

PENGEMBANGAN PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK) MENGUNAKAN CONTENT REPRESENTATION (CoRe) FRAMEWORK PADA MATERI HUKUM DASAR KIMIA DENGAN METODE INKUIRI

Ariska

Jurusan Kimia, Fakultas Maematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta,
Jl. Pemuda No.10 Rawamangun 13220, Jakarta, Indonesia.

Abstrak

Penerapan kurikulum 2013 di SMA memerlukan kesiapan tenaga pendidik yang menguasai materi pembelajaran sekaligus kemampuan menyampaikannya dalam bentuk pembelajaran terpadu antara materi pelajaran dan keterampilan belajar. Untuk mencapai hal tersebut, dalam penelitian ini dikaji pengembangan kemampuan PCK (Pedagogical Content Knowledge) calon guru menggunakan representasi isi (content representation, CoRe) pada materi hukum dasar kimia melalui pendekatan inkuiri menggunakan media LKS. Metodologi interpretative research dengan paradigma interpretivism, digunakan untuk menganalisis data-data yang diperoleh, yakni; wawancara dengan guru, lembar observasi guru, CoRe framework guru, jurnal reflektif siswa, jurnal reflektif calon guru dan rubrik PCK sebagai instrumen dalam mengukur perkembangan PCK calon guru. Analisis terhadap wawancara guru dan lembar observasi guru, calon guru memperoleh informasi mengenai metode pembelajaran, strategi pembelajaran, kesulitan mengajarkan suatu topik, dan memahami karakteristik siswa. Analisis terhadap CoRe framework guru membantu calon guru dalam menyusun CoRe framework calon guru. Analisis terhadap rubrik PCK calon guru memberikan informasi adanya peningkatan nilai yang semakin tinggi dari pertemuan pertama hingga ke-tiga dengan guru berpengalaman. Hasil tersebut menunjukkan keberhasilan penyusunan CoRe framework dalam meningkatkan PCK calon guru yang dipengaruhi oleh tingginya intensitas pertemuan dengan guru berpengalaman dan pengalaman mengajar di kelas. Oleh karena itu dapat disimpulkan PCK calon guru akan semakin berkembang seiring dengan semakin banyaknya pengalaman mengajar.

Abstract

Application of 2013 curriculum in the high school requires the readiness of educators who master the learning material as well as the ability to deliver in the form of integrated learning between the subject matter and learning skills. To achieve this, this study examined the development of the ability of PCK (Pedagogical Content Knowledge) prospective teachers to use the content representation (content representation, cores) on the basis of legal materials chemistry approach using media LKS inquiry. Interpretative methodology interpretivism research paradigm, is used to analyze the data obtained, namely; interviews with teachers, teacher observation sheet, core framework teacher, student reflective journals, reflective journals prospective teachers and rubric PCK as an instrument for measuring the development of prospective teachers' PCK. An analysis of teacher interviews and observation sheets teachers, prospective teachers to obtain information on the teaching methods, learning strategies, difficulties teach a topic, and understand the characteristics of students. Analysis of the core framework to help teachers prepare prospective teachers in core framework prospective teachers. Analysis on PCK rubric teacher candidates provide information to an increase in the higher value of the first meeting to the third with an experienced teacher. These results demonstrate the successful preparation of the core framework to improve the PCK prospective teachers who are affected by the high intensity of a meeting with an experienced teacher and teaching experience in the classroom. Therefore it can be concluded PCK prospective teachers will be growing along with the number of teaching experience.

Keyword : Pedagogical Content Knowledge (PCK), Content Representation (CoRe) framework, Fundamental Law of Chemistry, and Inquiry Method.

1. Pendahuluan

Seorang guru seharusnya menguasai isi materi pembelajaran dan ilmu mengajar (pedagogi). Menurut pandangan konstruktivisme, mengajar bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan semata, melainkan suatu kegiatan yang memungkinkan siswa membangun sendiri pengetahuannya. Atas dasar tersebut maka seorang guru harus memiliki pengetahuan konten pedagogi atau *Pedagogical Content Knowledge*. Shulman (1986) mendeskripsikan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) sebagai perpaduan dari isi, materi dan pengajaran, yaitu pemahaman tentang bagaimana topik-topik tertentu disusun, dipresentasikan, diajarkan, dan disesuaikan dengan ketertarikan dan kemampuan siswa yang beragam. Ia mendeskripsikan PCK sebagai amalgam spesial dari konten dan pedagogi yang unik dari kemampuan dasar guru, kerangka unik dari kemampuan pemahaman secara profesional. Penelitian ini difokuskan untuk mempelajari PCK guru berpengalaman menggunakan *CoRe framework* kemudian dijadikan sebagai referensi bagi calon guru dalam mengembangkan PCK yang dimilikinya. Loughran *et al.* (2012) mengembangkan sebuah alat konsep yang disebut dengan *Content Representation (CoRe)* dan *Pedagogical and Professional-experience Repertoires (PaP-eRs)* yang berisi perbedaan eksplisit mengenai dimensi dan hubungan antara kemampuan penguasaan materi, pengajaran, dan pembelajaran mengenai topik-topik tertentu. Kajian terhadap *content representation (CoRe)* materi hukum dasar kimia dan PCK guru berpengalaman dalam mengajarkannya diusulkan dalam penelitian ini. Guru perlu mengkonsepkan *CoRe framework* materi secara tepat agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan berfikir siswa sehingga siswa termotivasi untuk mempelajari materi hukum dasar kimia. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan keaktifan berfikir siswa adalah metode inkuri. Melalui penggunaan metode inkuri, siswa dapat terlibat langsung dan secara aktif menemukan pengetahuan baru.

2. Metodologi Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* pada calon guru menggunakan *Content Representation (CoRe) Framework* pada materi hukum dasar kimia dengan metode inkuiri. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 107 Jakarta pada Januari hingga Juni tahun 2015. Subjek penelitian adalah peneliti, guru, dan siswa kelas X MIPA di SMAN 107 Jakarta. Guru kimia di SMAN 107 Jakarta terdiri atas dua guru berpengalaman. Guru berpengalaman yang dijadikan sebagai narasumber pada penelitian adalah Ibu Yeni. Guru berpengalaman tersebut merupakan guru madya dengan pangkat pembina, golongan IV/A dan telah memiliki pengalaman mengajar diatas 20 tahun.

Paradigma penelitian ini menggunakan *interpretivism*. Paradigma ini menekankan cara pandang, pemahaman, dan makna sehingga peneliti dapat mengungkap makna yang ada dalam lingkungan sosial. Metodologi penelitian ini adalah *interpretive research*. Schwandt (2001) menyatakan bahwa *interpretive research* menyediakan informasi mendalam mengenai kompleksitas pengalaman kehidupan berdasarkan sudut pandang subjek yang menjalani pengalaman kehidupan tersebut. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *Purposeful (purposive) sampling* sebagai suatu strategi mempelajari sesuatu dan untuk memahami sesuatu tentang kasus-kasus pilihan tertentu tanpa perlu menggeneralisasikan pada semua kasus yang demikian (Patton, 1980:100). Teknik

pengumpulan data perlu dilakukan dengan tujuan agar mendapatkan data–data yang valid dalam penelitian. Peneliti menggunakan metode wawancara, observasi, dan dokumentasi.

Teknik analisa data dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kualitatif. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah seperti yang dikemukakan oleh Burhan Bungin (2003:70), yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, verifikasi, dan penarikan kesimpulan. *Quality standards* yang digunakan pada penelitian ini adalah kepercayaan. Kepercayaan merupakan kriteria yang sama dengan valid, reliabel, dan objektif dalam penelitian kuantitatif (Guba dan Lincoln, 1989). Menurut Guba dan Lincoln (1989), hal ini dapat dilakukan melalui uji kredibilitas. Uji kredibilitas data atau kepercayaan terhadap hasil penelitian kualitatif antara lain dilakukan dengan *prolonged engagement, persistent observation, progressive subjectivity*, dan *member check*.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2014/2015 semester genap pada Maret hingga April 2015 di SMAN 107 Jakarta. Subjek penelitian adalah calon guru (peneliti) serta 36 siswa kelas X MIPA 2 yang terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 20 siswa perempuan. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan *Pedagogical Content Knowledge* menggunakan *Content Representation (CoRe) framework* pada materi hukum dasar kimia dengan metode inkuiri.

Hasil penelitian dan pembahasan pada bab IV dibagi menjadi empat bagian utama yaitu *Content Representation (CoRe) framework* guru kimia berpengalaman pada materi hukum dasar kimia kelas X, *Content Representation (CoRe) framework* peneliti berdasarkan refleksi peneliti ketika melakukan proses pembelajaran hukum dasar kimia serta *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* peneliti yang diamati oleh observer menggunakan rubrik *PCK*, implikasi *Content Representation (CoRe) framework* terhadap guru berpengalaman dan peneliti serta evaluasi penelitian.

a. *Content Representation (CoRe) framework* guru kimia berpengalaman

Sebelum memulai penelitian, peneliti memberikan *Content Representation (CoRe) framework* kepada para guru kimia berpengalaman. *CoRe framework* digunakan guru sebagai suatu cara dalam menyusun konsep pembelajaran yang akan dilakukan didalam kelas. Williams (2012) mengungkapkan *CoRe framework* guru berpengalaman bermanfaat untuk mengadakan penelitian dan dapat digunakan oleh calon guru dalam pengembangan *PCK*.

b. *Content Representation (CoRe) framework* peneliti

Pemilihan topik mengacu pada kurikulum yang berlaku saat ini yaitu kurikulum 2013 dan *CoRe framework* guru berpengalaman. Proses pembelajaran materi hukum dasar kimia dilaksanakan dalam 3 kali pertemuan yaitu pada tanggal 17 maret 2015, 7 april 2015, dan 21 april 2015. Proses pembelajaran hukum dasar kimia ini menggunakan metode inkuiri sehingga peneliti menggunakan media lembar kerja sehingga siswa dapat menemukan pengetahuan secara aktif dan mandiri. Media lembar kerja yang digunakan telah divalidasi oleh dua orang dosen jurusan kimia universitas negeri jakarta. Selama melaksanakan penelitian di dalam kelas, peneliti dibantu oleh dua orang mahasiswa dan satu orang guru berpengalaman selaku observer dan satu orang mahasiswa selaku

pendokumentasi. *CoRe framework* peneliti disusun setelah peneliti menerima *Content Representation (CoRe) framework* dan melakukan wawancara terhadap guru berpengalaman. Selain itu, *CoRe framework* peneliti juga mengacu pada penilaian observer, catatan siswa, reflektif jurnal siswa, dan refleksi peneliti.

Berdasarkan *CoRe Framework* yang telah disusun oleh peneliti, penentuan topik penting disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku. Hal ini sesuai dengan wawancara yang telah dilakukan peneliti terhadap guru kimia berpengalaman. Selain itu pembelajaran bertujuan agar siswa dapat mengaitkan topik yang sedang dipelajari dengan kejadian di dalam kehidupan sehari-hari. Pada materi hukum dasar kimia umumnya pengetahuan yang dimiliki oleh guru dapat diberikan seluruhnya terhadap siswa selama informasi yang diberikan merupakan contoh sederhana dari topik yang sedang dipelajari.

Selain itu dapat diketahui bahwa setiap topik penting memiliki kesulitan masing-masing. Kesulitan yang paling dirasakan peneliti adalah ketika mengajarkan hukum perbandingan tetap dikarenakan siswa belum memiliki pengetahuan mengenai perbandingan unsur-unsur yang bereaksi di dalam reaksi kimia. Setelah siswa memahami konsep perbandingan, pada topik-topik penting berikutnya tidak ditemui kesulitan yang berarti.

Kemudian dapat diketahui pula bahwa tidak semua topik pada hukum dasar kimia dapat menggunakan metode inkuiri. Berdasarkan refleksi peneliti ketika mengajarkan topik hukum perbandingan tetap sebaiknya menggunakan metode ceramah dikarenakan siswa belum memiliki pengetahuan yang cukup mengenai perbandingan unsur pada suatu reaksi kimia. Sedangkan pada topik hukum dasar lainnya, penggunaan metode inkuiri dirasakan peneliti sudah cukup tepat karena siswa telah memiliki pengetahuan sebelumnya yang dapat menunjang proses berfikir siswa dalam memahami topik yang sedang dipelajari. Selain itu dengan menggunakan metode inkuiri siswa dapat berperan aktif selama pembelajaran sehingga siswa lebih mudah dalam memahami topik yang dipelajari. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Gusky (dalam Rachel 2012 : 2) yang menyatakan bahwa selama proses pembelajaran, guru harus mencoba untuk memahami cara berfikir siswa sehingga dapat membantu siswa dalam membentuk kerangka berfikir serta melakukan banyak interaksi di dalam kelas.

Berdasarkan pembelajaran yang telah dilakukan, cara spesifik untuk memastikan pemahaman siswa pada setiap topik yang dipelajari adalah dengan memberikan soal-soal latihan. Hal ini dikarenakan setiap topik pada materi hukum dasar kimia berkaitan dengan perhitungan. Misalnya, menentukan jumlah massa zat yang bereaksi, jumlah massa zat yang tersisa, jumlah massa zat hasil reaksi, perbandingan massa unsur-unsur yang bereaksi, volume gas yang bereaksi, volume gas hasil reaksi, dan jumlah molekul. Pada setiap soal latihan yang diberikan, peneliti akan meminta perwakilan siswa untuk maju mengerjakan soal kemudian peneliti bersama siswa akan mendiskusikan jawaban sehingga seluruh siswa dapat memahami dan melakukan perhitungan pada soal hukum dasar kimia.

c. Implikasi *Content Representation (CoRe) Framework* terhadap *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan rubrik *Pedagogical Content Knowledge* sebagai acuan dalam mengetahui *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* calon guru (peneliti) pada materi hukum dasar kimia menggunakan metode inkuiri. April L. Gardner dan Julie-Gess Newsome (NARST,2011) mengembangkan rubrik yang menggunakan delapan kriteria untuk mengukur konten pengetahuan dan pedagogi guru. Rubrik ini dibagi dalam tiga unsur : pengetahuan konten, pengetahuan pedagogis, dan pengetahuan kontekstual. Dalam setiap elemen terdapat beberapa kriteria, dimana setiap kriteria dapat dinilai mulai dari 0 (kurang), 1 (cukup), 2 (baik), dan 3 (sangat baik), hasil penilaian keseluruhan akan menunjukkan tinggi, sedang, dan rendah kompetensi seorang guru. Berdasarkan penilaian yang tercantum pada rubrik *PCK* dimana jika nilai total berkisar 0-7 maka kategori *PCK* guru tersebut rendah ; jika nilai berkisar 8-16 maka kategori *PCK* guru tersebut sedang ; dan jika berkisar 17-24 maka kategori *PCK* guru tersebut tinggi. Penilaian terhadap *PCK* calon guru, dalam hal ini peneliti, disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai *Pedagogical Content Knowledge* Peneliti

| Observer | Pertemuan 1 | | | | Pertemuan 2 | | | | Pertemuan 3 | | | |
|-------------|-------------|-----|----|-------|-------------|-----|----|-------|-------------|-----|----|-------|
| | CK | CxK | PK | Total | CK | CxK | PK | Total | CK | CxK | PK | Total |
| Guru | 10 | 2 | 6 | 18 | 10 | 2 | 9 | 21 | 10 | 2 | 9 | 21 |
| Mahasiswa 1 | 9 | 2 | 8 | 19 | 12 | 2 | 9 | 23 | 10 | 3 | 8 | 21 |
| Mahasiswa 2 | 10 | 2 | 8 | 20 | 12 | 2 | 9 | 23 | 10 | 3 | 8 | 21 |

Melalui nilai pada rubrik *PCK* yang telah diisi oleh observer, dapat diketahui bahwa *PCK* peneliti mengalami perkembangan pada setiap pertemuan. Secara umum peneliti termasuk pada kategori tinggi dimana rentang nilai *PCK* peneliti berkisar antara 18-23. Hal ini juga didukung oleh pernyataan guru yang disampaikan pada saat wawancara;

“dari pertemuan yang awal, seperti saat praktikum, siswa sangat antusias juga banyak yang bertanya, banyak yang memperhatikan. Kemudian untuk pertemuan selanjutnya saat pembelajarannya cukup memuaskan dan anak juga giat mengikuti pelajaran kemudian juga pemberian materinya sudah mencakup semua yang direncanakan dan apa yang diberikan sudah cukup dan untuk latihan soalnya juga sudah cukup bagus, semua sudah mengikuti kriteria yang sudah disusun peneliti sebelumnya.”

Dengan penggunaan rubrik *PCK* peneliti dapat mengetahui tingkat kompetensi pada diri peneliti. Melalui penilaian rubrik *PCK* pada pertemuan pertama, peneliti dapat melakukan refleksi sehingga peneliti dapat berfikir dan menyusun *CoRe framework* untuk mempersiapkan pembelajaran berikutnya secara lebih matang. Semakin lama peneliti mengajar diketahui bahwa *PCK* peneliti semakin mengalami perkembangan, sehingga dapat diketahui bahwa semakin banyak pengalaman mengajar seorang guru maka *PCK* guru tersebut akan mengalami peningkatan. Namun, hal ini tentunya juga harus diselaraskan dengan kemauan guru untuk terus belajar.

Manfaat penggunaan *CoRe Framework* tidak hanya dirasakan oleh peneliti selaku calon guru tetapi juga dirasakan oleh para guru berpengalaman. Menurut Ibu Yeni ;

“persiapan untuk mengajar selalu ada dan dari tahun ke tahun selalu direvisi tujuannya. Dengan adanya CoRe Framework dapat membantu guru dalam mempersiapkan pembelajaran yang akan dilakukan di kelas sehingga untuk penyampaian materi ke siswa lebih mudah diterima dan anak dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.”

Sementara menurut Ibu Riya ;

“CoRe Framework sangat bagus karena bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengajaran dan meningkatkan pemahaman siswa, jadi sangat membantu guru dalam mengkonsepkan pembelajaran sebelum masuk ke kelas.”

Berdasarkan wawancara terhadap dua guru kimia berpengalaman, dapat diketahui bahwa *CoRe Framework* sangat membantu guru dalam mengkonsepkan pembelajaran sebelum masuk ke kelas sehingga dapat membantu guru dalam mengantisipasi kesulitan-kesulitan yang mungkin akan timbul dan dapat mempersiapkan metode yang efektif untuk memudahkan siswa dalam mempelajari topik yang dipelajari. Guru berpengalaman merasakan bahwa dengan melakukan diskusi dan menyusun *CoRe framework* dapat membantu mereka untuk lebih menggali suatu topik (Williams *et al.* 2012).

d. Evaluasi Penelitian

Evaluasi penelitian digunakan sebagai penunjuk keabsahan dan interpretasi data yang telah dilakukan oleh peneliti menggunakan *quality standards*. Uji kredibilitas data atau kepercayaan terhadap hasil penelitian kualitatif antara lain dilakukan dengan *prolonged engagement*, *persistent observation*, *progressive subjectivity*, dan *member check*.

Prolonged engagement yaitu keterlibatan yang cukup pada sisi inkuiri dengan mengatasi efek kesalahan informasi, penyimpangan untuk mengaitkan hubungan antara hasil-hasil yang diperoleh dan membangun kepercayaan. Peneliti selaku calon guru yang terlibat langsung pada penelitian diharuskan untuk membangun keakraban dengan para guru berpengalaman, siswa, dan warga sekolah lainnya sehingga dapat memperoleh data yang kredibel (valid).

Persistent observation merupakan pengamatan yang mendalam dan berlangsung terus menerus selama berlangsungnya penelitian. Peneliti melakukan observasi terhadap guru dan siswa yang dimulai dari penjelasan *CoRe Framework* kepada guru, pengisian *CoRe Framework* oleh guru, wawancara mengenai *CoRe Framework* guru, wawancara terhadap siswa, dan reflektif jurnal.

Progressive subjectivity menjelaskan proses mengamati dan mempertimbangkan asumsi sebelumnya yang muncul dan interpretasi dalam kaitannya dengan penelitian. Pada penelitian ini, peneliti dibantu oleh 2 orang observer yang memonitor perkembangan dan perubahan dari awal hingga akhir penelitian dan 1 orang yang melakukan dokumentasi untuk membantu pengarsipan yang diperoleh selama penelitian.

Peneliti melakukan *member checking* terhadap narasumber, dalam hal ini guru berpengalaman, dengan memperlihatkan transkrip data yang telah disusun oleh peneliti, kemudian narasumber mengecek apakah data yang diberikan telah sesuai dengan informasi yang disampaikan.

4. Kesimpulan

CoRe framework guru berpengalaman mempengaruhi *CoRe framework* calon guru dalam menentukan topik penting suatu materi karena setiap topik memiliki tujuan, alasan, batasan, kesulitan, dan metode serta pemahaman terhadap karakteristik siswa. Pengembangan *CoRe framework* pada materi hukum dasar kimia ditunjukkan dengan penggunaan metode inkuiri dalam proses pembelajaran di kelas. Pengaruh *CoRe framework* calon guru dengan metode inkuiri membuat siswa menjadi lebih aktif dalam menggali pengetahuan selama pembelajaran. Tidak seluruh topik pada hukum dasar kimia dapat menggunakan metode inkuiri, seperti pada topik hukum perbandingan tetap sebaiknya menggunakan metode ceramah (teacher's center) karena siswa belum mengetahui konsep perbandingan. Hasil penelitian menunjukkan calon guru mengalami perkembangan *PCK* yang baik, ditunjukkan pada peningkatan nilai rubrik *PCK*. *PCK* calon guru meningkat seiring tingginya intensitas pengalaman mengajar di kelas. Calon guru yang minim pengalaman mengajar disarankan untuk berkolaborasi dengan guru berpengalaman, membuat reflektif jurnal sebagai bahan evaluasi, membuat *CoRe framework*, dan mengukur tingkat *PCK* menggunakan rubrik *PCK*.

Penghargaan

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang dengan telah memberikan bantuan kepada penulis, terutama kepada:

1. Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D. sebagai dosen pembimbing I yang telah membantu peneliti untuk menentukan ide penelitian dan memberikan saran selama penelitian berlangsung hingga penyusunan skripsi.
2. Arif Rahman, M.Sc sebagai dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran selama peneliti melakukan penelitian.
3. Drs. Sukro Muhab, M.Si., sebagai Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada seluruh mahasiswa angkatan 2011.
4. Dr. Maria Paristiwati, M.Si. sebagai dosen pengampu dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan saran dan semangat kepada seluruh mahasiswa angkatan 2011.
5. Endah Yulisetyowati, S.Pd. sebagai guru kimia SMAN 107 Jakarta yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian dan membantu peneliti selama melaksanakan penelitian di sekolah.

Daftar Pustaka

- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2007). Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Jakarta: Fokusmedia.
- Dharsey,N.(2008). An Investigation Of Access Chemistry Lecturers' Practice Of Pedagogic Content Knowledge In An Access Programme. Thesis. Johannesburg:Faculty Of Science,University Of Witwatersrand.
- Driel,J.V.(2002). The Development of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Science Teacher Education*, 572-590.
- Gardner, April L. *A PCK Rubric To Measure Teachers' KNowledge of Inquiry-Based Instruction Using Three Data Resources*. Orlando: FL, 2011.
- Geddis, A.N. (1993). Transforming Content Knowledge: Learning to Teach about Isotopes. *Science Education*, 77,575-591.
- Hamidah,D.,Rustaman Y. N., & Mariana, A.(2011).*Pengembangan Profesional Guru Biologi SMA Melalui Penerapan Pedagogical Content Knowledge pada Materi Genetika*.Jurnal Pendidikan MIPA 12(2): 88-96.
- Koehler,M.J.,&Mishra,P.(2006).*What Happens When Teachers Design Educational Technology ? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge*. Journal of Educational Computing Research 32(2): 131-152.
- Lincoln,E.G.(1989).*Fourth Generation Evaluation*. United States of America : SAGE Publications.
- Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2012). *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Netherlands: Sensepublishers.
- Mamluk-Naaman, R. "Enchancing The Pedagogical Content Knowledge of Teachers by Using an Evidence-based Inquiry Approach in the Chemistry Laboratory." *Mevlana International Journal of Education*, 2012: 62-68.
- Margiyono,I. dan Mampouw.(2011).*Deskripsi Pedagogical Content Knowledge Guru pada Bahasan tentang Bilangan Rasional*. Jurnal Pendidikan MIPA 10(2): 38-45.
- Moloeng, L.J.(2007). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Muchtaridi.(2007).*Kimia 1 SMA Kelas X*.Jakarta:Yudhistira.
- Schwandt, T.(2001). *Dictionary of Qualitative Inquiry,2nd Ed*. California: Sage Publishers.
- Shulman,L. S.(1986).*Those Who Understand:Knowledge Growth in Teaching*. *Educational Researcher* 15(2): 4-14.

- Siregar, N.(1986). Penelitian Kelas : Teori, Metodologi, & Analisis. Bandung:CV Andira.
- Smith,T.(2015).Topic-Specific Pedagogical Content Knowledge (PCK) In Chemistry:Characterizing Acid-Base Chemistry & Chemical Bonding PCK Through A Novel Data Collection Method. Thesis. Ohio : Department Of Chemistry & Biochemistry, Miami Univesity.
- Sudarmo,U.(2013).Kimia Untuk SMA/MA Kelas X.Jakarta:Erlangga.
- Usak, M., Ozden, M., & Eilks, I. (2011). A case study of beginning science teachers' subject matter (SMK) and pedagogical content knowledge (PCK) of teaching chemical reaction in Turkey. *European Journal of Teacher Education*, 407-429.
- Wasonowati, R. R. T. "Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014." *Jurnal Pendidikan Kimia, Universitas Sebelas Maret*, 2014: 66-75.
- Williams, J.(2012).*Using Cores to develop the Pedagogical Content Knowledge (PCK) of Early Career Science and Technology Teachers*.Journal of Technology Education.Vol 24 No 1. Fall 2012.
- Yuksel, I. "Activating Students' Prior Knowledge:The Core Strategies." *World Applied Science Journal*. 2012:1197-1201.

