitas.* Jakarta: Erlangga.

Keller, M. J. (2010). *Motivational Desaign for Learning and Performance the ARCS Model Approach.* USA: Springer.

Kemendiknas. (2010). *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian Afektif di SMA.* Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.

Kivunja, C. (2015). Using de bono's six thinking hats model to teach critical thinking and problem solving skills essential for success in the 21st century economy. *Creative Education,* 6, 380-391.

Klegeris, A., Bahniwal, M., Hurren, H. (2013). Improvement in generic problem-solving abiities of students by use of tutor-less problem-based learning in a large classroom setting. *SBE-Life Science Education,* 12, 73-79.

Krulik, S., Rudnick, J. A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasioning and Problem Solving in ELementary School.* Heights: Allyn & Bacon.

Kurbanoglo, N. L., Akim, A. (2010). The relationship beetween university students' chemistry lanoratory anxiety, attitudes, and self efficacy beliefs. Australian Journal of Teacher Education, 35(8), 48-59.

Liu, S. C., Lin, H. S. (2013). Primary teachers' belief about scientific creativity in the classroom context. *International Journal of Science Education,* 36(10), 1551-1567.

Martin, Barbara, L., Lislie, J. B. (1986). *The Affective and Cognitive Domain: Integration for Instruction and Research.* New Jersey: Educational Technology Publications.

Martin, M. O., Mullis, I. V., Foy, P. (2008). *TIMSS 2007: International Science Report.* Boston: TIMSS and PIRLS International Study.

Martin, M. O., Mullis, I. V., Foy, P., Stanco, G. M. (2012). *TIMSS 2011 International Science Report.* Boston: TIMSS and PIRLS International Study.

Mataka, L. M., Kowalske, M. G. (2015). The influence of pbl on students' self-efficacy beliefs in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice,* 16, 929-938.

Moreno, R. (2010). *Educational Psychology.* New York: John Wiley & Sonc. Inc.

Morgeson, F. P., Matthew, H. R., Michael , A. C. (2005). Selecting Individual in team settings: the importance of social skills, personaity characteristics, and teamwork knoeledge. *Journal Personnel Psychology*, 58, 583-611.

Nariman, N., Chrispeels, J. (2015). PBL in the era of reform standards: challenges and benefits perceived by teachers in one elementary school. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 10(1), 1-16

OECD. (2013). *PISA 2015 Collaborative Problem SOlving Framework.* Washington: OECD Publishing.

OECD. (2014). *PISA 2-12 Results: What Students Know and Can Do-Students Performance in Mathematics, Reading and SCience (Volume I, Revised Edition, February 2014).* Washington: OECD Publishing.

OECD. (2015a). *OECD Programme for International Student Assessment 2015.* Washington: OECD Publishing.

OECD. (2015b). *The Experience of Middle-Income Countries Participating in PISA 2000-2015, PISA, World Bank.* Washington: OECD Publishing.

O'Neill, S. J., Maxwell, B., Simon, N. R., Sophie, A. D. (2013). On the use imagery for climate change engagement. *Journal Global Environmental Change*, 23, 413-421.

Opara, J. A., Oguzor, N. S. (2011). Inquiry instructional method and the school science curriculum. *Current Research Journal of Social Science*, 3(3), 188-198.

Paul, R. W., Elder, L. (2002). *Critical Thinking: Tools for Taking Change of Your Professional and Personal Life.* Upper Saddle RIver, NJ: Pearson Education, Inc.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., Jong, T. D., Siswa, A. N., Zacharia, Z. C., Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61

Peraturan Presiden (2012). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.*

Prat-Sala, M., Redford, P. (2012). Writing essays: does self-efficacy matter? the relationship between self efficacy in reading and in writing and undergraduate students' performance in essay writing. *Educational Psycholog*, 32(1), 9-20.

Purichia, H. (2015). Problem-based learning: an inquiry approach. *Interdisciplinary Journal of Problem -Based Learning*, 9(1), 1-4.

Rusmansyah. (2016). *Profil Keterampilan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. Laporan Penelitian.* Banjarmasin: LP3M ULM.

Rust, P. (2011). The Effects of inquiry instruction on problem solving and conceptual knowledge in a ninth grade physics class. *Thesis.* Montana State University.

Sakaran, U. (2006). *Metode Riset Bisnis.* Jakarta: Salemba Empat.

Sasser, S. K. (2014). Effect of structure in problem based learning on science teaching efficacy beliefs and science content knowledge of elementary preservice teachers. *Disertasi.* Southern Illinois University Carbondale.

Scott, H. S. (2013). Inquiry, Efficacy, and Science Education. *Tesis.* Georgia Southern University.

Senocak, G., Taskesenligil, Y., & Sözbilir, M. (2007). A study on teaching gases to prospective primary science teachers through probem based learning. *Research Science Education*, 37, 279-290.

Setiadi, D. (2013). Pengembangan model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik SMP. *Tesis.* Universitas Pendidikan Indonesia.

Sirhan, G. (2007). Learning difficulties in chemistry: an overview. *Turkish Science Education,* 4(2), 2-20.

Skinner, V. J., Braunack-Mayer, A., Winning, T. A. (2015). The purpose and value for students of pbl groups for learning. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning,* 9(1), 19-32.

Slavin, E. R. (2011). *Educational Psychology. Theory and Practice.* Boston: Pearson.

Stanford, C., Moon, A., Towns, M., Cole, R. (2016). Analysis facilitation strategies and their influences on student argumentation: a case of process oriented guided inquiry learning physical chemistry classroom. *Journal of Chemical Education,* 93(9), 1501-1513.

Stojanova, B. (2010). Development of creativity as a basic task of the modern educational system. *Procedia Social and Behavioral Sciences,* 2, 3395-3400.

Sukmadaminta, N. S. (2004). *Landasan Psikologi Proses Pendidikan.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Tan, K. C., Treagust, D. F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. *School Science Review,* 81(294), 75-84.

Tarhan, L., & Sesen, B. A. (2013). Problem based learning in acids and bases: learning achievements and students' beliefs. *Journal of Baltic Science Education,* 12(5), 565-578.

Temel, S. (2014). The effects of problems based learning on pre service teachers's critical thinking dispotitins and perceptions of problems solving ability. *South African Journal of Education,* 34(1), 1-20.

Todd, J., Bohart, A. C. (1994). *Foundations of Clinical and Counceling Psychology.* New York: Harper Collins College Publisher.

Usher, E. L., Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: a validation study. *Contemporary Educational Psychology,* 3*4*, 89-101.

Winkel, W. S. (1991). *Psikologi Pengajaran.* Jakarta: Grasindo.

Zhou, Q., Huang, Q., Tian, Q. (2013). Developing students' critical thinking skills by task-based learning in chemistry experiment teaching. *Creative Education,* 4(12), 40-45.

Zwall, W., Otting, H. (2016). Performance of the seven-step procedure in problem-based hospitality management education. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 4(1), 1-15.