

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Kajian Teori

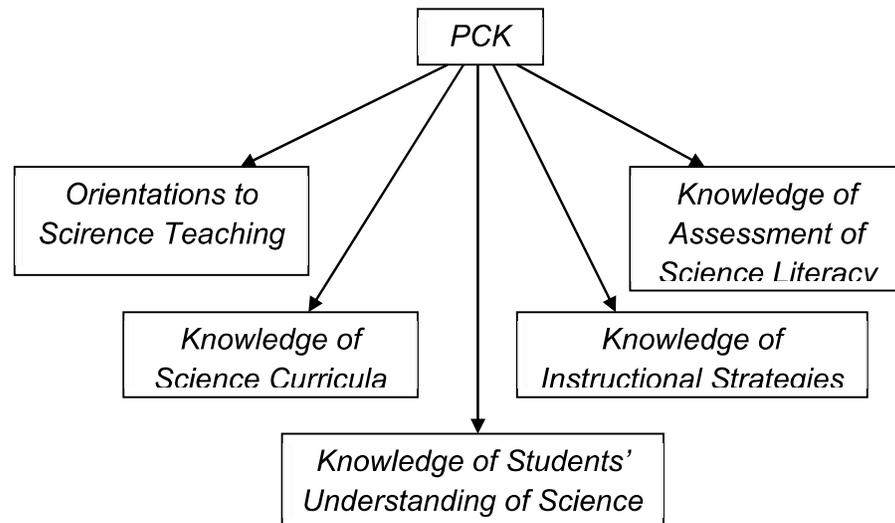
##### 1. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

*Pedagogical Content Knowledge (PCK)* merupakan pengetahuan bagaimana menggabungkan antara materi isi (konten) dan materi pendidikan secara efektif agar mudah dipahami siswa. Konsep *PCK* diperkenalkan oleh Lee S Shulman. Gagasan ini dilandasi pemikiran bahwa pengetahuan guru tentang isi materi saja tidak cukup untuk disajikan kepada siswa. Guru memerlukan pengetahuan pedagogik sehingga isi pelajaran tersebut bisa diatur, diorganisir, menarik dan bisa memberikan kemudahan kepada siswa. Guru dituntut untuk memiliki penguasaan untuk memadukan antara pengetahuan isi (konten) dan pengetahuan pendidikan untuk kepentingan pembelajaran.

*PCK* menurut Loughran et.al. (2001) adalah pengetahuan seorang guru dalam menyediakan situasi mengajar untuk membantu pembelajar dalam mengerti konten atas fakta ilmu pengetahuan. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* terdiri atas *Content Knowledge* dan *Pedagogical Knowledge*. *Content knowledge* menurut Shulman mencakup *knowledge of concept, theories, conceptual framework as well as knowledge about*

*accepted ways of developing knowledge* atau mencakup pengetahuan konsep, teori, kerangka konsep sebagai pengetahuan mengenai pengembangan ilmu pengetahuan. Sedangkan *pedagogical knowledge* meliputi *generic knowledge about how student learn, teaching approaches, methods of assessment and knowledge of different theories about learning* atau meliputi pengetahuan umum bagaimana siswa belajar, pendekatan pengajaran, metode penilaian dan pengetahuan dari teori berbeda mengenai pembelajaran.

Terdapat lima komponen dalam *PCK* pada pembelajaran sains menurut Magnusson *et al.* (1999) yaitu (a) *orientations towards science teaching*, (b) *knowledge of the curriculum*, (c) *knowledge of science assessment*, (d) *knowledge of science learners*, dan (e) *knowledge of instructional strategies*. Model ini menggambarkan hubungan diantara komponen-komponen tersebut dalam lembar kerja *PCK*. Melalui model ini, kita dapat menggambarkan orientasi guru di dalam mengajar. Model *PCK* menurut Magnusson *et al.* dapat dilihat pada gambar di bawah ini



**Gambar 1. Model PCK Magnusson et al. (1999)**

Berdasarkan gambaran dan uraian di atas, *pedagogical content knowledge (PCK)* merupakan kompetensi guru di lapangan atau keahliannya dalam pelaksanaan pembelajarannya di kelas. *Pedagogical content knowledge* merupakan bentuk dari pengetahuan praktis yang digunakan para guru untuk memadu kegiatannya di dalam kelas yang kontekstual. Kemampuan guru dalam hal *pedagogical content knowledge* dapat diukur melalui dua elemen yang dikemukakan oleh Loughran et.al. (2006) yaitu elemen pertama disebut *Content Representation (CoRe)* dan *Pedagogical and Professional Experience Repertoires (PaP-eRs)*. Gabungan keduanya menghasilkan *resource folio PCK* untuk topik tersebut.

## **2. Content Representation (CoRe)**

*CoRe* merupakan alat konseptual yang menghubungkan tiga dimensi berbeda yaitu pengetahuan konten, pengajaran, dan pembelajaran tentang topik khusus. *CoRe* merupakan elemen pertama dari format *PCK* yang dikembangkan oleh Loughran *et al* tahun 2006. *CoRe* digunakan untuk membantu guru memahami peran *PCK* (*Pedagogical Content Knowledge*) dan mengembangkan pemahaman guru tentang pengajaran topik yang bersifat khusus. *CoRe* menunjuk kepada pengajaran topik khusus ke sekelompok siswa khusus (seperti siswa-siswa dengan kemampuan bermacam-macam).

*CoRe* berisi uraian konsep-konsep atau materi penting dalam mengajarkan suatu topik tertentu. *CoRe* berisi respons guru secara umum yang menggambarkan pengetahuan *PCK* guru karena respon-respon tersebut menghubungkan bagaimana, mengapa, dan apa konten pelajaran yang akan diajarkan kepada siswa-siswa yang akan mempelajari konten tersebut. *CoRe* tidak menggambarkan representasi apa yang diajarkan, tetapi memberikan dasar apa yang dapat ditambahkan atau apa yang dapat diubah sebagai pengetahuan lebih lanjut yang dapat diperoleh atau diperjelas. Selain itu, satu topik tidak hanya dapat digambarkan dalam satu *CoRe* saja karena setiap guru dapat mengembangkan *CoRe* untuk topik yang sama, sehingga dapat

dihasilkan bermacam-macam *CoRe* untuk topik yang sama. Ini dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor seperti pengalaman dan situasi (seperti kurikulum, target pembelajaran) yang dapat mempengaruhi pemahaman dan praktik guru di dalam penyusunan *CoRe*

### **3. *Pedagogical and Professional Experience Repertoires (PaP-eRs)***

*PaP-eRs* merupakan elemen kedua dari format *PCK* yang dikembangkan oleh Loughran *et al.* *PaP-eRs* merupakan catatan narasi dari pengetahuan pedagogi seorang guru mengenai konten sains yang bersifat khusus. Setiap *PaP-eRs* berisi pemahaman guru mengenai dasar pengetahuan pedagogi untuk konten sains tersebut dan didasarkan pada observasi kelas dan catatan-catatan yang dibuat guru selama interview. *PaP-eRs* menggambarkan pemikiran dan sikap guru sains dalam mengajarkan aspek spesifik dari konten sains. Narasi yang dibuat berfungsi untuk menguraikan dan memberikan pengetahuan kedalam unsur-unsur interaksi yang terjadi dalam *PCK* guru. *PaP-eRs* memungkinkan guru untuk mengubah praktik pengajarannya selama ini.

*PaP-eRs* merupakan implementasi dari aspek-aspek *CoRe*. *PaP-eRs* mendeskripsikan dan merefleksikan alasan serta pemikiran guru tentang pelajaran berdasarkan keterangan-

keterangan konten yang terdapat dalam *CoRe*. Melalui *PaP-eRs*, guru dapat mengeksplorasi elemen-elemen berbeda yang terdapat dalam *PCK* (Loughran, et al., 2004). Melalui *PaP-eRs*, guru dapat melihat pengalaman-pengalaman yang berbeda atau langkah-langkah berbeda yang dapat digunakan di dalam mengajarkan konsep sains tertentu.

**Tabel 1. *CoRe* dan *PaP-eRs***

	<i>Important science ideas/concepts</i>		
	Big idea 1	Big idea 2	Other
1. <i>What you intend the students to learn about this idea?</i>			
2. <i>Why is it important for students to know this?</i>	<i>PaP-eR 1</i>		
3. <i>What else do you know about this idea (that you don't intend students to know yet)?</i>	<i>PaP-eR 1</i>	<i>PaP-eR 3</i>	
4. <i>Difficulties/limitations conneted with teaching this idea</i>		<i>PaP-eR 2</i>	
5. <i>Knowledge about students' thinking which influences your teaching of this idea</i>			<i>PaP-eR 4</i>
6. <i>Other faktors that influence your teaching of this idea</i>		<i>PaP-eR 3</i>	
7. <i>Teaching procedures (and particular reasons for using these to engage with this idea</i>		<i>PaP-eR 2</i>	
8. <i>Specific way of ascertaining students' understanding of confusion around this idea (include likely range of responses)</i>			<i>PaP-eR 4</i>

#### 4. Karakteristik Materi Stoikiometri

Stoikiometri adalah ilmu yang mempelajari dan menghitung hubungan kuantitatif dari reaktan dan produk dalam reaksi kimia. Stoikiometri berasal dari bahasa Yunani *stoikheion* (elemen) dan *metriā* (ukuran). Stoikiometri adalah penentuan perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa dalam pembentukan senyawanya. Fenomena kimia atau konsep kimia stoikiometri direpresentasikan pada tiga tingkat yang dinamakan sebagai makroskopik, submikroskopik dan simbolik.

Tingkat makroskopik termasuk sifat yang dapat diamati atau kejadian yang akan dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari. Tingkat submikroskopik meliputi partikel dan interaksinya seperti atom, molekul, elektron, reaksi dan ikatan kimia yang tidak dapat dilihat secara langsung. Tingkat simbolik meliputi proses kimia dalam rumus, persamaan, angka dan tanda-tanda. Tingkat makroskopik stoikiometri menyangkut pengukuran massa zat dalam satuan gram, tingkat submikroskopik stoikiometri menyangkut jumlah partikel dalam mol tertentu, sedangkan tingkat simbolik stoikiometri menyangkut persamaan reaksi dan simbol-simbol yang digunakan dalam stoikiometri.

Stoikiometri merupakan konsep yang sangat mendasar, pokok, dan cenderung abstrak dalam ilmu kimia. Konsep stoikiometri cukup penting untuk memahami aspek kualitatif dan

kuantitatif suatu reaksi, sehingga menjadi dasar untuk menyelesaikan banyak permasalahan dalam kimia. Materi stoikiometri memiliki karakteristik konseptual, algoritmik. Karakteristik konseptual pada materi stoikiometri antara lain konsep mol, rumus empiris, rumus molekul, rumus senyawa hidrat, kadar unsur dalam senyawa serta pereaksi pembatas. Karakteristik algoritmik pada stoikiometri berupa perhitungan-perhitungan kimia secara stoikiometri yang biasanya memerlukan hukum-hukum dasar ilmu kimia.

Stoikiometri adalah salah satu konsep yang dipelajari dalam ilmu kimia SMA. Berdasarkan kurikulum 2013, terdapat standar kompetensi kelulusan (SKL) yang dirumuskan ke dalam tiga domain, yaitu (1) sikap dan perilaku, yang meliputi menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, mengamalkan; (2) keterampilan, meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyaji, menalar, mencipta; dan (3) pengetahuan, meliputi mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi.

Berdasarkan SKL tersebut, dirumuskan kompetensi inti (KI) yang meliputi kompetensi sikap spiritual (KI 1), kompetensi sikap sosial (KI 2), keterampilan pengetahuan (KI 3), dan kompetensi keterampilan (KI 4). Berikut ini adalah jabaran dari kompetensi inti (KI) SMA Kelas X:

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Dari kompetensi inti (KI) tersebut, barulah diturunkan kompetensi dasar (KD). Kompetensi dasar yang harus dicapai dalam mata pelajaran kimia pada materi stoikiometri adalah :

- 3.11 Menerapkan konsep massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia
- 4.11 Mengolah dan menganalisis data terkait massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum

dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

Indikator pembelajaran yang hendak dicapai adalah :

- 1) Mengkonversikan jumlah mol dengan jumlah partikel, massa dan volume zat.
- 2) Menentukan rumus empiris dan rumus molekul
- 3) Menentukan rumus air kristal
- 4) Menentukan kadar zat dalam suatu senyawa
- 5) Menentukan pereaksi pembatas dalam suatu reaksi
- 6) Menentukan banyak zat pereaksi atau hasil reaksi

**Tabel 2. Karakteristik Materi Stoikiometri**

Tipe Materi	Dimensi Proses Kognitif					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Faktual		1				
Konseptual		2				
Prinsip			3	4		
Prosedur			6	5		

Berdasarkan tabel 2 tentang karakteristik materi di atas, dapat dilihat bahwa terdapat 6 indikator pada materi stoikiometri. Sebanyak 2 indikator pada materi stoikiometri termasuk ke dalam dimensi proses kognitif C<sub>2</sub> yaitu pemahaman, sebanyak 2 indikator termasuk ke dalam dimensi proses kognitif C<sub>3</sub> yaitu penerapan dan 2 indikator termasuk ke dalam dimensi proses kognitif C<sub>4</sub> yaitu analisis.

Untuk mencapai indikator, siswa membutuhkan butir-butir bahan pelajaran yang disebut materi pokok dan uraian materi

pokok. Materi pokok dan uraian materi pokok pada bahasan stoikiometri di kelas X adalah massa atom relatif ( $A_r$ ), massa molekul relatif ( $M_r$ ), persamaan reaksi, hukum dasar kimia, konsep mol, dan perhitungan kimia.

## 5. Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai *CoRe* dan *PaP-eRs* telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian sebelumnya (penelitian yang relevan) yang melatarbelakangi penelitian ini diantaranya :

- Penelitian yang dilakukan oleh Pamela Mulhall, Amanda Berry dan John Loughran pada tahun 2003 dengan judul “Frameworks for Representing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge” dan dimuat dalam jurnal *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* Volume 4(2) tahun 2003
- Penelitian yang dilakukan oleh Anne Hume pada tahun 2010 dengan judul “*CoRe* as Tools for Promoting Pedagogical Content Knowledge of Novice Science Teachers” dan dimuat dalam jurnal *Chemistry Educational in New Zealand* tahun 2010
- Penelitian yang dilakukan oleh Boonliang Chordnork, Chokchai Yuenyong dan Anne Hume pada tahun 2012 dengan judul “Exploring of Experienced Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge: the case of Teaching Global Warming” dan

dimuat dalam *Journal of Applied Sciences Research* volume 8(11) tahun 2012

- Penelitian yang dilakukan oleh John Williams pada tahun 2012 dengan judul “Using *CoRes* to Develop the Pedagogical Content Knowledge (*PCK*) of Early Career Science and Technology Teachers” dan dimuat dalam *Journal of Technology Education* volume 24(1) tahun 2012
- Penelitian yang dilakukan oleh Adam Bertram pada tahun 2014 dengan judul “*CoRes* and *PaP-eRs* as a Strategy for Helping Beginning Primary Teachers Develop Their Pedagogical Content Knowledge” dan dimuat dalam *Journal Educ. Quím* volume 25(3) tahun 2014

## **B. Kerangka Berpikir**

Guru sebagai profesi dituntut untuk memiliki empat kompetensi yaitu kompetensi pedagogi, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional yang terwujud dan terlihat dalam pembelajaran yang dilakukan di kelas. Kegiatan profesional guru tidak bisa dipisahkan dengan *PCK* (*Pedagogical Content Knowledge*). Analisis *PCK* guru atau calon guru di kelas untuk topik sains tertentu seperti stoikiometri dapat dilakukan melalui penyusunan *Content Representation* (*CoRe*) dan *Pedagogical and Professional Experience Repertoires* (*PaP-eRs*).