|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN REFLECTIVE LEARNER AS TEACHER YANG BERORIENTASI PADA HIGHER ORDER THINGKING SKILLS** | | |
|  | | |
| **E:\Workspace\Skema\Template\user.png**  **Peneliti** | E:\Workspace\Skema\Template\paper.png  **Ringkasan Eksekutif** | |
| **MUNTHOLIB**  Kimia / FMIPA  Universitas Negeri Malang  [muntholib.fmipa@um.ac.id](mailto:muntholib.fmipa@um.ac.id)  **MUNZIL**  Kimia / FMIPA  Universitas Negeri Malang  munzil.fmipa@um.ac.id | Pengajaran sains diharapkan berkontribusi pada pengembangan siswa yang memiliki enam kompetesi dasar (Bybee, 2010), yakni literasi dasar, kompetensi matematika dasar, kompetensi sains dasar, keterampilan keras, keterampilan lunak, dan keterampilan kerja dasar. Kompetensi sains dasar (mengidentifikasi isu-isu sains, menjelaskan fenomena secara saintifik, dan memanfaatkan bukti saintifik) bisa dimiliki oleh siswa apabila sains diajarkan menggunakan pendekatan saintifik dan dipelajari oleh siswa menggunakan cara yang digunakan oleh saintis untuk mencari pengetahuan saintifik. Untuk mengajarkan sains dengan menggunakan pendekatan saintifik, guru sains perlu memahami inkuiri saintifik, mulai dari hakekat sains, pengetahuan saintifik, pengetahuan inkuiri saintifik, sampai dengan cara melakukan inkuiri saintifik.  Penyiapan guru yang dapat mengajarkan sains sebagai inkuiri tidaklah mudah. Di Inggris, suatu proyek yang dilakukan untuk membantu calon guru memperoleh keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang diperlukan untuk memfasilitasi pembelajaran melalui inkuiri gagal mencapai tujuannya, meskipun tujuan inkuiri saintifiknya sendiri berhasil mengidentifikasi (Lustick, 2009). Bahkan skor rata-rata Uji Kompetensi Guru Indonesia yang mencakup kompetensi pengetahuan, kompetensi pedagogi, kompetensi kepridaian, dan kompetensi sosial tahun 2015 adalah 47. Dengan KKM (Kreteria Kompetensi Minimal 55) berarti banyak sekali guru Indonesia yang kurang kompeten.  Penelitian ini dimaksudkan untuk merancang perkuliahan di mana pebelajar aktif membangun pemahaman pengetahuan saintifik sebagai guru menggunakan pendekatan inkuiri saintifik yang dilakukan secara reflektif. Tujuan penelitian ini adalah mendesain dan mengevaluasi strategi perkuliahan pebelajar sebagai pembelajar berbasis inkuiri yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Proses desain yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas sembilan tahap yang meliputi (1) analisis kebutuhan perkuliahan telaah kimia sekolah, (2) mendefinisikan lingkungan belajar yang diinginkan berdasarkan analisis kebutuhan dan analisis teoritis, (3) merancang lingkungan belajar berdasarkan lingkungan belajar yang diinginkan yang didefinisikan pada tahap kedua, (4) uji coba lingkungan belajar yang telah dirancang pada tahap ketiga, (5) mendefinisikan lingkungan belajar baru berdasarkan hasil uji coba lingkungan belajar sebelumnya dan analisis teoritis, (6) merancang lingkungan belajar baru sesuai dengan lingkungan belajar tujuan yang telah direvisi, (7) uji coba lingkungan belajar baru yang dirancang pada tahap keenam, (8) mengevaluasi dan merevisi lingkungan belajar, dan (9) desiminasi temuan, yaitu prototipe strategi perkuliahan telaah kimia sekolah yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi.  Pemahaman mahasiswa terhadap kimia sekolah, pengetahuan sains dan inkuiri saintifik diukur menggunakan instrumen tes (pre- dan pos tes) yang mencerminkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.  Sebanyak 3 orang dosen dari Jurusan Kimia FMIPA UM, 2 mahasiswa pascasarjana, dan 90 mahasiswa S1 Pendidikan Kimia berpartisipasi dalam penelitian ini.  Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa permasalahan utama perkuliahan Telaah Kimia Sekolah adalah 1) mahasiswa terbiasa dengan keterampilan berpikir tingkat rendah, mengingat dan sedikit memahami, 2) perkuliahan tidak banyak mengubah keterampilan kognitif mahasiswa, dan 3) perkuliahan belum banyak mengkonfirmasi pemahaman mahasiswa.  Strategi perkuliahan yang dikembangkan dalam penelitian ini, disebut sebagai *inquiry-based reflective leraner as teacher*, menempatkan pebelajar (mahasiswa) sebagai pembelajar (guru) dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran. Setiap mahasiswa pernah berperan sebagai presenter (teacher) dan peserta (learner). Pada awal perkuliahan setiap presenter diminta menyiapkan bahan ajar (makalah) dengan format laporan penelitian (scientific inquiry) dengan materi, format dan kedalaman ditentukan oleh pembelajar. Pada saat perkuliahan presenter memaparkan makalahnya, sedangkan peserta mengajukan kritik. Setiap akhir perkuliahan pebelajar diminta membuat jurnal refleksi yang berisi 1) apa yang dipelajari, 2) bagian materi mana yang paling disenangi, 3) kesulitan belajar yang dialami, dan 4) apa yang harus dilakukan supaya hasil belajarnya lebih baik. Jurnal refleksi dikumpulkan 3 hari setelah perkuliahan melalui email pembelajar. Setelah mempresentasikan makalahnya, memperoleh kritik dari learner, dan mendapatkan bimbingan dari dosennya, mahasiswa diminta memperbaiki makalahnya sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan laporan penelitian. Asesmen pengetahuan kimia, pengetahuan sains, dan pengetahuan inkuiri saintifik yang berbasis higher order thinking skills digunakan dalam pretes dan postes.  Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa terhadap pengetahuan kimia sekolah meningkat dengan skor perolehan ternormalisasi (normalized gain score) 0.35 (medium), sedangkan pemahaman mahasiswa terhadap hakekat sains dan inkuiri saintifik tidak mengalami perubahan dengan skor perolehan ternormalisasi (normalized gain score) 0.06 (sangat rendah). Pemahaman mahasiswa terhadap kimia sekolah berubah secara signifikan dari level tidak tuntas ke level tuntas. Pemberian tanggung jawab untuk menyiapkan bahan kuliah kepada mahasiswa yang dilakukan secara terukur meningkatkan motivasi dan prestasi mahasiswa. Di sisi lain, mahasiswa tidak mempunyai kemampuan untuk membangun pemahaman dari dampak pengiring pembelajaran, khususnya pemahaman tentang hakekat sains dan inkuiri saintifik. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa hasil belajar tidak bisa diharapkan dari dampak pengiring pembelajaran.  Penelitian ini menghasilkan 2 publikasi, yaitu (1) Efektifitas Desain Perkuliahan Learner as Teacher dalam Perkuliahan Biokimia (an National Conference Paper) dan (2) Impact of Scientific Inquiry-based Reflective Learner as Teacher Lecturing Strategy on Students’ Knowledge and Scientific Inquiry Understanding In School Chemistry Instruction (an International Conference Paper).  **Kata Kunci:** pembelajaran sains, konsep-konsep kimia sekolah, pemahaman inkuiri saintifik, scientific inquiry-based instruction, reflective learner as teacher.  **E:\Workspace\Skema\Template\book.png**  **HKI dan Publikasi**   1. Munzil, Muntholib, dan Pratiwi, N. 2014. “Efektifitas Desain Perkuliahan Learner as Teacher dalam Perkuliahan Biokimia” Prosiding Seminar Nasional Kimia, Surabaya, 20 September 2014, ISBN : 978-602-0951-00-3 2. Muntholib dan Munzil. 2016. Impact of Scientific Inquiry-based Reflective Learner as Teacher Lecturing Strategy on Students’ Knowledge and Scientific Inquiry Understanding In School Chemistry Instruction. In press. | |
| **E:\Workspace\Skema\Template\book.png**  **Latar Belakang** | | **E:\Workspace\Skema\Template\book.png**  **Hasil dan Manfaat** | |
| Tujuan utama pendidikan kimia adalah menjadikan pebelajar melek hakekat kimia, pengetahuan kimia ilmiah, dan bagaimana melakukan inkuiri di bidang kimia (Hodson, 1992). Dengan kalimat yang berbeda, Levy et al mengemukakan:  Intended learning outcomes of science instruction are 1) understanding scientific knowledge of subject matter, 2) developing competencies needed to do scientific inquiry, and 3) developing understandings about scientific inquiry (how scientific knowledge is built). However, university science instruction, including chemistry instruction, emphasizes more on understanding scientific knowledge than the others.  Secara umum, pendidikan fokus pada dua hal, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan berpikir siswa. Bloom el al. (Anderson & Krathwohl, 2001) mengklasifikasikan keterampilan berpikir menjadi enam tingkatan yanag dikenal dengan nama Bloom’s revised of cognitive taxonomy, yaitu: remember (mengingat), understand (memahami), apply (menerapkan), analyze (menganalisis), evaluate (mengevaluasi), dan create (mencipta). Dua keterampilan berpikir yang pertama (mengingat dan memahami) merupakan keterampilan berpikir tingkat rendah yang mendasari empat keterampilan berpikir yang lainnya yang dikenal dengan nama keterampilan berpikir tingkat tinggi (menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta). Pembelajaran di mana siswa tidak hanya mengingat, tetapi juga memahami dan dapat mengaplikasikan apa yang telah mereka pelajari disebut belajar bermakna (Anderson & Krathwohl, 2001).  Ingatan dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang digunakan. Pada awal 1960-an, National Training Laboratories (NTL) for Applied Behavioral Science USA mengemukakan bahwa “the average retention rate of information following teaching or activities by the method indicated”. Semakin tinggi keterlibatan pebelajar dalam pembelajaran semakin tinggi pula retensinya (informasi yang masih diingat siswa 24 jam setelah pembelajaran) terhadap materi pelajaran.  Pelibatan pebelajar dewasa (mahasiswa atau in sevice training) dalam proses pembelajaran lebih penting dari pada apa yang saat ini diketahui (Thornbury, 1991; Gray, 1998; Osgood et al., 2005). Kerjasama dalam merencanakan, melaksanakan dan merefleksi pembelajaran, di Jepang dikenal dengan nama Lesson Study, juga dapat meningkatkan profesionalitas guru (Nozu, 2008; Kusanagi, 2010; Isoda, 2010).  Pelibatan pebelajar dalam pembelajaran dapat diperluas dengan reflective learning. Pembelajaran reflektif atau experiential learning merupakan proses di mana pebelajar berusaha merenungkan, menangkap dan mengevaluasi kembali pengalaman mereka, bekerja berdasarkan pengalamannya, dan kembali belajar (Beaudin, 1995). Dalam bidang pendidikan, penerapan reflective learning membantu pebelajar meningkatkan keefektifan belajarnya dalam berbagai situasi (Healey and Jenkins, 2000; Gosen & Washbush, 2004).  “Telaah Kimia Sekolah” merupakan mata kuliah lanjut yang didesain untuk mahasiswa Program Studi Sarjana Pendidikan Kimia tahun ke 3 semester 5 dan 6. Secara teoritis, bekal awal kimia mahasiswa Sarjana Pendidikan Kimia tahun ke 3 sudah memadai. Mereka sudah memperoleh berbagai mata kuliah yang diperlukan untuk menelaah materi pelajaran kimia yang diajarkan di sekolah (SMA atau yang lainya).  Umumnya, perkuliahan mata kuliah teori berlangsung satu arah. Pembelajar ceramah, pebelajar mendengar dan menulis. Terkadang diselingi dengan latihan terbimbing terbatas yang biasanya hanya melibatkan mahasiswa kelompok atas. Tugas terstruktur diberikan dalam bentuk pengayaan yang biasanya tidak dibahas oleh pembelajar (hasil angket mahasiswa). Perkuliahan yang demikian tentunya kurang memberi kesempatan kepada pebelajar untuk melakukan scientific inquiry dan kurang mendapatkan konfirmasi pemahamannya dari orang lain, khususnya pembina mata kuliah. Oleh karena itu diperlukan model perkuliahan baru yang lebih efektif, efisien, bermakna dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.  Penelitian ini dilakukan untuk mendesain perkuliahan yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memaparkan pemahamannya terhadap materi pelajaran kimia sekolah, mengkonfirmasinya, dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk merefleksi pemahaman dan cara belajarnya. | | Berdasarkan survey, wawancara, dan studi literatur dirumuskan stratergi perkuliahan dengan langkah-langkah 1) **Pretes dan penugasan penyusunan makalah** dengan format laporan inkuiri saintifik (a) **QUESTION (**Pengetahuan prasyarat, rasional dan rumusan masalah), (b) **EVIDENCE (**Rancangan penelitian, bukti dan data), (c) **ANALYSE (**Analisis bukti dan data, dan kesimpulan), (d) **EXPLANE (**Interpretasi, pemaknaan, dan pendalaman), (e) **CONNECT** (Implikasi matematis dan aspek-aspek yang terkait), dan (f) **OVERVIEW** (Topic Big Picture); 2) **Communicate** (a) Konsultasi makalah dan PPT (validitas isi), (b) Presentasikan, argumentasi dan konfirmasi pemahaman dengan format inkuiri saintifik, dan (c) Asesmen dan evaluasi formatif; 3) **Reflect (**Menyususn dan mengumpulkan jurnal refleksi 3 hari setelah perkuliahan; dan 4) **Problems Solving Practice dan Postes.**  Uji lapangan menunjukkan bahwa prospective-chemistry-teachers’ understanding on school chemistry concepts increased with the normalized gain score 0.35 with category medium (average score of pretest 49 and posttest 66.6). It suggested that students’ understanding on school chemistry concepts shifted significantly from an under competent level to mastery level. Students who received subject of School Chemistry Review previously have studied basic chemistry concepts when they were Senior High School students, in Basic Chemistry Subject, and deepen with any other chemistry subjects. Usually, it is difficult to increase students’ understanding when they have had understanding and misconceptions. The N-gain score 0.35 is a significant number. It depicted that measured and guided shifting of responsibility in preparing learning materials and conducting lecturing from lecturers to students increase students’ learning motivation and achievement. It is also urgent to point out that in this era, students tend to copy paste any information available online in social media. This condition may keep students cognitive skill in lower order thinking, i.e. dominated by remembering only. This condition suggests us to extent students’ involvement in teaching-learning process, in this case in preparing, conducting, and evaluating instruction.  A reason for this is that the scientific inquiry-based reflective learner as teacher lecturing strategy is appropriate to chemistry concepts. As described before, scientific inquiry-based reflective learner as teacher lecturing strategy emphasizes reasoning and connecting that relate one concept to another. Also, there are many relation among concepts in Chemistry Subject, such as the particulate nature of matter, electrolyte, oxidation and reduction, and chemical equilibrium. This study therefore contributes to the growing body of evidence demonstrating the effectiveness of inquiry-based instruction and supports the advocacy for inquiry-based instruction stated in national and international science education documents (NRC, 1996, 2000, 2012; Ministry of Education and Culture Republic of Indonesia, 2013).  Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa students’ understanding on science and scientific inquiry remain unchanged with the normalized gain score 0.06 with category low (average score of pretest 50 and posttest 53). Instrument of the research in this point asked students’ understanding on science and scientific inquiry, i.e. properties of observing and inferring, the alteration of scientific theory, scientific theory and law, the influence of social and cultural on science, the influence of imagination and creativity on scientific investigations, and scientific investigations methods. An example of student alternative conception in this area is as follows:  Question : Write down your opinion, do the products of observation and interpretation carried out by different scientists are the same or different? Give reasons for your answer!  Student : the same, because observation and interpretation is based on the same facts and (scientists’) knowledge.  The above student’s answer was partially true. Any observations carried out with the same instrument may give the same facts. However, the answer implies the student has a hunch that all of scientists have the same scientific knowledge or at least scientists’ observation aren’t influenced by their scientific knowledge.  The result of the research suggests that students have no enough competencies to build understanding as nurturant effect of instruction, in term of knowledge about science and scientific inquiry. This finding informs us if we want nature of science and scientific inquiry to be learning outcomes we have to explicitly state them as instructional effect of instruction. For this goal, teaching-learning processes should be closed with summary that reinforces aspects of scientific knowledge, nature of science and scientific inquiry, and attitude toward science relevance to subject matter. | |
| **E:\Workspace\Skema\Template\book.png**  **Metode** | |
| **Rancangan Riset**  Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan melalui tahapan: (1) survey pembelajaran matakuliah telaah kimia sekolah, (2) pengembangan school chemistry test instrument oriented to higher order thinking skills, (3) Survey (pretes) hasil belajar dengan school chemistry test instrument oriented to higher order thinking skills, (4) pengembangan model pembelajaran reflective learner as teacher yang berorientasi pada higher order thinking skills, (5) penerapan model pembelajaran reflective learner as teacher, (6) evaluasi dan revisi model pembelajaran reflective learner as teacher, (7) perumusan prototype model pembelajaran reflective learner as teacher, dan (8) survey (postes) hasil belajar dengan chemistry test instrument oriented to higher order thinking skills.  Uji lapangan dilakukan menggunakan One Group Pre- and Posttest Design (Creswell, 2009). The same instrument was used as a pretest and posttest. The pretest was conducted at the middle of semester, the posttest was conducted at the end of semester after the finishing of the school chemistry subject. Research design of the research as follows:  Pretest Instruction Posttest  A: O1 ----------X---------- O2  A represents class, O1 represents pretest score and O2 represents posttest score.  The effectivity of the strategy is analyzed quantitatively using normalized gain score. The average N-gain score is defined as (g) = (posttest−pretest)/(100−pretest), where the maximum score has been scaled to 100. In this study, the categorizations used were: low if (g) ≤ 0.30, medium if 0.30 < (g) < 0.70, and high if (g) ≥ 0.70.  **Subyek Riset**  Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Sarjana Pendidikan Kimia FMIPA UM yang mengambil mata kuliah Telaah Kimia Sekolah I semester I tahun akademik 2015/2016 yang berjumlah 89 orang yang dibagi menjadi 3 kelas.  **Instrumen**  The main instruments were school chemistry test (SCT) developed by Researchers, and science and scientific inquiry understanding test (SSIT) adapted from Dudu (2013). The SCT instrument consists of 30 multiple-choice items designed to assess students’ conceptual understanding of school chemistry, while SSIT consists of 24 multiple-choice items and 6 assay items. The instruments were used to simultaneously assess students’ conceptual understanding of school chemistry, and science and scientific inquiry. The alpha reliability coefficient (KR20) of the final instrument was 0.78 (rtable = 0.2; status = reliable; degree = high).  **E:\Workspace\Skema\Template\book.png**  **Kesimpulan**  Strategi perkuliahan yang dirumuskan dalam penelitian ini terdiri atas langkah-langkah: 1) **Pretes dan penugasan penyusunan makalah** dengan format laporan inkuiri saintifik (a) **QUESTION (**Pengetahuan prasyarat, rasional dan rumusan masalah), (b) **EVIDENCE (**Rancangan penelitian, bukti dan data), (c) **ANALYSE (**Analisis bukti dan data, dan kesimpulan), (d) **EXPLANE (**Interpretasi, pemaknaan, dan pendalaman), (e) **CONNECT** (Implikasi matematis dan aspek-aspek yang terkait), dan (f) **OVERVIEW** (Topic Big Picture); 2) **Communicate** (a) Konsultasi makalah dan PPT (validitas isi), (b) Presentasikan, argumentasi dan konfirmasi pemahaman dengan format inkuiri saintifik, dan (c) Asesmen dan evaluasi formatif; 3) **Reflect (**Menyususn dan mengumpulkan jurnal refleksi 3 hari setelah perkuliahan; dan 4) **Problems Solving Practice dan Postes.**  Uji lapangan menunjukkan bahwa prospective-chemistry-teachers’ understanding on school chemistry concepts increased with the normalized gain score 0.35 with category medium (average score of pretest 49 and posttest 66.6). Nevertheless students’ understanding on science and scientific inquiry remain unchanged with the normalized gain score 0.06 with category low (average score of pretest 50 and posttest 53). This finding informs us if we want nature of science and scientific inquiry to be learning outcomes we have to explicitly state them as instructional effect of instruction. | |