

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Seorang guru yang menjadi ujung tombak pelaksana kurikulum di kelas melalui proses pembelajaran, perlu mengetahui dan memahami kurikulum dengan mumpuni. Kesulitan implementasi kurikulum 2013 yang banyak dihadapi oleh guru-guru adalah integrasi pengalaman belajar 5M, yaitu mengamati, mengasosiasi, mengumpulkan data, mengkomunikasikan, dan menanya dalam RPP dan pembelajaran (Suwondo, 2013).

Seperti halnya yang diungkapkan oleh Sidi (2000), guru sebagai ujung tombak dalam melaksanakan misi pendidikan di lapangan merupakan faktor sangat penting dalam mewujudkan sistem pendidikan yang bermutu, efisien dan efektif. Pembelajaran perlu disajikan dengan baik, sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang bermanfaat dan guru dapat menyediakan panduan dalam mendesain pengalaman belajar (Rahmat, dkk. 2015). Menguasai konten (bahan pelajaran) dan ilmu mengajar (pedagogi) merupakan suatu keharusan untuk dimiliki seorang guru. Konten merupakan dasar pijakan bagi pencapaian tujuan pembelajaran. Pengorganisasian atau pengemasan materi pelajaran sangat mempengaruhi jenis proses pembelajaran yang akan terselenggara. Materi pelajaran yang disajikan secara asal-asalan akan berbeda daya serap pemahamannya dengan materi yang diorganisasikan berdasarkan asas-asas pedagogi (Rustaman, dkk. 2003).

Guru profesional semestinya menguasai pendidikan dan pengajaran. Hal ini karena guru memiliki peranan penting dalam proses belajar dan mengajar. Proses belajar mengajar adalah kesatuan dua proses antar peserta didik yang belajar, dengan guru yang membelajarkan, sehingga antara kedua proses tersebut saling menunjang agar pembentukan makna dapat tercapai optimal (Rustaman, dkk. 2003).

Guru yang ingin mengajar sains secara efektif harus lebih dari sekedar mengetahui isi (konten) yang akan diajarkan dan beberapa cara pengajarannya, tetapi guru tersebut juga harus paham dan mampu dalam mengintegrasikan pengetahuan konten ke dalam pengetahuan tentang kurikulum, pembelajaran, mengajar, dan peserta didik. Pengetahuan tersebut dapat menuntun guru untuk merangkai situasi pembelajaran pada kebutuhan individu dan kelompok peserta didik. Pengetahuan seperti ini dinyatakan sebagai pengetahuan konten pedagogi (*pedagogical content knowledge*) atau PCK (NRC, 1996).

PCK merupakan perpaduan kemampuan khusus dari pengetahuan konten dan pedagogi yang terbentuk seiring dengan waktu dan bertambahnya pengalaman mengajar. PCK telah diterima sebagai konstruk akademik yang menghubungkan beberapa variabel dengan pengetahuan profesional dasar guru. Konstruk akademik PCK merupakan pengenalan bahwa mengajar bukan hanyalah sekedar transfer pengetahuan dan keterampilan dari keterampilan dari guru ke peserta didik, akan tetapi lebih kompleks dari itu karena mencakup aktivitas yang kompleks dan membutuhkan berbagai keputusan dan tanggapan akan kebutuhan belajar peserta didik. PCK yang baik identik dengan guru yang

efektif. Namun, guru yang efektif bukan dilahirkan, akan tetapi dibentuk melalui serangkaian proses dan waktu yang panjang untuk mendapatkan keterampilan serta pengetahuan yang diperlukan untuk menjadi guru yang profesional di bidangnya.

Atas dasar pemahaman ini, seyogianya seorang guru mempunyai suatu kompetensi tentang bagaimana mengajarkan suatu materi kepada peserta didiknya. Pembelajaran yang merupakan upaya mengarahkan peserta didik untuk dapat menjangkau aspek konten, baik sintaktikal, maupun substantif, tidak akan tercapai tanpa dibarengi adanya kompetensi strategi pengajaran yang diterapkan dengan tepat oleh guru.

Pada studi pendahuluan yang dilakukan, didapatkan fakta unik yang di dalam ruangan belajar yaitu menemukan seorang guru yang memiliki kapasitas keilmuan yang amat brilian, menguasai bahan ajar dengan sangat baik, dan memiliki latar belakang pendidikan yang cukup tinggi, namun materi pelajaran yang disampaikan tidak mampu diserap dengan baik oleh peserta didiknya. Malah, suasana pembelajaran terkesan sangat membosankan sehingga tak jarang ditemui peserta didik yang tertidur di dalam kelas saat pelajaran sedang berlangsung. Di sisi lain, ditemukan guru yang terlihat biasa saja dari sisi keilmuannya dan tidak memiliki latar belakang pendidikan yang tinggi tetapi mampu menguasai kelas dan menarik perhatian peserta didiknya sehingga pelajaran yang sedang diberikan dapat dikuasai dengan baik oleh peserta didik. Peneliti mendapatkan guru fisika di SMA AL ISLAM Bandung yang

sedikitnya dapat menggambarkan guru yang kompeten untuk dijadikan sebagai subjek penelitian.

Studi pendahuluan tersebut dilakukan dengan mewawancarai kepala sekolah dan melakukan penyebaran angket kepada 29 peserta didik kelas X IPA. Dari hasil wawancara didapatkan bahwa guru fisika tersebut kompeten dalam tugasnya, pengadministrasiannya dan apabila disangkutkan berdasarkan indikator kompetensi guru dalam kegiatan belajar mengajar guru fisika yang dimaksud dinyatakan baik, hal ini dikuatkan berdasarkan hasil perolehan data dari angket peserta didik dalam bentuk persentase yaitu 77,05% menyatakan sependapat dan sisanya 22,5% menyatakan tidak sependapat. Sebagai orang yang kreatif, guru menyadari bahwa kreativitas merupakan hal yang universal dan oleh karenanya semua kegiatan pengajaran ditopang oleh kesadaran itu. Guru adalah seorang kreator dan motivator yang berada di pusat proses pendidikan. Akibat dari fungsi ini guru senantiasa akan berusaha untuk menemukan cara yang lebih baik dalam melayani peserta didik dan tidak melakukan sesuatu secara rutin saja, terutama dalam proses pengajaran. *PCK* merupakan kemampuan yang mengintegrasikan pengetahuan (*Content Knowledge*) yang dimiliki oleh seorang guru dengan kreativitas mengajar (*Pedagogical Knowledge*) secara seimbang dalam setting pengajaran. Kemampuan yang seimbang dari kedua hal tersebut menjadikan guru bukan hanya sebuah gudang ilmu yang memiliki pengetahuan luas namun juga seorang pendidik yang mampu mentransfer keilmuan dan kemampuan yang ia miliki kepada peserta didiknya.

Sebagai calon guru fisika meyakini bahwa calon guru yang nantinya berkeinginan untuk mengajar secara efektif, efisien, dan bermutu tidak hanya menguasai isi konten, tetapi juga harus dibekali dengan cara pengajaran bermakna yang nantinya mampu mengintegrasikan pengetahuan tersebut kedalam pengetahuan tentang kurikulum, pembelajaran, pengajaran, dan peserta didik. Oleh karena itu dalam penelitian ini sebagai peneliti bukan untuk menggurui atau mengajari guru yang profesional, melainkan melalui penelitian ini calon guru atau disini sebagai peneliti dapat belajar melalui penelitian yang dilakukan, kemudian akan bermanfaat bagi peneliti kedepannya dan ilmu pengetahuan. Kompetensi guru yang telah dimiliki oleh guru profesional tidaklah cukup hanya yang dimilikinya saja, dengan penelitian ini diharapkan guru dapat memperdalam kompetensinya karena ketika seorang guru telah memiliki suatu pengetahuan tidaklah harus merasa cukup dan puas atas yang telah didapatkannya melainkan harus terus belajar. Perlu diketahui bahwa guru, bahan ajar, dan peserta didik merupakan lahan bagi peneliti untuk melakukan penelitian karena ketiganya merupakan trilogi PBM (Herlanti, 2011).

Menurut Shulman (1986) apa yang dipelajari oleh peserta didik sangat dipengaruhi oleh apa yang diajarkan oleh gurunya, sehingga hal ini berimplikasi pada hubungan antara cara mengajar dengan konten yang diajarkan. Memadukan antara pedagogi dan konten akan menghasilkan pengetahuan baru, yaitu PCK.

PCK tidak terlepas dari materi yang akan diajarkan. Materi yang dipilih adalah materi usaha dan energi, merupakan materi yang banyak mengandung

konsep yang cukup sulit dipahami peserta didik seperti energi mekanik, energi potensial, energi kinetik translasi. Terdapat beberapa alasan untuk memilih materi usaha dan energi dalam penelitian ini yaitu : 1) merupakan materi fundamental yang harus dipahami peserta didik ( terdapat dalam KD 3.9 dan KD 4.9 Kurikulum Nasional); 2) merupakan materi yang terintegrasi konsep hukum kekekalan energi sehingga berpotensi memunculkan miskonsepsi (Sulasiyati, 2017) ; 3) berhubungan dengan materi lain, seperti gravitasi, pegas, dan gerak translasi, sehingga berpotensi menimbulkan beban kognitif jika penyajian materi dan strategi yang digunakan guru tidak memfasilitasi aktivitas memori kerja yang sifatnya hanya menangani interaksi elemen yang terbatas; 4) merupakan materi yang sangat terkait dalam kehidupan sehari-hari 5) menuntut guru terampil memilih metode yang bervariasi, penayangan video dan media pembelajaran yang sesuai (Rahmat, dkk. 2014).

Permendiknas No 16 Tahun 2007 menegaskan bahwa guru Fisika harus mempunyai persyaratan akademis yang kompleks. Ada 14 persyaratan yang harus dimiliki seorang guru Fisika, antara lain adalah: (1) Memahami konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori fisika serta penerapannya secara fleksibel. (2) Memahami proses berpikir fisika dalam mempelajari proses dan gejala alam. (3) Menggunakan bahasa simbolik dalam mendeskripsikan proses dan gejala alam. (4) Memahami struktur (termasuk hubungan fungsional antar konsep) ilmu fisika dan ilmu-ilmu lain yang terkait. (5) Bernalar secara kualitatif maupun kuantitatif tentang proses dan hukum fisika. (6) Bernalar secara kualitatif maupun kuantitatif tentang proses dan hukum fisika. (7)

Menerapkan konsep, hukum, dan teori fisika untuk menjelaskan fenomena biologi, dan kimia. (8) Menjelaskan penerapan hukum-hukum fisika dalam teknologi terutama yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. (9) Memahami lingkup dan kedalaman fisika sekolah. (10) Kreatif dan inovatif dalam penerapan dan pengembangan bidang ilmu fisika dan ilmu-ilmu yang terkait. (9) Menguasai prinsip-prinsip dan teori-teori oengelolaan dan keselamatan kerja/belajar di laboratorium fisika sekolah. (11) Mengggunakan alat-alat ukur, alat peraga, alat hitung, dan piranti lunak komputer untuk meningkatkan pembelajaran fisika di kelas, laboratorium, dan lapangan. (12) Merancang eksperimen fisika untuk keperluan pembelajaran atau penelitian. (13) Melaksanakan eksperimen fisika dengan cara yang benar. (14) Memahami sejarah perkembangan IPA pada umumnya khususnya fisika dan pikiran-pikiran yang mendasari perkembangan tersebut. Berdasarkan macam-macam kompetensi tersebut menuntut guru Fisika untuk mempunyai penguasaan yang mendalam terhadap konten (isi) materi Fisika dan cara mengajarnya. Dengan demikian betapa pentingnya peranan guru dalam proses pembelajaran sains yang dapat memudahkan peserta didik dalam membangun pengetahuannya.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dilakukan penelitian yang menggabungkan aspek pedagogi dan materi pelajaran yang dilakukan oleh guru fisika berdasarkan kompetensi guru menurut analisis PCK model Magnusson, sehingga mampu membantu guru dalam melakukan pembelajaran yang bermakna. Dikuatkan dengan pendapat Cochran (1993) dalam penelitiannya yang menyatakan, para ahli kini meyakini bahwa baik

pengetahuan tentang *materi subjek* maupun pengetahuan pedagogi merupakan suatu hal yang krusial dalam suatu pengajaran yang baik dalam meningkatkan pemahaman peserta didik. Analisis PCK disini menggunakan komponen-komponen yang dikemukakan oleh Magnusson (1999) yaitu 1) Orientasi pada pembelajaran fisika 2) pengetahuan mengenai Kurikulum mata pelajaran fisika 3) pengetahuan yang berkaitan dengan pemahaman peserta didik terhadap topik pembelajaran fisika itu sendiri 4) pengetahuan mengenai strategi dalam pembelajaran fisika 5) pengetahuan yang berkaitan dengan penilaian peserta didik dalam pembelajaran fisika. Dari pemaparan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Kompetensi Guru Fisika berdasarkan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dengan menggunakan Model Magnusson pada Pembelajaran Usaha dan Energi”**

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah: *Bagaimana mendeskripsikan kompetensi guru fisika berdasarkan PCK dengan menggunakan model Magnusson pada pembelajaran usaha dan energi kelas X IPA di SMA Al Islam Bandung ?*

Agar penelitian lebih terarah maka rumusan masalah tersebut dijabarkan ke dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana mendeskripsikan kompetensi guru fisika pada pembelajaran usaha dan energi berdasarkan PCK model Magnusson



2. Bagaimana mendeskripsikan konsistensi perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran usaha dan energi
3. Bagaimana mendeskripsikan tanggapan peserta didik mengenai kompetensi guru fisika pada pembelajaran usaha dan energi

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang diharapkan tercapai dari penelitian ini adalah untuk.

1. Mendeskripsikan kompetensi guru fisika pada pembelajaran usaha dan energi berdasarkan PCK model Magnusson
2. Mendeskripsikan konsistensi perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran usaha dan energi
3. Mendeskripsikan tanggapan peserta didik mengenai kompetensi guru fisika pada pembelajaran usaha dan energi

### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Setelah penelitian ini dilaksanakan, diharapkan dapat memberi kontribusi dan manfaat bagi pengembangan pembelajaran fisika baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut.

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan penambah wawasan dalam bidang keilmuan khususnya dalam kependidikan baik pada bidang fisika maupun pada bidang lainnya.
2. Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi peneliti sendiri, guru juga peserta didik.

- a. Bagi peneliti, hasil penelitian ini bisa menjadi bahan untuk penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan analisis kompetensi guru berdasarkan PCK model Magnusson dan dapat diaplikasikan untuk seorang guru yang ingin memperdalam kompetensi dalam PBM.
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi alternatif lain dalam melakukan kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang bermakna.
- c. Bagi peserta didik, hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi pengalaman belajar yang baru bagi mereka dan juga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik.

## E. Kerangka Pikiran

Pentingnya peranan guru dalam Proses Belajar Mengajar (PBM) menjadi sebuah daya tarik untuk mengetahui profil seorang guru yang baik. Guru yang kompeten akan lebih mampu menciptakan lingkungan belajar yang efektif dan akan lebih mampu mengelola kelasnya sehingga hasil belajar peserta didik berada pada tingkat optimal (Usman, 2005: 9).

Guru yang baik harus memiliki pengetahuan konten akademik dan pengetahuan konten pedagogi karena sebagai salah satu tuntutan dari standar kompetensi. Wollard (2016) mengatakan bahwa Lee Shulman pada akhir tahun 1970 mengembangkan PCK sebagai respon terhadap permasalahan dalam pengajaran (Rosnita, 2006). Menurut Shulman (1987) pengetahuan guru berkembang terus menerus melalui pengalaman lama guru tersebut mengajar.

Pengalaman ini lahir karena guru mengajar konten tertentu dengan cara atau memiliki kompetensi khusus agar dipahami peserta didik. PCK merupakan suatu cara praktis mengetahui materi subjek yang digunakan oleh pengajar bila mereka mengajar (Herlanti, 2011).

Orang pertama yang mencetuskan gagasan tentang PCK adalah Lee Shulman pada tahun 1986. Dikatakan bahwa PCK merupakan gabungan/ irisan khusus antara isi materi dan pedagogi. Irisan khusus dalam hal ini ditekankan pada aspek isi materi yang berhubungan erat dengan bagaimana cara mengajarkan isi materi tertentu tersebut agar mudah diajarkan (*teachability*) dan mudah dipahami peserta didik (*acesable*). PCK mengacu pada

kompetensi guru untuk mengubah isi materi ke dalam bentuk yang secara pedagogi sangat ampuh dan adaptif untuk berbagai kemampuan dan latar belakang peserta didik.

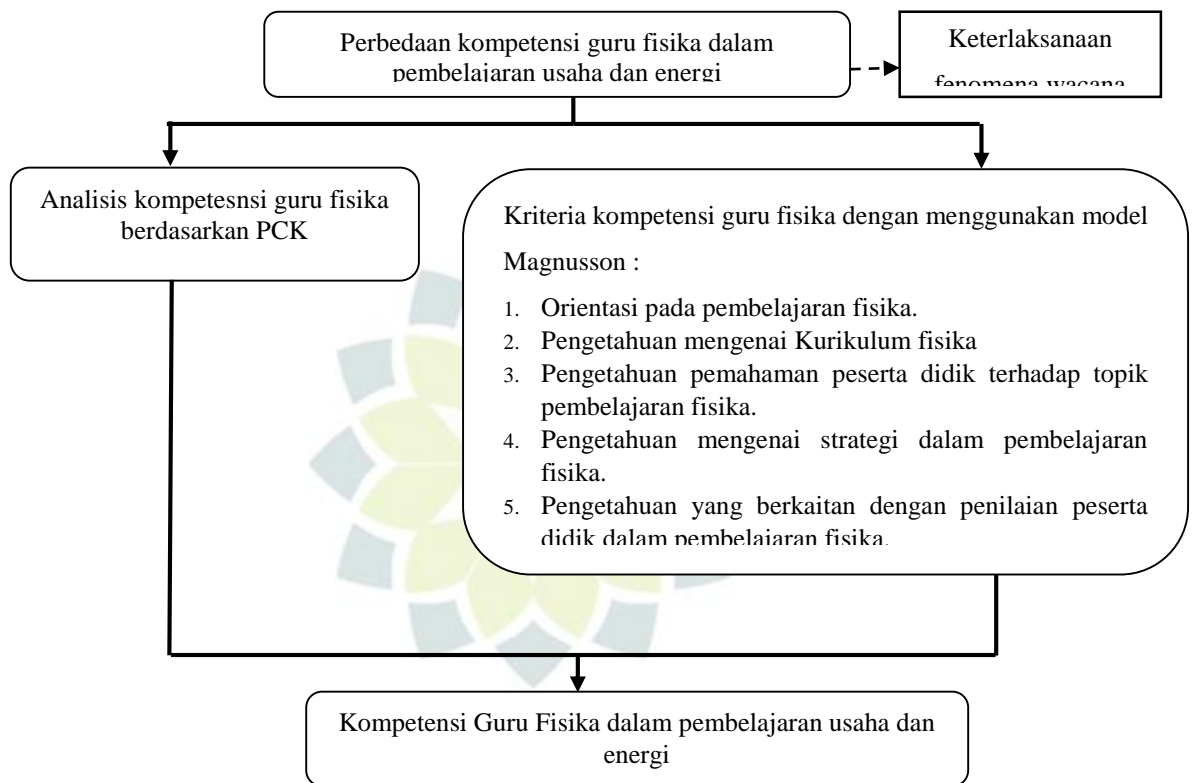
Mengajar merupakan proses yang kompleks, maka seorang guru yang baik harus dapat menguasai konten (materi subjek) dan ilmu mengajar (pedagogi) dengan baik pula. Konten maksudnya adalah pengetahuan sains yang semestinya dikuasai oleh pengajar yang mencakup fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori (Siregar, 1998). Sedangkan pedagogi berarti cara-cara yang dapat dilakukan untuk membantu peserta didik belajar dan memecahkan problem-problem sains (Enfield, 2007).

Dalam penelitian ini digunakan analisis kompetensi guru fisika berdasarkan PCK dengan menggunakan model Magnusson. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kompetensi guru pada mata pelajaran fisika memenuhi komponen yang ada dalam PCK.

Komponen yang harus ada dalam PCK tersebut adalah pengenalan terhadap pengajaran fisika, pengetahuan mengenai kurikulum fisika, pengetahuan mengenai pemahaman peserta didik terhadap konten fisika, pengetahuan mengenai strategi pembelajaran fisika, pengetahuan dalam melakukan penilaian pembelajaran fisika.

Banyak penelitian yang membuktikan bahwa PCK merupakan topik penting dalam pembelajaran sains. Urgensi PCK sebagai kemampuan profesional guru dikemukakan oleh *The National Science Education Standards (NSES)* yang menyatakan bahwa konsep PCK sebagai komponen esensial dari

pengembangan profesional guru sains. Guru yang memiliki kompetensi dalam pengajaran yang baik maka tingkat PCK nya tinggi, dan dapat diprediksi tingkat prestasi peserta didik yang diajar juga tinggi.



**Gambar 1.1** Kerangka Pikiran

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## F. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian dalam pendidikan sains megindikasikan bahwa kebanyakan guru tidak menyadari pentingnya PCK yang ditunjukkan dengan kurangnya pemahaman terhadap materi subjek, dan pengetahuan yang masih terpisah-pisah (Loughran, dkk. 2012). Padahal kompetensi guru yang baik merupakan modal yang penting dalam pencapaian tujuan pendidikan seperti yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP RI

Nomor 20 tahun 2003). Rahmawati (2015) dalam hasil seminar *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan bahwa secara umum, peserta didik di Indonesia lemah disemua aspek konten maupun kognitif, baik untuk matematika maupun sains. Dalam evaluasinya, peserta didik Indonesia perlu penguatan kemampuan mengintegrasikan pengetahuan yang dimilikinya.

Saat ini disadari bahwa seorang guru sains tidak hanya harus menguasai konten sains saja, melainkan juga harus kompeten matematika. Penyiapannya bervariasi sesuai bidangnya, tapi umumnya untuk guru tidak lebih sedikit dibandingkan dengan bidang lain yang berbeda tujuan karirnya (Kuntadi, 2016).

Penerapan kurikulum 2013 yang menuntut pembelajaran melalui pendekatan *inquiry* juga menjadi tuntutan baru bagi para guru untuk lebih kreatif dan inovatif dalam bidangnya, penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Roza Zulfira mahapeserta didik Universitas Syiah Kuala menunjukkan bahwa ada pengaruh akibat penggunaan PCK pada hasil belajar peserta didik. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa hasil belajar fisika peserta didik diperoleh nilai 80 dengan deskripsi PCK guru fisika: 95% guru telah memahami karakteristik peserta didik dalam proses pembelajaran, 67% keberhasilan guru dalam merencanakan pembelajaran, 70% keberhasilan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, 67% keberhasilan guru dalam mengevaluasi hasil belajar, 75% guru sudah mampu mengembangkan potensi yang dimiliki peserta didik, dan 75% guru sudah menguasai substansi keilmuan

dengan baik. Melihat pentingnya PCK sebagai alat utama guru dalam mengajarkan suatu subjek, maka PCK telah dijadikan sebagai salah satu target yang harus dikembangkan dalam pendidikan guru. Para ahli kini menyadari bahwa baik pengetahuan tentang materi subjek maupun pengetahuan pedagogi merupakan hal yang krusial dalam suatu pengajaran yang baik dalam meningkatkan pemahaman peserta didik.

Penjelasan lima komponen PCK menurut Magnusson dijelaskan oleh Lankford dalam sebuah disertasi di tahun 2010. Menurut Magnusson, orientasi mengajar adalah pengetahuan dan keyakinan guru tentang maksud dan tujuan mengajarkan sains pada level kelas tertentu. Orientasi pengajar (guru) dinyatakan sebagai peta konsep dalam menentukan tujuan pembelajaran, implementasi materi yang berkaitan dengan kurikulum, dan evaluasi belajar peserta didik. Berkaitan dengan sistem pendidikan yang berlaku di Indonesia, orientasi mengajar identik dengan pencapaian kompetensi peserta didik, seperti kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam kurikulum 2013. Pengetahuan Kurikulum menunjukkan pemahaman guru tentang tujuan dan sasaran belajar peserta didik dan ruang lingkup serta urutan konsep-konsep ilmiah yang akan diajarkan. Pengetahuan kurikulum guru terdiri dari dua kategori: (a) tujuan mandat kurikulum yang berlaku dan tujuan pembelajaran tiap topik; serta (b) program-program kurikuler tertentu, sumber dan materi.

Grossman (1) mengidentifikasi beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan PCK yang meliputi penguasaan pengetahuan materi subyek, pengalaman mengajar, dan penguasaan atribut emosional seperti kepercayaan

diri dan dukungan lingkungan kerja. Uji kompetensi guru yang akhir-akhir ini dilaksanakan juga masih memberikan hasil yang kurang memuaskan (Pardede, 2013). Hal ini, didukung melalui penelitian yang dilakukan oleh Rochintaniawati (2011) yang mengungkapkan bahwa PCK guru masih perlu ditingkatkan melalui pelatihan yang dirancang sesuai kebutuhan guru berdasarkan analisis kesenjangan agar guru dapat melaksanakan pembelajaran berdasarkan Keterampilan Proses Sains (KPS).

Pengukuran PCK dapat dilakukan dengan menggunakan tendensi memusat dan inferensial, peta konsep, kartu sortir dan representasi gambar serta evaluasi multi metode melalui triangulasi (GessNewsome & Lederman, 1999). Instrumen pengukuran untuk mengatasi kompleksitas PCK juga telah dilakukan melalui dokumentasi *CoRes* dan *PaP-eRs* (Loughran dkk, 2001; Williams, 2012). PCK dalam perkembangannya memiliki berbagai model dan metode dalam pengukurannya sehingga banyak penelitianpun dilakukan berdasarkan sifat, model, pengukuran dan konteksnya (Borowski dkk, 2011; Kleickmann dkk, 2012).