

URGENSI PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Riawan Yudi Purwoko

FKIP, Universitas Muhammadiyah Purworejo

Email: riawanyudi@umpwr.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan kualitas pembelajaran di kelas ditentukan oleh kualitas guru dalam mengelola pembelajaran. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) sangat penting dimiliki oleh seorang guru untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi siswa. PCK menjadi isu sekaligus ide baru untuk memaksimalkan proses dan hasil pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika agar siswa mempunyai keterampilan berpikir untuk bekal masa depan yang lebih baik. Pada penelitian ini menggunakan metode analisis konten yang digunakan untuk merancang model PCK yang dapat menstimulasi keterampilan berpikir siswa. Hasil kajian ini memperoleh desain awal bahwa terdapat empat komponen utama dalam PCK yang setelah dianalisis berdasarkan kebutuhan setiap komponen mempunyai karakteristik yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika. Empat komponen utama dalam PCK setelah dianalisis berdasarkan kesesuaian teori-teori moderen yang kemudian dapat dioperasionalkan di kelas untuk mengintervensi kondisi kelas supaya lebih menemukan makna dalam pembelajaran matematika adalah ,1) *Knowledge of Curriculum for Mathematics (Learning Trajectory)* 2) *Knowledge of Instructional Strategies for Mathematics*(Constructivist Learning Environments), 3) *Knowledge of Student Understanding within Mathematics* (Mathematical Beliefs) dan 4) *Knowledge of Assessment for Mathematics (Authentic Assessment)*. Model PCK yang dikembangkan merupakan salah satu desain pembelajaran inovatif sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan kualitas guru dalam pembelajaran sehingga siswa lebih aktif dan terampil dalam berpikir matematis.

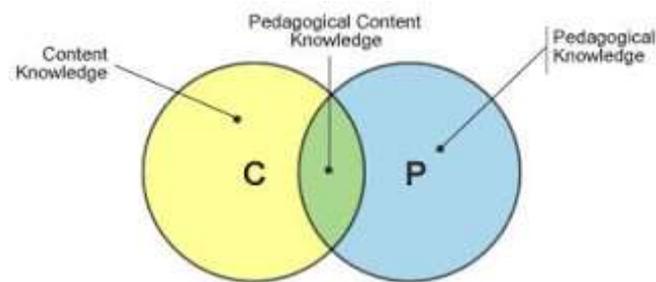
Kata Kunci: *Pedagogical Content Knowledge, Model, Matematika*

PENDAHULUAN

Tanggung jawab seorang guru adalah mendidik, mengajar dan membimbing peserta didik. Guru harus mampu merancang program pembelajaran, mengelola kelas yang menyenangkan sehingga siswa dapat belajar dengan baik dan akhirnya memiliki tingkat kedewasaan manusia sebagai tujuan dari pendidikan dan sebagai tenaga profesional penentu nasib bangsa. Kemudian dalam penelitian yang dilakukan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) menegaskan bahwa kualitas gurumerupakan faktor yang paling dominan dalam menentukan

keberhasilan siswa dan memilikitenaga kerja pendidik yang berkualitas dan professional merupakan salah satu cara meningkatkan kualitas pendidikan (OECD/ADB, 2015: 278).

Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 menjelaskan bahwa seorang guru dituntut harus menguasai 4 kompetensi, yaitu: kompetensi pedagogis, kompetensi profesional, kompetensi sosial, dan kompetensi kepribadian. Pada dua dekade terakhir banyak dilakukan penelitian tentang dua kompetensi yang pertama, yaitu kompetensi pedagogis dan kompetensi profesional, yang dikenal dengan istilah *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Istilah ini dikenalkan pertama kali oleh Lee Shulman pada tahun 1986. PCK menurut Shulman merupakan kombinasi dari dua jenis kompetensi, yaitu kompetensi pedagogis (*pedagogical knowledge*) dan pengetahuan konten (*content knowledge*).



Gambar 1. PCK Menurut Lee Shulman
(Lee Shulman, 1986: 9)

PCK sangat penting dimiliki oleh seorang guru untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi siswa. PCK menjadi isu sekaligus ide baru untuk memaksimalkan proses dan hasil pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika. Shulman, L. (1986) menggambarkan PCK sebagai cara merepresentasikan dan memformulasikan suatu topik dalam mata pelajaran tertentu (*subject*) yang mudah dipahami oleh orang lain melalui analogi yang kuat, ilustrasi, penjelasan dan demonstrasi. PCK juga memuat pengetahuan tentang materi yang sulit bagi siswa dan materi yang memungkinkan menimbulkan miskonsepsi. Pengetahuan tentang kesulitan dan miskonsepsi, akan mendorong guru untuk memilih strategi yang tepat dalam pembelajaran materi yang demikian.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, terhadap beberapa guru matematika menyatakan bahwa persepsi guru dalam pembelajaran matematika terutama dalam pelaksanaan kurikulum 2013 masih belum baik. Kondisi ini ditunjukkan ketika pelaksanaan pembelajaran matematika yang masih bersifat operasional seperti proses pembelajaran, penilaian dan pembuatan RPP. Pelaksanaan pembelajaran matematika yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 dalam praktiknya masih bersifat teoritis saja, hal ini menjadikan pembelajaran menjadi kurang menemukan maknanya.

Kondisi ini sebenarnya merupakan tuntutan guru terhadap pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogis (PCK) yang baik. Dengan demikian sangat perlu dirumuskan sebuah strategi khusus untuk mengintervensi pembelajaran matematika di sekolah yang disesuaikan dengan kurikulum yang sedang diterapkan saat ini. Sebuah rancangan model PCK untuk mendukung proses pembelajaran matematika sebenarnya sudah pernah dirancang oleh Jhon K. Lannin akan tetapi belum diopersonalkan secara tersruktur dalam pembelajaran di kelas.

Model PCK yang sesuai dengan pembelajaran matematika, John K. Lannin menguraikan 4 hal yang harus diperhatikan dalam perancangan model pembelajaran matematika, yaitu 1) *Knowledge of Instructional Strategies for Mathematics*, 2) *Knowledge of Student Understanding within Mathematics*, 3) *Knowledge of Curriculum for Mathematics* dan 4) *Knowledge of Assessment for Mathematics*.



Gambar 2. Model of PCK in Mathematics Learning (John K. Lannin. 2013)

Pada Model PCK Lannin ini menyatakan bahwa, pembelajaran matematika akan berjalan dengan baik jika memenuhi keempat komponen yang saling terkait dan utuh untuk diopersonalkan dalam setiap pembelajaran di kelas.

Model PCK yang dikembangkan merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. Melibatkan

siswa untuk menyelesaikan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir matematis. Model PCK yang akan dikembangkan menitikberatkan pada pembelajaran berbasis masalah yaitu suatu pendekatan pembelajaran dengan membuat konfrontasi kepada siswa dengan masalah-masalah praktis, berbentuk *ill-structured*, atau *open ended* melalui stimulus dalam belajar agar siswa lebih optimal dalam belajar. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika agar lebih profesional dan bermakna di masa yang akan datang.

KAJIAN TEORI

Pedagogical Content Knowlegde (PCK)

PCK merupakan gagasan akademik yang menyajikan tentang ide yang membangkitkan minat, yang berkembang terus menerus dan melalui pengalaman tentang bagaimana mengajar konten tertentu dengan cara khusus agar pemahaman siswa tercapai. (Loughran, Berry & Mulhall, 2006). PCK merupakan ide yang berakar dari keyakinan bahwa mengajar memerlukan lebih dari sekedar pemberian pengetahuan muatan subjek kepada siswa dan siswa belajar tidak sekedar hanya menyerap informasi tapi lebih dari penerapannya. Walaupun demikian, PCK bukan bentuk tunggal yang sama untuk semua guru yang mengajar area subjek yang sama, melainkan keahlian khusus dengan keistimewaan individu yang berlainan dan dipengaruhi oleh konteks/suasana mengajar, isi dan pengalaman. PCK bisa sama untuk beberapa guru dan berbeda untuk guru lainnya, tetapi paling tidak merupakan titik temu pengetahuan profesional guru dan keahlian guru.

Untuk dapat mengenal dan menilai pengembangan PCK masing-masing guru perlu memiliki pemahaman konseptual yang kaya tentang isi subjek tertentu yang mereka ajarkan. Pemahaman konseptual yang kaya ini berkombinasi dengan keahlian dalam pengembangan, penggunaan dan adaptasi prosedur mengajar, strategi dan pendekatan untuk digunakan dalam kelas, penggabungan tersebut dapat

menghasilkan pengetahuan konten dan pedagogi yang dijelaskan oleh Shulman (1986, 1987) sebagai PCK. Menurut Koppelman (2008) PCK dapat dilihat sebagai interseksi antara pedagogi dan konten. Oleh karena itu PCK adalah cara praktis mengetahui materi subjek yang digunakan oleh guru bila mereka mengajar. PCK adalah bentuk pengetahuan profesional guru yang disusun berbeda dari pengetahuan materi subjek guru.

Identifikasi PCK bukan hanya materi teori dan penelitian edukasional, tetapi juga mempunyai konsekuensi praktek, salah satunya adalah pengetahuan yang dapat digunakan untuk menyiapkan guru baru. Pada banyak kasus, khususnya dalam konteks pendidikan tinggi, guru baru sering mengajar secara kebetulan, tanpa pengetahuan pedagogi dan tanpa dukungan apapun, biasanya orang dengan pengetahuan materi subjek khusus diperlukan untuk mengajar hal itu. Tetapi memiliki pengetahuan materi subjek saja sangat berbeda dengan memiliki PCK, oleh karena itu sangat berguna bila ada cara efisien untuk memfasilitasi pertukaran pengetahuan tersebut antara guru yang berpengalaman dengan guru baru. Untuk pertukaran penggunaan pengetahuan pedagogi tidak cukup identifikasi saja, koleksi pengalaman dari komunitas mengajar harus diadakan dalam beberapa representasi yang bermanfaat.

Menurut Van Driel et al. (1998, dalam Bond-Robinson, 2005) PCK dianggap pengetahuan keahlian, didefinisikan sebagai pengetahuan yang terintegrasi dengan menyajikan akumulasi kebijaksanaan guru mengenai praktek mengajar mereka. Sebagai pengetahuan keahlian menuntun aksi dari guru dalam praktek, meliputi pengetahuan guru dan keyakinan tentang berbagai aspek seperti pedagogi, siswa, materi subjek dan kurikulum. Pengetahuan keahlian ini diperoleh dari pendidikan sebelumnya, latar belakang personal guru, konteks mengajar, dan melalui pengalaman mengajar yang sedang berlangsung. Oleh karena itu kebijaksanaan dari pengetahuan keahlian menghasilkan perilaku efektif pada sebagian guru yang memilikinya.

Pengenalan PCK seseorang menjadi jelas bila mengajar diluar area subjek keahlian. Bagaimanapun juga kemampuan guru akan kuat bila mengajar subjek spesialisnya, ketrampilan dan kemampuan diragukan segera bila isi pengajaran kurang dipahami. Ketika mengajar diluar area subjek keahlian seseorang, meskipun memiliki

pengetahuan prosedur mengajar yang sangat maju (misalnya diagram Venn, peta konsep, diskusi interpretif dll) atau muatan pengetahuan yang sangat spesialis (misalnya spesialis dalam fisika, biologi atau kimia dll) ketrampilan guru dalam mengkombinasi isi pengetahuan dan pedagogi dalam cara yang bermakna segera akan tampak.

Isu yang berasosiasi dengan aspek kesulitan topik tertentu, konsepsi alternatif murid, ide besar yang penting, kaitan konseptual, pemicu belajar dll, tidak dikenal atau tidak dimengerti oleh guru bila pemahaman konten subjeknya kurang, dan dalam elemen praktek profesional seperti PCK ditonjolkan perbedaan jelas antara pengetahuan pedagogi dengan pengetahuan konten sendiri.

Konsep PCK sangatlah beragam, tetapi para peneliti pendidikan telah sepakat bahwa PCK merupakan pengetahuan pengalaman dan keahlian yang diperoleh melalui pengalaman-pengalaman di kelas (Baxter & Lederman, 1999 ; National Research Council, 1996; Van Driel et al., 2001); dan PCK merupakan kumpulan pengetahuan yang terintegrasi, konsep, kepercayaan dan nilai yang dikembangkan guru pada situasi mengajar (Fernandez-Balboa & Stiehl, 1995; Gess-Newsome, 1999; Loughran, Milroy, Berry, Gunstone, & Mulhall, 2001; Loughran, Mulhall & berry, 2004; Marks, 1990; Van Driel, Verloop, & de Vos, 1998 dalam Lee and Julie, 2008). Dengan demikian preservasi atau guru pemula biasanya memiliki PCK yang minim dibandingkan dengan guru yang berpengalaman (Lee, Brown, Luft, & Roehrig, 2007). *The national science Education Standards (National Research Council, 1996) ; “ incorporated the concept of PCK as an essential component of professional development for science teachers”.*

Tabel berikut menunjukkan adanya beberapa perbedaan dari para ahli mengenai konsep yang terdapat dalam PCK.

Tabel 1. Perbedaan Konseptualisasi Dari PCK

Reference	Knowledge of							
	Subject matter	Representations and instructional strategies	Student learning and conceptions	General pedagogy	Curriculum and media	Context	Purpose	Assessment
Shulman (1987)	a	PCK	PCK	a	a	a	a	b
Tamir (1988)	a	PCK	PCK	a	PCK	b	b	PCK
Grossman (1990)	a	PCK	PCK	a	PCK	a	PCK	b
Marks (1990)	PCK	PCK	PCK	b	PCK	b	b	b
Cochran et al. (1993)	PCKg	b	PCKg	PCKg	b	PCKg	b	b
Fernandez-Balboa and Stiehl (1995)	PCK	PCK	PCK	b	b	PCK	PCK	b
Magnusson et al. (1999)	a	PCK	PCK	a	PCK	a	PCK	PCK
Carlsen (1999)	a	PCK	PCK	a	PCK	a	PCK	b
Loughran et al. (2001)	b	PCK	PCK	b	PCK	b	PCK	PCK

Notes: a, distinct category in the knowledge base for teaching; b, not discussed explicitly; PCK, pedagogical content knowledge; PCKg, pedagogical content knowing.

(Jan H. van Driel, Nico Verloop: 1998: 677)

Berdasarkan pandangan konstruktivis eksplisit mengajar, Cochran, DeRuiter, dan Raja (1993) berganti nama PCK sebagai konten pedagogis mengetahui (PCKg) untuk mengakui sifat dinamis dari pengembangan pengetahuan. Dalam model mereka, PCKg dikonseptualisasikan jauh lebih luas dari dalam pandangan Shulman. PCKg didefinisikan sebagai "pemahaman terpadu guru dari empat komponen pedagogi, konten materi pelajaran, karakteristik siswa, dan konteks lingkungan belajar" (Cochran et al., 1993, hal. 266).

Kemudian perkembangan mengenai teori PCK pada akhirnya menjadikan standar bahwa kondisi pembelajaran di kelas merupakan bagian integral yang tak terpisahkan antara empat komponen penting dalam PCK yaitu *Knowledge of Instructional Strategies for Mathematics, Knowledge of Student Understanding within Mathematics, Knowledge of Curriculum for Mathematics, Knowledge of Assessment for Mathematics*.

Setiap komponen mempunyai definisi dan karakteristik sendiri yang bisa diopersionalkan dalam kegiatan pembelajaran termasuk perangkat pembelajarannya.

Tabel 1. Empat Komponen PCK Dalam Pembelajaran Matematika

PCK Component	PCK Codes
Knowledge of instructional strategies for mathematics	How to organize instruction Specific actions that the teacher can take during instruction Activities to use for specific mathematical content What materials are needed for instruction What representations are best for particular content
Knowledge of student understandings within mathematics	Student misconceptions Student difficulties When students find certain concepts easy to understand How students might approach a concept or problem What strategies a student may use to solve a problem Student prior knowledge
Knowledge of curriculum for mathematics	Goals for instruction Curricular resources Content of textbooks (i.e., specific knowledge of things included in curricular materials) Scope and sequencing of mathematical topics National, state, and/or local standards
Knowledge of assessment for mathematics	Why they assess students How they assess students What they do with the information gathered from assessment Assessment challenges Strategies for assessment Potential teacher responses based on assessment results Purposes of assessment What to assess

Dari tabel di atas, setiap komponen dalam PCK dapat dimuat dalam setiap perangkat pembelajaran seperti RPP, modul dan LKS untuk mengoptimalkan dan mengintervensi setiap pembelajaran matematika di kelas agar lebih optimal.

Hubungan Pengetahuan Pedagogi, Konten dengan Pengetahuan Dasar Mengajar

Transformasi suatu konten (materi subjek) selama mengajar dapat terjadi sebagai suatu refleksi yang kritis dan sebagai interpretasi suatu materi subjek yang meliputi penemuan berbagai cara untuk merepresentasikan informasi dalam bentuk analogi, metafora, contoh, *problem*, demonstrasi dan berbagai aktivitas kelas. Selain itu juga terjadi adaptasi materi yang diberikan dengan aspek-aspek kemampuan (*ability*), gender, pengetahuan awal dan preconsepsi dan pada akhirnya meramu materi yang diberikan dalam bentuk suatu bahan yang siap disajikan pada siswa (Cochran, et al., 1993).

Gudmundsdottir (1987) menggambarkan bahwa proses transformasi merupakan suatu restrukturisasi terus menerus terhadap pengetahuan materi subjek untuk tujuan mengajar. Seorang pendidik yang konstruktivis akan berpandangan pengetahuan sebagai sesuatu yang dikreasi (*created*) dan bukan sesuatu yang diberikan atau ditransformasikan, dan guru harus memahami bagaimana siswa mengkonstruksi dan menggunakan pemahamannya (Cochran, et al., 1993).

Tugas guru adalah membantu agar siswa mampu mengkonstruksi pengetahuannya sesuai dengan situasi konkret. Oleh karenanya strategi mengajar seorang guru juga harus disesuaikan dengan kebutuhan dan situasi siswa (Suparno, 2000).

Shulman (Dahar & Siregar, 2000) mengidentifikasi tujuh pengetahuan dasar tugas mengajar yang diperlukan untuk meningkatkan pemahaman pengajar terhadap materi subjek. Pengetahuan dasar ini mencakup: pengetahuan materi subjek, pengetahuan pedagogi umum, pengetahuan konten pedagogi, pengetahuan kurikulum, pengetahuan pembelajar dan karakteristik nya, pengetahuan strategi mengajar dan pengetahuan konteks pembelajaran. Berikut ini diuraikan secara ringkas ke tujuh pengetahuan dasar mengajar tersebut:

a. Pengetahuan materi subjek

Pengetahuan materi subjek merujuk pada organisasi pengetahuan guru yang terdiri dari: pengetahuan konten, mencakup fakta dan konsep dalam suatu

disiplin; struktur sintaktikal, mencakup merumuskan dan cara validasi pengetahuan; struktur substantif mencakup organisasi konten ilmu.

b. Pengetahuan pedagogi umum

Pengetahuan pedagogi umum merujuk pada prinsip-prinsip dan strategi pengelolaan dan organisasi kelas yang menyangkut pengetahuan umum. Prinsip dan strategi mengajar juga dikendalikan oleh keyakinan, dan pengetahuan praktis guru.

c. Pengetahuan konten pedagogi

Pengetahuan konten pedagogi merupakan pengetahuan dalam mengorganisasikan konten, yang cocok untuk tugas mengajar. Ini mencakup representasinya dalam bentuk yang bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman pembelajar.

d. Pengetahuan kurikulum

Pengetahuan kurikulum merujuk pada materi dan program yang berfungsi sebagai alat khusus bagi guru dalam menentukan tujuan pengajaran pada berbagai jenjang kelas.

e. Pengetahuan pembelajar dan karakteristiknya pengetahuan ini digunakan untuk mengembangkan pengajaran.

f. Pengetahuan strategi mengajar

Pengetahuan ini berkaitan dengan cara bekerjanya kelompok kecil di sekolah hingga pada bagaimana organisasi sekolah dan pembiayaan sekolah.

g. Pengetahuan konteks pembelajaran

Pengetahuan ini berhubungan dengan konteks yang mengendalikan bentuk-bentuk interaksi kelas.

Pengetahuan konten pedagogi merupakan bagian dari pengetahuan dasar mengajar dan menduduki peran sentral. Terlihat bahwa semua aspek yang terkait dengan mengajar seperti pengetahuan materi subjek, pengetahuan pedagogi umum dan pengetahuan konteks pembelajaran, semua diarahkan untuk membentuk pengetahuan konten pedagogi. Secara lebih menyeluruh bila pengetahuan konten pedagogi dikaitkan dengan komponen-komponen yang harus dimiliki guru sebagai pendidik, digambarkan oleh Enfield (2007) merangkum tentang

hal-hal yang perlu/seyogyanya dimiliki seorang guru profesional dan hubungan antara komponen-komponennya. Bila diperhatikan letak PCK berada pada irisan antara aspek konten dan aspek pedagogi. Dari gambar anak panah yang menghubungkan komponen pedagogi dan konten, dapat diartikan bahwa komponen pedagogi harus dapat menterjemahkan konten melalui PCK.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Model PCK yang akan dikembangkan akan mengintegrasikan Model dari John K. Lannin (2013) yang menyatakan bahwa setiap guru harus mempunyai keyakinan bahwa dalam mengembangkan pembelajaran dan pemahaman terhadap konten guru harus memperhatikan empat hal, kemudian jika disesuaikan dengan kebutuhan yang ada maka empat komponen PCK kalau diuraikan menjadi sebagai berikut.

Knowledge of Curriculum for Mathematics

- a. Apa tujuan melakukan pembelajaran matematika di kelas?
- b. Bagaimana kecukupan sumber belajar yang ada?
- c. Bagaimana cakupan dan kaitan antar materi pada pembelajaran matematika?

Knowledge of Instructional Strategies for Mathematics

- a. Bagaimana mengorganisir/memberikan pembelajaran matematika di kelas?
- b. Strategi dan aktivitas khusus apa yang dikerjakan untuk mendukung tujuan pembelajaran di kelas?
- c. Bahan apa saja yang mendukung tujuan pembelajaran matematika di kelas?
- d. Representasi apa saja yang cocok dalam memberikan materi pembelajaran?

Knowledge of Student Understanding within Mathematics

- a. Bagaimana kondisi siswa terkait miskonsepsi dalam mengikuti pembelajaran matematika di kelas?
- b. Kesulitan apa yang siswa temukan dalam pembelajaran matematika di kelas?
- c. Bagaimana keyakinan siswa dalam menemukan sebuah konsep matematika?
- d. Strategi apa yang digunakan siswa dalam proses penyelesaian masalah matematika?

Knowledge of Assessment for Mathematics

- a. Mengapa perlu dilakukan pengukuran hasil belajar siswa?
- b. Bagaimana melakukan pengukuran hasil belajar terhadap siswa setelah mengikuti proses pembelajaran di kelas?

- c. Apa yang dilakukan dengan informasi yang sudah diperoleh setelah pengukuran hasil belajar?
- d. Strategi apa yang saudara gunakan dalam melakukan pengukuran hasil belajar siswa tersebut?

Bila kondisi keempat komponen PCK tersebut dicocokkan dengan teori *Learning Trajectory*, *Constructivist Learning Environments*, *Mathematical Beliefs* dan *Authentic Assessment* maka diperoleh kesesuaian pada gambar 2.

Learning Trajectory

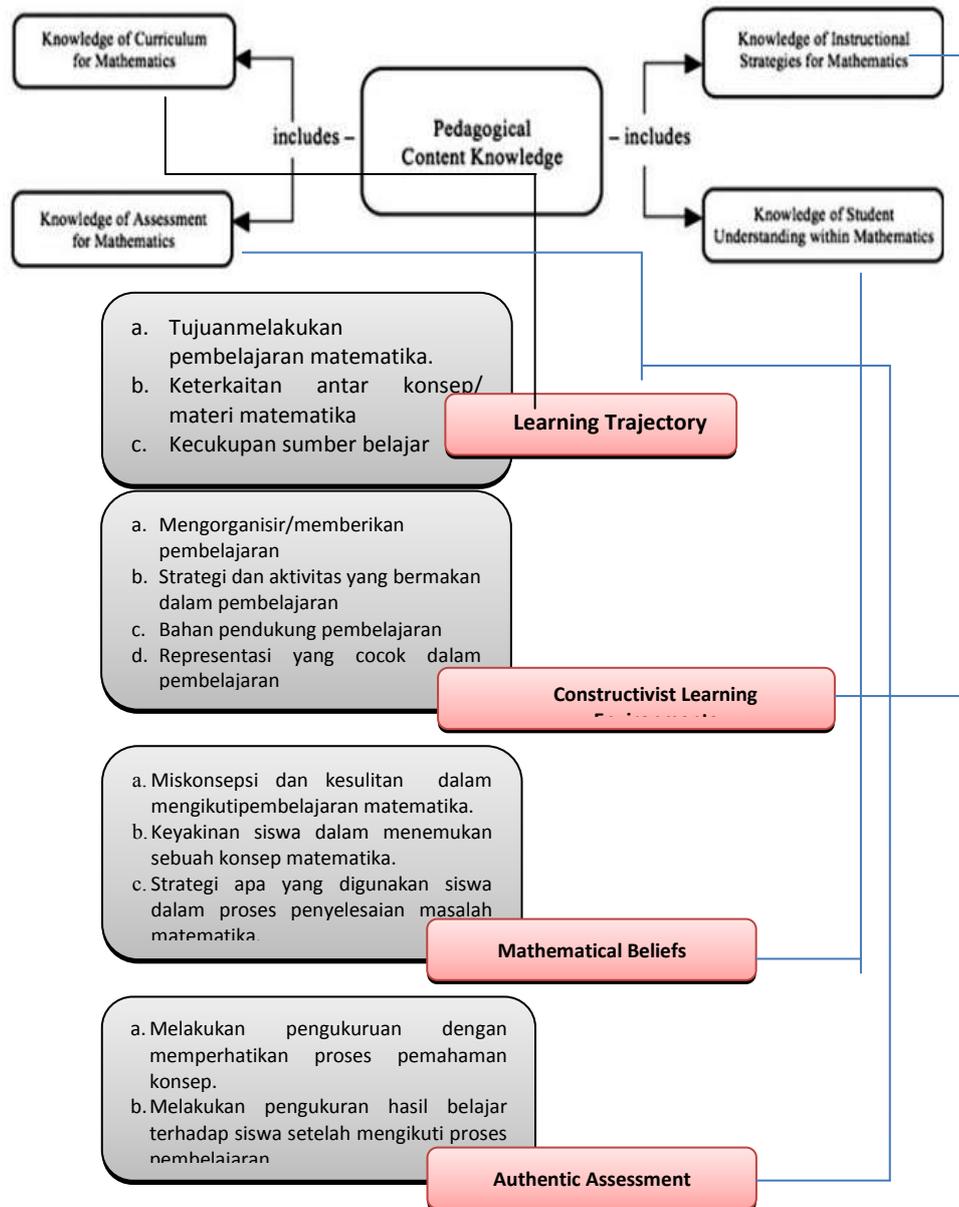
Kurikulum 2013 dirancang berdasarkan pada prinsip pembelajaran Tematik Integratif dengan menggunakan pendekatan Saintifik. Di dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) di dalamnya memuat adanya Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator, Tujuan Pembelajaran, Metode maupun langkah-langkah Pembelajaran. Kaitannya dengan Learning Trajectory maka dalam penyusunan RPP perlu melihat Kompetensi dasar apa yang telah dipelajari di kelas sebelumnya dan kompetensi dasar apa yang akan dipelajari pada kelas selanjutnya. Salah satu contoh analisis Kompetensi ketika akan melaksanakan pembelajaran di kelas XI maka perlu memperhatikan bagaimana kompetensi dasar di kelas X dan di kelas XII SMA.

Constructivist Learning Environments

Lingkungan belajar konstruktivisme menuntut peserta didik terlibat dalam interaksi yang bermakna. Penekanannya adalah pada peserta didik yang menafsirkan dan membangun makna berdasarkan pengalaman dan interaksi mereka sendiri. Guru harus mengadopsi pendekatan konstruktivis, guru ditantang untuk beradaptasi dan mengubah strategi pembelajaran untuk secara aktif melibatkan siswa dalam kegiatan belajar yang bermakna dengan melalui proses eksplorasi, eksperimen, konstruksi, kolaborasi, dan refleksi.

Mathematical Beliefs

Keyakinan Matematik adalah salah satu aspek yang paling penting dalam dimensi afektif. Aspek keyakinan matematik siswa ini terdiri dari empat macam, yakni keyakinan siswa terhadap karakteristik matematika, keyakinan siswa terhadap kemampuan diri sendiri, keyakinan siswa terhadap proses pembelajaran, dan keyakinan siswa terhadap kegunaan matematika.



Gambar 2. Kesesuaian Model PCK Dengan Teori-Teori Modern

Authentic Assessment

Authentic assesment adalah suatu proses pengumpulan, pelaporan dan penggunaan informasi tentang hasil belajar siswa dengan menerapkan prinsip-prinsip penilaian, pelaksanaan berkelanjutan, bukti-bukti autentik, akurat, dan konsisten sebagai akuntabilitas publik (Pusat Kurikulum, 2009).

Lebih lanjut Boud dan Felletti, menyatakan bahwa Model PCK yang menitikberatkan pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran dengan membuat konfrontasi kepada siswa dengan masalah-masalah

praktis, berbentuk *ill-structured*, atau *open ended* melalui stimulus dalam belajar. Hal ini yang menjadi karakteristik dari model PCK dimana targetnya adalah mengembangkan keterampilan berpikir. Siswa dihadapkan dengan masalah berdasarkan banyaknya permasalahan yang membutuhkan pembelajaran yang autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan tersebut.

Model PCK yang dikembangkan merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang disesuaikan dengan teori moderen agar mudah untuk dioperasionalkan di kelas, sehingga dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. Untuk melibatkan siswa dalam memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah *ill-structured*, atau *open ended* sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus siswa lebih difokuskan untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir matematis.

SIMPULAN

Empat komponen utama dalam PCK setelah dianalisis berdasarkan kesesuaian teori-teori moderen yang kemudian dapat dioperasionalkan di kelas untuk mengintervensi kondisi kelas supaya lebih menemukan makna dalam pembelajaran matematika adalah , 1) *Knowledge of Curriculum for Mathematics (Learning Trajectory)* 2) *Knowledge of Instructional Strategies for Mathematics (Constructivist Learning Environments)*, 3) *Knowledge of Student Understanding within Mathematics (Mathematical Beliefs dan 4) Knowledge of Assessment for Mathematics (Authentic Assessment)*. Dari empat komponen tersebut kemudian dapat dioperasionalkan secara komprehensif dengan mengintegrasikan setiap komponen dengan karakteristik atau kesesuaian masing-masing teori dalam perangkat pembelajaran. Perangkat bisa dalam bentuk RPP, Modul dan LKS yang kemudian secara keseluruhan disebut sebagai Model PCK. Model ini merupakan salah satu desain pembelajaran inovatif sesuai dengan kebutuhan, kemudian untuk melibatkan siswa dalam memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode *ill-structured*, atau *open ended* juga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga siswa lebih aktif dan terampil dalam berpikir matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ball, D. L., Phelps, G., & Thames, M. H. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes it Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389- 407.
- John K. Lannin. (2013). The development of beginning mathematics teacher pedagogical content knowledge. *J Math Teacher Educ.* Springer.
- Jorryt Van Bommel. (2012). *Improving Teaching Improving Learning Improving as a Teacher. Mathematical Knowledge for Teaching as an Object of Learning.* Dissertation. Karstland University Studies.
- Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2012). Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge, 2nd Edition, Sense Publishers, Rotterdam /Boston/ Taipei.
- Magnusson, S., et al. (1999). Nature, Sources, and Development of PCK for Science Teaching (pp. 95-120). In J. Gess-Newsome & N.G. Lederman (eds.) *Examining PCK: The Construct and its Implications for Science Education.* Boston: Kluwer Academic Press.
- Purwoko, Yudi Riawan. (2017). Analisis Kemampuan Content Knowledge Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Praktek Pembelajaran Mikro. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*. Volume 3, No. 1. Juni 2017. E-ISSN 2541-4070, P-ISSN 2477-829X.
- OECD/Asian Development Bank. (2015). *Review of National Policies for Education, Education in Indonesia Rising to the Challenge.* OECD Publishing, Paris, diakses 2 Desember 2015 dari <http://dx.doi.org.10.1787/9789264230750>
- Shandy Hauk et. Al. (2014). Developing a Model of Pedagogical Content Knowledge for Secondary and PostSecondary Mathematics Instruction. *Dialogic Pedagogy: An International Online Journal*. DOI: 10.5195/dpj.2014.40 | Vol. 2 (2014).
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Van Dijk, E.M. & Kattmann, U. (2007), A research model for the study of science teachers' PCK and improving teacher education *Teaching and Teacher Education*, 23 (6) (2007), pp. 885–897
- Verloop N., Van Driel J., Meijer P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of Teaching, [International Journal of Educational Research](http://dx.doi.org.10.1080/00220270108839531) 35(5):441-461 · December 2001