Penelitian Pengembangan Pembelajaran

 **PROPOSAL PENELITIAN**

 **(Hibah PGMIPA Unggulan)**

**PENGEMBANGAN *TECHNOLOGICAL PEDEGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA DENGAN**

 **PENDEKATAN PEMBELAJARAN *DESIGN TEAM***

**Diajukan oleh :**

**Nama Peneliti**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**JANUARI, 2014**

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang Masalah**

Pembelajaran yang baik di abad 21 menuntut siswa mampu menggunakan Teknologi Informatasi dan Komunikasi (TIK) atau Information and Communication Technology (ICT), tidak hanya untuk meningkatkan menghafal fakta-fakta, tetapi juga untuk pemecahan masalah dalam kasus dunia nyata. Ini berarti bahwa ada kebutuhan yang meningkat dan mendesak untuk mengembangkan guru yang mampu mengintegrasikan ICT dalam praktek mengajarnya. Program pendidikan (persiapan) guru memfasilitasi mahasiswa dengan berbagai perangkat TIK dan memberi kesempatan untuk belajar dan mempraktekkan keterampilan yang terkait dengan TIK, namun banyak penelitian melaporkan bahwa mahasiswa program pendidikan guru tidak dapat menggunakan atau mengintegrasikan TIK dalam praktek mengajar mereka sendiri, terutama ketika pembelajaran TIK atau program pelatihan hanya berfokus pada perolehan keterampilan TIK dasar (Jimoyiannis dalam Allayar, 2011).

Beberapa studi telah menunjukkan bahwa perolehan keterampilan TIK dasar tidak cukup untuk mengembangkan kemampuan mengajar secara efektif dengan TIK (Doering, Veletsianos, Scharber & Miller, 2009). Bagi para guru, agar dapat mengintegrasikan TIK dalam mengajar perlu belajar secara intensif pada penggunaan aspek pedagogis TIK yang terkait untuk konten/materi ajar. Kereluik, Mishra dan Koehler (2010) mengemukakan bahwa "guru perlu tahu bagaimana cara mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran mereka dengan cara yang fleksibel, mentolerir ambiguitas, dan terhubung ke materi pelajaran yang mendalam. Sebagai gambaran untuk menyatakan kurangnya kemampuan guru untuk menggunakan potensi TIK dalam memecahkan masalah pedagogis ialah guru mengalami kesulitan dalam memahami hubungan yang kompleks antara TIK, pedagogi dan konten (materi ajar), karena tiga domain ini sering atau biasa diajarkan secara terpisah dalam program pendidikan guru (Koehler et al, 2007).

Integrasi TIK menyiratkan bahwa guru dapat menggunakan TIK untuk memperkenalkan, memperkuat, memperluas, memperkaya, dan menilai penguasaan siswa tentang konsep-konsep baru, tindakan yang benar dalam memilih alat untuk tugas belajar (Kelly, 2002). Untuk menggunakan alat yang sangat berguna bagi guru dan peserta didik, guru perlu menyadari bahwa peran mereka berubah bahwa mereka tidak bisa lagi menjadi sumber dari semua informasi dan mengarahkan semua pembelajaran. Jadi peran guru akan menjadi fasilitator pembelajaran yang dapat menumbuhkan motivasi diri, regulasi pembelajaran untuk dirinya dan siswa.

Temuan penelitian selama beberapa tahun terakhir memberikan bukti dari efek positif penggunaan TIK pada belajar siswa (Mumtaz, 2000). Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa penggunaan TIK secara efektif memiliki potensi untuk meningkatkan pembelajaran siswa dan pengalaman di kelas. Hicks (2006) menyatakan bahwa guru dengan pengalaman lebih dalam menggunakan TIK dalam pendidikan dapat mempertahankan harapan belajar siswa yang lebih tinggi. Churchill (2009) menyatakan bahwa TIK menambahkan dimensi baru dalam efektivitas mengajar dan memberikan peluang pada guru untuk melakukan hal-hal yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan dalam kelas tradisional. Misalnya, menggunakan blog untuk mempublikasikan tulisan sendiri, mendiskusikan topik yang menarik, *peer review*, dan kolaborasi. Hal ini memberikan spektrum baru interaksi guru-siswa dan siswa-siswa di luar kelas atau lingkungan sekolah. Godfrey (dalam Sang, Valcke, Braak & Tondeur 2010) merangkum potensi TIK dalam pendidikan sebagai berikut: TIK menyajikan lingkungan belajar yang kaya, yang memungkinkan peserta didik mengadopsi berbagai perspektif dari fenomena yang kompleks, mendorong konstruksi pengetahuan secara fleksibel dalam domain pembelajaran yang kompleks, dan untuk memenuhi perbedaan individu . Ini berarti pergeseran peran guru dari pengajar ke fasilitator, dan ini menandakan bahwa lingkungan belajar akan menjadi lebih berpusat pada siswa bukan berpusat pada guru.

TIK pada dasarnya telah mengubah banyak aspek kehidupan kita. Guru dan program pendidikan guru tidak hanya fokus lagi pada keputusan apakah akan mengadopsi TIK dalam pendidikan, namum mereka lebih fokus pada pelaksanaan proses integrasi ke dalam proses belajar mengajar (Angeli & Valanides, 2009). Agar sukses dalam hal ini, maka yang diperlukan adalah bahwa guru perlu memiliki kompetensi TIK yang memadai dan menyadari penggunaan TIK pada aspek pedagogis dalam pendidikan. Selanjutnya penelitian dalam kompetensi TIK telah menemukan bahwa sikap terhadap komputer dan keyakinan pribadi guru pada komputer menjadi faktor penentu pada efektivitas penggunaan TIK oleh guru (Christensen & Knezek, 2008).

Beberapa studi (Koehler & Mishra, 2005) telah menunjukkan bahwa desain kolaboratif pengembangan materi kurikulum dengan teknologi mendukung para guru untuk menjadi kompten dalam TPCK. Koehler et al. (2007) menunjukkan bahwa kunci untuk belajar tentang TPCK adalah dengan pendekatan "Belajar Teknologi melalui Design ", di mana mahasiswa program pendidikan guru berpartisipasi dalam" tim desain " yang dipersiapkan sebagai konteks pembelajaran kolaboratif di mana mahasiswa dilibatkan untuk menjadi seorang praktisi, bukan hanya belajar tentang tentang praktek pembelajaran. Demikian pula, Angeli dan Valanides (2005) berpendapat bahwa pendekatan pembelajaran berbasis desain berkontribusi untuk mempersiapkan calon guru menjadi kompeten untuk mengajar dengan teknologi , yang mana hal ini menandakan adanya nilai tambah dari teknologi. So dan Kim (2009) menunjukkan bahwa desain kolaboratif membantu mahasiswa program pendidikan guru membuat keterkaitan yang kuat antara konten, pedagogi dan teknologi dengan cara yang kolaboratif. Menurut Mishra, Koehler dan Zhao (2007), teknologi pembelajaran melalui desain kolaboratif berupaya menempatkan mahasiswa program pendidikan guru pada keadaan yang setara karena mereka bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mengembangkan solusi teknologi untuk masalah pedagogis secara otentik.

Dalam penelitian ini, konsep Tim Desain (TD) atau *Design Teams* (DT) didefinisikan sebagai kelompok mahasiswa program pendidikan guru yang bekerja sama untuk merancang dan mengembangkan solusi teknologi untuk masalah otentik yang mereka hadapi dalam mengajar fisika selama perkuliahan di kampus, diaplikasikan secara aktif dalam desain bahan kurikulum/ajar untuk mengembangkan TPCK mereka. Diharapkan bahwa dengan bekerja dalam TD untuk merancang solusi teknologi, mahasiswa program pendidikan guru akan mulai berpikir tentang teknologi sebagai alat potensial untuk mencapai tujuan instruksional. Dengan melibatkan mahasiswa program pendidikan guru di TD akan meningkatkan belajar aktif, melalui kerja sama dengan anggota tim yang berbeda.

**B. Tujuan dan Pertanyaan Penelitian**

 Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mempersiapkan mahasiswa calon guru di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan dengan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dibutuhkan untuk menjadi guru yang mampu mengintegrasikan TIK ke dalam pengajaran. Proses penyiapan pada penelitian ini akan dikembangkan model pembelajaran dan pengembangan bahan ajar fisika berbasis TIK dengan melibatkan mahasiswa secara aktif dalam tim, yang dikenal dengan istilah tim desain (*design team*) dengan model riset *desain based research* (DBR). Produk dari penelitian ini adalah model pembelajaran dan bahan ajar fisika untuk pengembangan kompetensi *Teknologi Pedagogical Content Knowledge* (*TPACK*). Dari tujuan penelitian ini, ada dua pertanyaan penelitian yang diajukan, yaitu:

1. Begaimana model pembelajaran berbasis Tim Desain yang tepat untuk pengembangan *Teknologi Pedagogical Content Knowledge* (*TPACK)* dengan memperhatikan persepsi dan sikap dari mahasiswa program studi pendidikan fisika terhadap penggunaan TIK sebagai alat bantu pembelajaran fisika?
2. Seberapa besar perkembangan pengetahuan dan keterampilan yang terjadi terkait dengan kompetensi *Teknologi Pedagogical Content Knowledge* (*TPACK*) pada mahasiswa yang terlibat dalam model pembelajaran berbasis Tim Desain?

**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

**A. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)**

Keating dan Evans (2001) menemukan bahwa *pre-service teacher* merasa nyaman dengan TIK di sekolah mereka dan praktek sehari-hari, namun merasa tidak percaya diri untuk menggunakan TIK di kelas masa depan mereka. Salah satu alasan yang mungkin adalah bahwa *pre-service teacher* kurang atau tidak cukup memiliki kemampuan "*Technological Pedagogical Content Knowledge*" (TPACK) (Koehler & Mishra, 2008). TPACK adalah suatu kerangka kerja untuk memahami dan menggambarkan jenis pengetahuan yang dibutuhkan oleh seorang guru untuk melakukan integrasi teknologi yang efektif. Ide pengetahuan *content and pedagogi* (PCK) tanpa aspek teknologi pertama kali secara eksplisit dijelaskan oleh Shulman (1987) dan TPACK didasarkan pada ide ini melalui menyertakan teknologi. Kerangka kerja TPACK berpendapat bahwa integrasi TIK yang efektif untuk mengajarkan konten yang spesifik atau subjek memerlukan pemahaman tentang hubungan antara tiga komponen: ICT / Technologi (T), Pedagogi (P), dan Content (C) dalam konteks tertentu. TPACK dapat didefinisikan sebagai pemahaman yang muncul dari interaksi pengetahuan tentang Konten, Pedagogi, dan Teknologi (Koehler & Mishra, 2008). Lihat Gambar 1.1 untuk representasi grafis dari TPACK.



Gambar 1. Konsep TPACK (diadopsi dari Koehler & Mishra, 2008)

Koehler & Mishra (2008) menunjukkan "Di inti mengajar yang baik dengan teknologi terdapat tiga komponen utama: konten, pedagogi, dan teknologi dan hubungan antara pengetahuan tersebut". kerangka TPACK memberikan gambaran tiga bentuk utama dari pengetahuan yang perlu dimiliki oleh guru untuk integrasi TIK ke dalam pengajaran mereka: *Teknological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK) dan *Content Knowledge* (CK), serta interaksi dan hubungan timbal balik antara ketiga pengetahuan tersebut. Interseksi antara domain pengetahuan yang berbeda menghasilkan *Pedagogical Conten Knowledge* (PCK) yang merupakan pengetahuan mengajarkan konten yang spesifik, seperti disampaikan oleh Shulman (1987). *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) adalah pemahaman tentang bagaimana mengajar dan belajar berubah ketika aplikasi TIK tertentu digunakan. *Technological Conten Knowledge* (TCK) adalah pemahaman tentang cara di mana TIK dan konten saling mempengaruhi satu sama lain. TPACK adalah interseksi dari ketiga bidang pengetahuan (TK, CK & PK).

**B. Pembelajaran Berbasis TIK dengan Tim Desain**

 Berdasarkan kajian literatur, pengembangan profesional secara kolaboratif akan efektif dalam mengembangkan kompetensi guru yang dibutuhkan untuk mengintegrasikan TIK dalam praktek pembelaharan di kelas (Chandra-Handa, 2001). Kay (2007) melakukan penelitian untuk membandingkan empat strategi yang digunakan oleh *pre-service teachers* untuk belajar tentang TIK. Ia menemukan bahwa strategi kolaboratif untuk belajar adalah prediktor terbaik dalam meningkatkan pengetahuan TIK, dan bahwa tugas-tugas otentik dan strategi kolaboratif adalah prediktor signifikan bagi guru dalam penggunaan komputer di dalam kelas. Koehler dan Mishra (2005) merekomendasikan bahwa melibatkan guru dalam pemecahan masalah otentik kolaboratif dengan TIK merupakan cara yang efektif untuk belajar tentang TIK dan proses integrasi TIK dan untuk mengembangkan TPACK.

Teknologi pembelajaran dengan pendekatan desain berusaha untuk menempatkan guru dalam peran sebagai desainer dalam lingkungan berbasis TIK karena mereka bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mengembangkan solusi TIK untuk masalah otentik pedagogis. Dengan berpartisipasi dalam proses desain, membangun kompetensi guru yang sensitif terhadap subek ajar (bukan belajar teknologi pada umumnya) dan untuk tujuan-tujuan spesifik pembelajaran (bukan yang umum) yang relevan untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam pandangan mereka setiap tindakan desain selalu merupakan proses menenun bersama-sama komponen TIK, konten, dan pedagogi (Mishra & Koehler, 2003).

Pendekatan tradisional dari belajar untuk menggunakan TIK dalam pendidikan akan membuat guru banyak menggunakan pengetahuan tentang TIK sebagai alat, dengan harapan bahwa mereka akan mampu menerapkan pengetahuan umum ini untuk memecahkan masalah dalam kelas khusus mereka (Koehler & Mishra, 2005). Teknologi pembelajaran dengan pendekatan desain didasarkan pada strategi yang berbeda membahas potensi kegiatan pembelajaran berbasis desain seperti konstruktivisme atau konstruksionisme (Cole, 1997) dan teori belajar berbasis problem (Blumenfeld, Marx, Soloway, & Krajcik, 1996). Pembelajaran berbasis masalah dan teknologi pembelajaran dengan desain sering memerlukan jangka waktu tambahan, pendekatan ini berpusat pada peserta didik, interdisipliner, dan terkait dengan dunia nyata dengan melibatkan siswa dalam kegiatan otentik.

**C. Pembalajaran TIK pada Program Pendidikan Guru**

 Program penyiapan guru sains (fisika) dihadapkan pada tantangan untuk mempersiapkan siswa mereka dengan kompetensi yang dibutuhkan untuk mengintegrasikan TIK. Bagi para guru agar dapat menggunakan TIK di kelas, mereka perlu mengembangkan pengetahuan yang memungkinkan mereka untuk menerjemahkan potensi TIK dalam memecahkan masalah pedagogis. Jenis pengetahuan tentang teknologi terletak dalam konteks di mana teknologi harus digunakan . Dalam rangka mengintegrasikan TIK dalam pendidikan, program persiapan guru perlu memberikan para mahasiswa calon guru dengan jenis pengetahuan, yang memungkinkan mereka untuk mengintegrasikan TIK dalam kelas masa depan mereka secara efektif. Pengetahuan guru tentang TIK terdiri dari tiga unsur utama: a) pengetahuan tentang masalah atau situasi yang dapat diselesaikan dengan teknologi, b) pengetahuan tentang jenis teknologi apa yang dapat memecahkan masalah semacam ini, dan c) pengetahuan tentang bagaimana TIK ini aplikasi dapat memecahkan masalah tertentu (Zhao, 2003).

 Jika konsep TPACK terkait dengan konteks program studi pendidikan fisika (PSPF), para guru yang lulus dari program studi ini disediakan dengan berbagai jenis pengetahuan, seperti *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Teknological Knowledge* (TK) dan ada hubungan antara Pedagogi dan Pengetahuan Konten (dikenal sebagai *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), tetapi tidak ada penekanan pada *Technological Pedagogical Content pengetahuan* (TPACK) seperti terlihat pada Gambar 2.



PSPF

Gambar 2. TPACK dalam kontek PSPF

Gambaran di atas menunjukkan bahwa perlu ada proses dalam konteks PSPF bagaimana calon guru fisika dapat mengintegrasikan TIK dalam proses belajar mengajar. Selinger (2001) mengatakan, tidak ada keraguan bahwa kemampuan komputasi dasar merupakan dasar literasi TIK, tetapi tidak cukup untuk mempersiapkan guru mengajar dengan TIK, terutama ketika keterampilan komputasi diajarkan secara terpisah dari pedagogi dan konten. Hal ini jelas bahwa integrasi TIK adalah di luar keterampilan sederhana yang ditawarkan di program literasi komputer. Untuk mengintegrasikan TIK secara efektif pada program persiapan guru sains di PSPF, maka perlu untuk mengajar TIK dalam konteks yang mengatur hubungan antara kaya TIK (T), materi pelajaran/konten (C), dan metode mengajar atau pedagogi (P).

Dalam rangka untuk mencapai hal ini calon guru perlu diperkenalkan kepada kerangka TPACK dan perlu bekerja di lingkungan yang kondusif untuk memahami TPACK. Hal ini dilakukan dengan memperkenalkan kerangka TPACK kepada calon guru-guru di PSPF dan untuk melibatkan mereka dalam *Desain Teams* (DTs) di mana mereka terlibat dalam kegiatan desain yang kaya, berlatih mengintegrasikan tiga komponen dari kerangka TPACK: pengetahuan konten (bidang ilmu), pengetahuan pedagogi, dan pengetahuan teknologi. Selama keterlibatannya dalam kegiatan desain, mereka belajar aktif dan belajar dengan melakukan dan bereksperimen dengan alat-alat berbasis TIK yang berbeda untuk memecahkan masalah yang dipilih dalam pendidikan sains (fisika). Mereka merancang sebuah produk TIK yang selaras terhadap tujuan spesifik topik ilmu pengetahuan dan pembelajaran mereka, dan masing-masing anggota tim desain saling belajar dari anggota tim lainnya.

**BAB 3**

**METODE PENELITIAN**

1. **Subjek Penelitian**

 Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Unggulan dan Reguler Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan semester genap tahun akademik 2013/2014. Mahasiswa telah menumpun matakuliah dasar, yaitu Fisika Dasar I dan II, dan Pemrograman Komputer.

1. **Pendekatan dan Model Penelitian**

 Dalam penelitian ini akan digunakan pendekatan penelitian berbasis desain. Wang dan Hannafin (2005) mendefinisikan penelitian berbasis desain sebagai "metodologi sistematis namun fleksibel bertujuan untuk meningkatkan praktik pendidikan melalui analisis iteratif, desain, pengembangan, dan implementasi, berdasarkan kolaborasi antara para peneliti dan praktisi dalam konteks problem nyata, dan menakankan pada kontekstualisasi prinsip-prinsip dan teori-teori desain. Reeves (2000) menunjukkan bahwa seorang peneliti dengan tujuan-tujuan pengembangan perlu fokus pada tujuan ganda. Kriteria utama penelitian berbasis desain tergantung keadaan kondisi lokal untuk diamati dan masalah kompleks yang dihadapi . Hal ini perlu desain yang fleksibel, terkait beberapa variabel dependen, dan interaksi sosial. Penelitian berbasis desain memiliki tujuan simultan yaitu mengembangkan lingkungan belajar yang efektif dan menggunakan lingkungan belajar ini sebagai laboratorium alam untuk mempelajari proses belajar dan mengajar. Penelitian berbasis desain menantang karena peneliti tidak hanya perlu memahami apa yang terjadi dalam konteks tertentu, peneliti juga harus mampu menunjukkan relevansi temuan dengan konteks lainnya.

**1. Model Penelitian berbasis desain**

 Reeves (2000) menciptakan model penelitian berbasis desain untuk domain teknologi instruksional yang menyoroti empat fase utama: mengatasi masalah kompleks dalam konteks nyata bekerja sama dengan praktisi, mengembangkan solusi dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip desain hipotetis yang dikenal dengan *affordances* teknologi untuk membuat solusi yang masuk akal untuk masalah kompleks, perbaikan berulang, dan refleksi untuk menentukan prinsip-prinsip desain baru. Dengan mengacu pada model tersebut, desain penelitian berbasis desain diilustrasikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Penelitian Berbasis Desain (diadopsi dari Reeves, 2000)

**2. Model pengembangan TPCK**

Pengembangan kompetensi TPCK mahasiswa dilakukan dengan melibatkannya ke dalam tim desain dalam pembejaran fisika eksperimental berbasis TIK. Tahapan pengembangan TPCK menggunakan lima langkah (diilustrasikan pada gambar 4) yaitu:

1. Menyadari (pengetahuan), di mana mahasiswa dapat menggunakan teknologi dan mengakui keselarasan teknologi dengan konten fisika namun tidak mengintegrasikan teknologi dalam proses belajar mengajar fisika.
2. Menerima (persuasi), di mana mahasiswa membentuk sikap menguntungkan atau tidak menguntungkan terhadap mengajar dan belajar fisika dengan teknologi tepat guna.
3. Beradaptasi (keputusan), dimana mahasiswa terlibat dalam kegiatan yang mengarah pada pilihan untuk mengadopsi atau menolak pengajaran dan pembelajaran fisika dengan teknologi tepat guna.
4. Menjelajahi (implementasi), di mana mahasiswa secara aktif mengintegrasikan pengajaran dan pembelajaran fisika dengan teknologi tepat guna.
5. Memajukan (konfirmasi), di mana mahasiswa mengevaluasi hasil keputusan untuk mengintegrasikan pengajaran dan pembelajaran fisika dengan teknologi tepat guna.



Gambar 4. Tahapan pengembangan TPCK/TPACK (diadopsi dari Niess, 2009).

**3. Luaran penelitian**

Luaran atau produk penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berupa panduan fisika eksperimental untuk guru dan mahasiswa berbasis TIK (*computer based laboratory (CBL), video based laboratory (VBL), simulation based laboratory (SBL)* ) yang berorientasi pada pengembangan TPCK. Perangkat pembelaran ini dilengkapi dengan *computer based teaching physics apparatus* dan *multimedia* untuk fisika eksperimental (contoh seperti pada gambar 5).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Gambar 5. *Computer Based Physics Teaching Apparatus*

1. **Instrumen Penelitian**

Lima instrumen pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah : survey TPACK, refleksi tim desain, wawancara, diskusi terfokus kelompok, buku log peneliti.

**1. Angket survei TPACK**

Angket survei TPACK diadopsi dari Schmidt et al (2009) dan menggunakan 5 poin skala Likert: 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, 5 = sangat setuju.

**2. *Checklist* observasi**

Item dalam daftar periksa observasi akan dimodifikasi dari Graham et al. (2009), dan memiliki 3 poin skala Likert: 1 = no, 2 = tidak / ya, 3 = yes. Daftar periksa observasi dinilai oleh peneliti dan ahli dalam integrasi TIK.

**3. Log Book Peneliti (*Researcher’s Log Book*)**

Log Book peneliti digunakan untuk catatan kegiatan dan peristiwa yang terjadi selama proses penelitian, yang tidak dapat direkam dengan menggunakan checklist observasi. Dengan demikian, buku log peneliti digunakan selama penilaian sebaya, pelatihan TPACK dan desain pelajaran. Data yang dikumpulkan melalui metode ini sangat penting dalam menggambarkan proses interaksi.

**4. Kuesioner Refleksi (*Reflection Questionnaire*)**

Kuesioner refleksi diberikan pada akhir interaksi untuk menilai pengalaman guru dengan belajar dari TPACK dalam tim desain guru. Kuesioner ini dikembangkan oleh peneliti dan menggunakan 5 poin skala Likert: 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, 5 = sangat setuju. Contoh item dalam kuesioner refleksi adalah; (1) bekerja dalam tim membantu saya untuk meningkatkan pengetahuan teknologi saya (2) Bekerja dalam tim telah membantu saya untuk memahami lebih lanjut tentang integrasi teknologi dalam pengajaran ilmu pengetahuan.

**5. Wawancara Guru (*Teacher Interview*)**

Pertanyaan wawancara pra-intervensi yang diadopsi dari Landry (2010) dan dimaksudkan untuk menilai persepsi guru terhadap penggunaan teknologi dalam pengajaran ilmu pengetahuan. Contoh pertanyaan adalah: (1) teknologi apa yang tersedia untuk anda gunakan dalam pengajaran ilmu pengetahuan (2) Bagaimana anda menggunakan teknologi yang tersedia dalam praktek mengajar Pertanyaan wawancara pasca-intervensi yang diadopsi dari Handelzalts (2009) untuk menilai pengalaman guru belajar TPACK dalam tim desain.

**Daftar Pustaka**

Alayyar, G., 2011, Developing Pre-service Teacher Competencies for ICT Integration Through Design Teams, Thesis University of Twente, Enschede.ISBN 978-90-365-3234-1

Angeli, C., & Valanides, N., 2005. Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: An instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted* *Learning, 21*(4).

Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Soloway, E., & Krajcik, J., 1996. Learning with peers: From small group cooperation to collaborative communities. *Educational Researcher*, 25(8).

Chandra-Handa, M., 2001. Leading academic change – through connective leadership and learning. In J. Price et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology &* *Teacher Education International Conference 2001*. Chesapeake, VA: AACE

Cole, M., 1997. *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.

Christensen, R., & Knezek, G., 2008. Self-report measures and findings for information technology attitudes and competencies. In J. Voogt, & G. Knezek (Eds.). *International* *handbook of information technology in primary and secondary education*. New York: Springer.

Churchill, D., 2009. Educational applications of Web 2.0: Using blogs to support teaching and learning. *British Journal of Educational Technology*, *40*(1).

Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C., & Miller, C., 2009. Using the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge framework to design online learning environments and professional development. *Journal of Educational Computing Research,* *41*(3).

Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R., 2009. TPACK Development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends, 53*(5).

Handelzalts, A.,2009. *Collaborative curriculum development in teacher design teams* (Unpublished doctoral thesis). University of Twente, Enschede, The Netherlands

Hicks, T., 2006. Expanding the conversation: A commentary towards revision of Swenson, Rozema, Young, McGrail, and Whitlin. *Contemporary Issues in Technology and Teacher* *Education* [Online serial], *6*(1).

Kelly, M. G., 2002. *National educational technology standards for teachers: Preparing teachers to use technology* (1st ed.). Eugene, OR: International Society for Technology inEducation.

Kereluik, K., Mishra, P., & Koehler, M., 2010. *Reconsidering the T and C in TPACK:*

*Repurposing technologies for interdisciplinary knowledge.* Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010, San Diego, CA, USA. http://www.editlib.org/p/33987

Koehler, M. J., & Mishra, P., 2005. What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research. 32*(2).

Kay, R., 2007. A formative analysis of how pre-service teachers learn to use technology. *Journal of Computer Assisted Learning, 23*(5)*.*

Keating, T., & Evans, E., 2001. Three computers in the back of the classroom: Pre-service teachers’ conceptions of technology integration. In J. Price, D. A. Willis, N. Davis, & J. Willis, (Eds.), *Society for Information Technology & Teacher Education International* *Conference 2001.* Norfolk, VA: AACE.

Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K., 2007. Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education, 49*(3).

Koehler, M. J., & Mishra, P., 2008. Introducing TPCK. In AACTE (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*. New York: Routledge.

Landry, G. A., 2010. *Creating and validating an instrument to measure middle school mathematics teachers’ Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* (PhDdissertation). University of Tennessee.

Mishra, P., & Koehler, M. J., 2003. Not “what” but “how”: Becoming design-wise about educational technology. In Y. Zhao. (Ed.), *What teachers should know about technology:* *Perspectives and practices*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Mishra, P., Koehler, M., & Zhao, Y. (Eds.), 2007. *Faculty development by design: Integrating technology in higher education.* Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Mumtaz, S., 2000. Factors affecting teachers’ use of information and communications

technology: A review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education, 9*(3).

Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A., & Kersaint, G., 2009. Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *9*(1).

Reeves, T. C., 2000. *Enhancing the worth of instructional technology research through design experiments' and other development research strategies*. http://it.coe.uga.edu/~treeves/ AERA2000Reeves.pdf

Sang, G., Valcke, M., Braak, J., & Tondeur, J., 2010. Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviours with educational technology. *Computers & Education, 54*.

Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Koehler, M. J., Shin, T., & Mishra, P. 2009, April). *Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an* *assessment instrument for preservice teachers*. http://mkoehler.educ.msu.edu/unprotected\_readings/TPACK\_Survey/Schmidt\_et\_ al\_Survey\_v1.pdf

So, H. J., & Kim, B., 2009. Learning about problem based learning: Student teachers integrating technology, pedagogy and content knowledge. *Australasian Journal of* *Educational Technology, 25*(1).

Shulman, L., 1987. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57*(1).

Selinger, M., 2001. Learning information and communications technology skills and the subject context of the learning. *Journal of Information Technology for Teacher Education,* *10*(1 & 2).

Wang, F., & Hannafin, M., 2005. Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development, 53*(4).

Zhao, Y., 2003. *What teachers should know about technology? Perspectives and practices*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.