

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dalam mentransformasikan konten sains, salah satu pendekatan yang dianggap cocok diterapkan guru dalam proses pembelajaran adalah pendekatan berbasis STEM. *Science Technology Engineering and Mathematics* (STEM) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran sains yang sedang hangat diperbincangkan di dunia pendidikan secara global khususnya dalam menghadapi abad 21 sekarang ini (Lachapelle & Cunningham, 2014; Han, dkk. 2015). Beberapa studi dan laporan di Amerika Serikat menunjukkan bahwa kemajuan dan kemakmuran di Amerika khususnya Amerika Serikat tergantung pada pengembangan generasi penerus yang profesional di bidang STEM (Roehrig, dkk. 2012). STEM merupakan pembelajaran atau pekerjaan di bidang sains, teknologi, *engineering* dan matematika (Gonzalez & J.Kuenzi, 2012; Marginson, dkk. 2013).

Pada awalnya penerapan STEM hanya untuk meningkatkan minat belajar peserta didik namun saat ini telah diperluas. Hal ini dikarenakan STEM mampu meningkatkan penguasaan pengetahuan, menerapkan pengetahuan dalam memecahkan masalah serta mendorong peserta didik menciptakan sesuatu (Permanasari, 2016). Sebagai suatu pendekatan dalam pembelajaran, guru harus mampu menguasai instruksi pelaksanaan STEM di dalam kelas. Keberhasilan dalam pelaksanaan STEM ditentukan salah satunya dengan bagaimana guru memahami dan mampu mengajarkan STEM sehingga guru tidak hanya menyampaikan atau mentransfer materi kepada peserta didik tetapi juga melibatkan peserta didik di dalamnya.

Walaupun selama ini implementasi STEM sebagian besar dilakukan di sekolah menengah ke atas namun sebaiknya kemampuan STEM perlu disiapkan sejak dini untuk menghadapi persaingan global yang mana lebih condong ke arah persaingan di bidang industri yang tentu saja melibatkan kemampuan sains, teknologi, rekayasa dan matematika (Marginson, dkk. 2013). Pendekatan STEM sangat penting diterapkan pada jenjang sekolah dasar dikarenakan pemahaman

akan sains dan matematika khususnya lebih mudah dirangsang pada usia muda dan membangun keterampilan pada usia muda membuat peserta didik lebih siap untuk mata pelajaran yang lebih sulit di jenjang berikutnya (Epstein & Miller, 2011).

Kesuksesan pembelajaran pengimplementasian STEM di kelas dilihat dari 3 kriteria yakni *students outcomes*, tipe sekolah dan bagaimana cara atau instruksi STEM diterapkan dalam pembelajaran (Committee on Highly Successful Schools for Programs for K-12 STEM Education, 2011). Penerapan cara atau instruksi STEM dalam pembelajaran merupakan tanggung jawab guru sebagai pelaksana pembelajaran di kelas. Agar hal ini dapat terwujud dalam kegiatan belajar mengajar di kelas, guru perlu mampu mengimplementasikan STEM ke dalam pembelajaran agar lebih mudah dilaksanakan serta mampu mencapai tujuan dari pembelajaran STEM itu sendiri.

Menurut pendapat Shulman, (1986) guru tidak cukup hanya memahami konten materi tetapi juga perlu memiliki pengetahuan bagaimana cara mengajarkannya. Perpaduan antara pengetahuan konten (*content knowledge*) dan pengetahuan pedagogis (*pedagogic knowledge*) guru disebut dengan pengetahuan konten pedagogis atau *pedagogical content knowledge* (PCK). PCK merupakan pengetahuan guru dalam mengajarkan atau mentransformasikan materi ajar sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik (Shulman, 1986). Sejalan dengan itu, Loughran, dkk (2008) menyatakan bahwa PCK sebagai alat heuristik dalam membantu guru dan siswa memperoleh pengetahuan mengenai pembelajaran yang kompleks melalui pengalaman guru dalam mengajar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gudmundsdottir dan Shulman, (1987) terhadap guru senior dan guru magang ditemukan bahwa guru senior yang memiliki PCK yang baik akan lebih mudah mengembangkan konten atau materi ajar secara luas dan mendalam serta lebih fleksibel dalam memilih pendekatan atau metode yang tepat dalam mengajarkan sebuah konten. Artinya bahwa PCK guru menentukan seberapa siap guru dalam mengajarkan sebuah konten pembelajaran tertentu termasuk bagaimana memilih pendekatan atau metode yang tepat serta mempertimbangkan karakter peserta didik sehingga pembelajaran lebih

efektif dan bermakna. Hal ini sejalan dengan pendapat Suryosubroto (2013, hlm 140-141) bahwa guru harus bisa memilih metode pembelajaran dengan tepat dan efektif agar pengetahuan serta keterampilan yang diajarkan bisa menjadi bagian dari peserta didik.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa, salah satu yang mempengaruhi peningkatan PCK guru adalah pengalaman guru dalam mengajarkan sebuah konten atau materi (Agustina, 2015; Yuliati, 2017; Tritiyatma, dkk. 2016). Pengalaman yang nyata juga dapat diperoleh guru melalui pelatihan. Agar guru mampu mengimplementasikan STEM ke dalam pembelajaran maka perlu dilakukan kegiatan pelatihan. Lewat kegiatan pelatihan khusus yang diberikan kepada guru, dipastikan akan lebih cepat meningkatkan PCK guru itu sendiri. Sehingga sebelum menerapkan STEM di kelas perlu dilakukan kegiatan pelatihan khusus untuk membiasakan guru dalam menerapkan STEM dalam pembelajaran demi keberhasilan pelaksanaan STEM di kelas. Dalam mengukur atau mendokumentasikan PCK guru digunakan *Content Representation (CoRe)* dan *Pedagogical and Professional Experience Repertoires (PaPeRs)*. *CoRe* dan *PaPeRs* sendiri dikembangkan Loughran, dkk. (2012) dari komponen-komponen PCK yang memuat uraian-uraian konsep (*CoRe*) dan kemampuan guru dalam mengajarkannya (*PaPeRs*).

Selain guru, faktor atau kriteria keberhasilan pelaksanaan STEM juga dilihat dari peserta didik (*students outcomes*). Kemampuan yang ditingkatkan sebagaimana yang dimaksudkan di sini adalah kemampuan peserta didik dalam proses *Engineering Design* (English & King, 2015). Sebagaimana dengan pendapat Harwell, dkk. (2015) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran STEM pada jenjang pendidikan dasar hanya perlu sampai pada bagaimana peserta didik menghubungkan sains dan proses *engineering*. Hal ini dikarenakan *engineering design process* cukup menyediakan suatu konteks dunia nyata untuk belajar matematika dan sains, namun juga tidak dapat diajarkan terpisah tanpa melibatkan sains, teknologi dan matematika (Roehrig, dkk. 2012). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Brophy, dkk. (2008) menunjukkan bahwa pendidikan *engineering* berdampak pada konten dan proses STEM serta secara

alami melibatkan peserta didik dalam berpartisipasi aktif seperti memahami situasi yang kompleks, menentukan batasan masalah, menentukan dan mengevaluasi solusi alternatif serta mengambil keputusan dengan analisis matematis. Meskipun begitu perlu diperhatikan bahwa dalam konseptualisasi peserta didik sekolah dasar terhadap konsep *engineering* hanya sebatas pada memperbaiki, membangun jembatan mainan, atau merancang model mobil-mobilan dan menggunakan mesin atau peralatan sederhana (Capobianco, dkk. 2011; Bybee, 2011).

Pada dasarnya banyak penelitian terdahulu hanya berfokus pada peningkatan kemampuan peserta didik setelah diberikan perlakuan atau diterapkan STEM dalam pembelajaran, tanpa memperhatikan apakah guru benar-benar telah menguasai dan mengajarkan dengan tepat konsep-konsep atau langkah-langkah dalam pembelajaran STEM khususnya di sekolah dasar. Sehingga yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan guru SD menerapkan STEM dalam pembelajaran yang dilihat dari PCK guru mengimplementasikan STEM serta dampaknya terhadap kemampuan *Engineering Design Process* peserta didik dengan judul “PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) guru dalam mengimplementasikan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) serta dampaknya terhadap kemampuan *Engineering Design Process* peserta didik sekolah dasar”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang maka dirumuskan pokok masalah dari penelitian yaitu sebagai berikut : “Bagaimana PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) guru mengimplementasikan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) serta dampaknya terhadap kemampuan *Engineering Design Process* peserta didik Sekolah Dasar?”. Adapun pertanyaan penelitian yang dapat dikembangkan dari rumusan masalah di antaranya adalah:

1. Bagaimana kemampuan PCK guru mengimplementasikan STEM sebelum diberikan pelatihan?

2. Bagaimana kemampuan PCK guru mengimplementasikan STEM sesudah diberikan pelatihan?
3. Bagaimana kemampuan PCK guru mengimplementasikan STEM sesudah kegiatan *Lesson Study*?
4. Bagaimana kemampuan *Engineering Design Process* peserta didik selama pembelajaran STEM?

1.3 Fokus Penelitian

Dalam penelitian kualitatif terdapat batas kajian yang ditentukan oleh fokus penelitian (Idrus 2009, hlm 24). Fokus penelitian bertujuan agar data penelitian tidak meluas sehingga memudahkan peneliti dalam menentukan data yang terkait dengan tema penelitiannya. Adapun fokus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan PCK guru dalam mengimplementasikan STEM adalah kemampuan guru mengaitkan antara pengetahuan konten dan pedagogiknya dengan memunculkan indikator STEM baik sebelum dan sesudah pelatihan maupun sesudah *lesson study* pada RPP dan saat pelaksanaan pembelajaran STEM yang dilihat dari instrumen *CoRe* dan *PaPeRs* (Loughran, dkk. 2012) yang diisi oleh guru.
2. Kategori PCK guru merupakan kategori yang terdiri dari *Pre-PCK*, *Growing PCK* dan *Maturing PCK* (Anwar, dkk. 2014) berdasarkan PCK guru dalam mengimplementasikan STEM baik sebelum dan sesudah pelatihan maupun sesudah kegiatan *lesson study*.
3. Kemampuan *Engineering Design Process* Peserta Didik Kelas V SD merupakan kemampuan peserta didik dalam mendesain atau merancang sebuah proyek yang merupakan salah satu aspek STEM yang diukur setelah guru menerapkan pembelajaran STEM dengan indikator yakni kemampuan mengidentifikasi masalah, merancang, membuat dan menguji dan merefleksi (pikir, desain, buat dan uji) kemudian dikelompokkan atau dikategorikan ke dalam 4 level yaitu level pemula, level tumbuh, level berkembang dan level lanjutan (Crismond dan Adams, 2012).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kemampuan PCK guru mengimplementasikan STEM sebelum diberikan pelatihan.
2. Mengetahui kemampuan PCK guru mengimplementasikan STEM sesudah diberikan pelatihan.
3. Mengetahui kemampuan PCK guru mengimplementasikan STEM sebelum sesudah kegiatan *Lesson Study*.
4. Mengetahui kemampuan *Engineering Design Process* peserta didik sesudah pembelajaran STEM.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat ke berbagai pihak. Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan informasi dan pengetahuan sejauh mana guru SD mampu menerapkan STEM dalam pembelajaran melalui gambaran mengenai PCK guru mengimplementasikan STEM
2. Dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai peran guru SD dalam memfasilitasi pembelajaran STEM lewat kemampuan PCK guru itu sendiri dan dampak positifnya terhadap peserta didik.
3. Dapat memberikan gambaran umum kategori PCK guru SD yang dapat menjadi acuan apakah dibutuhkan pelatihan lain sejenis STEM untuk meningkatkan kualitas guru SD terutama dalam mengajarkan IPA.
4. Sebagai bahan pertimbangan referensi bagi yang akan mengembangkan penelitian sejenis terutama dalam bidang PCK dan STEM.