

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia saat ini telah memasuki era baru yaitu era abad 21 yang ditandai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal tersebut menjadi tuntutan bagi dunia pendidikan agar dapat mengembangkan dan menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki karakteristik abad 21, diantaranya menguasai media teknologi dan informasi (ICT) (Abidin, 2014). Perkembangan teknologi digital di dunia pendidikan telah sampai pada tahap di mana kurikulum sekolah mulai mengintegrasikan teknologi pada kegiatan pembelajaran, di mana pada masa ini pendidik dan peserta didik dituntut untuk mengimplementasikannya dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan serta kualitas pembelajaran serta mengembangkan kemampuan abad 21.

Penerapan teknologi dalam dunia pendidikan khususnya dalam konteks pembelajaran harus didukung dengan pengetahuan guru terhadap teknologi serta kemampuan guru dalam memadukan teknologi kedalam praktik pembelajarannya baik terhadap konten pengetahuan maupun pedagogik guru. Hal ini menjadi basis dikembangkannya pengetahuan konten dan pedagogik yaitu PCK oleh Shulman (1986) menjadi TPACK (Pengetahuan teknologi, pedagogik, dan konten) yang diusulkan oleh Mishra dan Koehler (2006). Konsep yang mendasari TPACK dan komponennya terdiri dari kriteria utama yaitu integrasi teknologi dalam pengajaran, sehingga menunjukkan arah profesional guru terhadap pengembangan integrasi teknologi. Integrasi teknologi yang memadai dalam pengajaran seharusnya tidak hanya mencakup pengetahuan konten pedagogik (PCK), namun juga mencakup teknologi pedagogik dan konten (TPACK). Seorang guru perlu memahami secara mendalam pengetahuannya mengenai (*Content Knowledge*), menentukan tindakan instruksi yang tepat (*Pedagogical Knowledge*), serta memanfaatkan teknologi yang tepat dalam merencanakan pembelajaran yang

aktif (*Technological Knowledge*), dan mengintegrasikan ketiga aspek tersebut dalam pembelajaran (TPACK), sehingga dibutuhkan guru yang profesional (Koseoglu, 2012).

TPACK sangat penting dimiliki oleh pendidik karena akan mempengaruhi cara mengajar mereka (Srisawasdi, 2012), selain itu untuk menjadi seorang guru yang efektif tidak hanya menguasai konten, tetapi juga harus mampu menciptakan lingkungan belajar yang menstimulus siswa dan menerapkan strategi pedagogi yang tepat, termasuk teknologi sehingga strategi tersebut dapat membantu siswa mencapai kompetensinya (NCATE, 2010 dalam Srisawasdi, 2014). TPACK diperlukan sebagai bentuk keterampilan abad 21 yang diperlukan oleh calon guru maupun guru. Koseoglu (2012), menyatakan bahwa teknologi sangat penting dalam kehidupan pendidik hal ini ditunjukkan dengan intensitas penggunaan teknologi yang tinggi. TPACK dapat merefleksikan pengetahuan dan keterampilan calon guru maupun guru terhadap pengetahuan teknologi, pedagogik, dan konten. Hasil TPACK merupakan bahan evaluasi diri bagi pendidik yang dapat mengembangkan profesionalisme, pengetahuan dan keterampilan, serta kualitas pembelajaran dan hasil pembelajaran peserta didik.

Integrasi TPACK ke dalam pembelajaran dan merupakan konstruksi unik yang harus didukung pengembangannya (Koehler, dkk. 2014). Namun, kebanyakan calon guru maupun guru masih memiliki pemahaman yang kurang untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran secara tepat (Dawson, 2012). Penelitian lainnya menyatakan bahwa integrasi TPACK dinilai mampu meningkatkan kemampuan belajar siswa, namun hal ini tidak selalu tercapai karena kurangnya kemampuan implementasi produktif dari pengetahuan teknologi dalam proses belajar mengajar oleh guru (Tsai, 2015). Hasil studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tujuan penggunaan teknologi oleh calon guru dan guru biologi hanya masih ditujukan untuk tujuan studi seperti mempelajari konten materi, tujuan komunikasi, informasi dan hiburan, dan masih sedikit yang ditujukan untuk tujuan didaktik mengembangkan pengetahuan pedagogi maupun teknologinya (Rolando, dkk. 2013). Padahal sebagian guru biologi memiliki persepsi bahwa literasi ICT merupakan hal yang penting dimiliki untuk menjadi guru dalam mengembangkan konten dan strategi mengajar mereka. Penelitian

telah menunjukkan bahwa sebagian besar pengembangan profesional dalam jabatan guru sering gagal mendukung dan mengembangkan identitas pendidik sebagai pengguna teknologi canggih yang baik, hal ini karena program pengembangan pengetahuan dan keterampilan yang memisahkan tiga area TPACK (PK, CK, TK) secara terpisah pasti akan gagal (Janssen & Lazonder, 2015).

Menurut Koehler, dkk. (2014), perlu adanya solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu perlu adanya metode maupun strategi dalam memperbaiki maupun mengembangkan kemampuan integrasi teknologi oleh guru yang tidak terpisah dari pengetahuan konten dan pedagoginya. Selain itu diperlukan pula kesadaran guru untuk mengembangkan secara mandiri dan berkelanjutan terhadap kompetensi yang dimilikinya, hal ini sesuai dengan PP No. 74 tahun 2008 tentang profesionalisme guru. Dibutuhkan pengembangan terhadap pengetahuan akan hubungan yang kompleks antara teknologi, pedagogi, konten, pemahaman ini dapat digunakan untuk mengembangkan strategi yang sesuai konteks agar mewujudkan kualitas pengajaran yang baik (Mishra & Koehler, 2006).

Upaya dalam mengembangkan TPACK calon guru maupun guru telah menjadi pusat perhatian para peneliti pendidikan dan merupakan bidang penting penelitian karena implikasinya yang signifikan untuk pendidikan guru dan pengembangan profesional guru. Program pengembangan profesional guru biasanya bergantung pada tingkat pengetahuan tertentu yang telah dimiliki guru baik dalam pengetahuan pedagogi, konten, dan seiring dengan adanya perkembangan teknologi yang telah banyak digunakan oleh guru, pengetahuan teknologi dapat digunakan sebagai posisi awal untuk mengembangkan TPACK. Mengembangkan TPACK dapat dilakukan dengan strategi pelatihan yang mengintegrasikan pengetahuan konten, strategi pembelajaran yang didukung teknologi ke dalam pengalaman mengajar guru. Misalnya, program pelatihan yang mengajarkan partisipan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengajar dalam disiplin ilmu tertentu. Dengan demikian, guru akan mengembangkan PCK dan TPACK mereka secara bersamaan (Koehler, dkk. 2014). Hasil penelitian menunjukkan keefektifan pendekatan ini secara signifikan meningkatkan

pengetahuan pada tujuh komponen TPACK, dan menunjukkan bentuk pemahaman lebih tinggi mengenai PCK, TPK, TCK, dan TPACK (Koehler & Mishra, 2005b).

Tema sentral dalam mengembangkan TPACK adalah bagaimana jenis pengetahuan ini berada dalam konteks konten khusus daripada dalam konteks konten yang lebih umum. Peneliti telah mencatat bahwa sifat-sifat teknologi tertentu mendukung pengajaran konten tertentu, dan alat teknologi dapat mengubah representasi serta memberikan pemahaman konseptual lebih baik untuk siswa (Angeli & Valanides, 2009). Penelitian Janssen & Lazonder (2015) tentang representasi metabolisme glukosa dalam pengajaran biologi, misalnya, menunjukkan bagaimana teknologi dapat berguna untuk (1) mempercepat waktu kejadian alami, (2) mengatur data dalam jumlah besar, dan (3) merekam data yang biasanya sulit dikumpulkan. TPACK *framework* dapat diadaptasi yaitu menyesuaikan TPACK *framework* dengan mengganti konten spesifik dan pengetahuan pedagogis yang khusus dan sesuai untuk pembelajaran *subject matter* yang spesifik (Getenet, 2016). Pengembangan TPACK dan upaya integrasi teknologi adalah fokus pada pedagogi konten spesifik. Telah banyak contoh literatur TPACK, terutama dalam studi sosial, matematika, dan sains (Koehler, dkk. 2014). Terdapat banyak jenis kegiatan yang teridentifikasi pada satu domain konten tertentu, tetapi tidak ditemukan pada bidang lain (Harris & Hofer, 2009).

TPACK tidak terlepas dari konten spesifik yang akan diajarkan, pembelajaran biologi salah satunya memiliki domain konten yang khas, salah satunya adalah klasifikasi makhluk hidup yang membahas mengenai metode taksonomi yaitu taksonomi numerik. Taksonomi numerik merupakan sistem pengelompokan makhluk hidup dengan metode numerik dari unit taksonomi berdasarkan karakteristik, dan telah berkembang dengan adanya teknik komputer (Sneath & Sokal, 1973). Definisi lainnya menyatakan bahwa, “*Klasifikasi numerik merupakan sistem pengelompokan makhluk hidup menggunakan algoritma numerik dari unit taksonomi yang diuji berdasarkan karakter-karakter yang diamati*” (Hidayat, 2017). Terdapat dua jenis taksonomi numerik yaitu fenetika dan kladistika. Fenetika merupakan metode klasifikasi/pengelompokan makhluk hidup berdasarkan kesamaan karakter secara menyeluruh, dan mendasari sebuah

hubungan perjalanan evolusi karakter dari setiap anggota makhluk hidup suatu kelompok, sedangkan kladistika merupakan sistem pengelompokan makhluk hidup yang didasarkan pada sejarah evolusi dengan identifikasi homolog (Hidayat, 2017). Dalam metode fenetik hasil analisis hubungan kekerabatan direpresentasikan dalam bentuk fenogram, sedangkan kladistik direpresentasikan dalam bentuk kladogram atau pohon filogenetik. Fenogram dan Kladogram menyediakan *roadmap* fundamental dalam memahami keanekaragaman makhluk hidup yaitu memberikan sebuah kerangka yang terorganisasi untuk menata pengetahuan keanekaragaman hayati yang luas, serta membantu mengintegrasikan konsep evolusi (Davenport, 2016).

Konsep klasifikasi makhluk hidup terkait taksonomi numerik dipilih berdasarkan beberapa hal yaitu: 1) Kemampuan dalam memahami taksonomi numerik sangat dibutuhkan dalam literasi biologi, dan mempelajari pohon filogenetik penting adanya sebagai komponen dalam pendidikan biologi karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan argumentasi saintifik siswa (Davenport, 2016). Namun kenyataannya, taksonomi numerik masih menjadi suatu hal yang dianggap sulit dikalangan siswa maupun mahasiswa bahkan guru biologi. Penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami pohon filogenetik bahkan setelah diadakannya pembelajaran di kelas (Baum & Offner, 2008; Catley, dkk. 2013; Dees, dkk. 2014; Phillips, dkk. 2012; Saadah, dkk. 2015). Penelitian lainnya menyatakan bahwa calon guru biologi memiliki kemampuan pemahaman terhadap pohon filogenetik yang rendah (Saadah, dkk. 2017), banyak calon guru biologi yang menyimpulkan bahwa pohon filogenetik adalah sesuatu yang kompleks dan sulit untuk dimengerti. Ketika siswa maupun mahasiswa sudah memiliki kepercayaan tersebut, maka akan sulit untuk memperbaikinya (David, 2018). Beberapa guru SMA di sekolah juga mengkonfirmasi bahwa miskonsepsi siswa tentang pohon evolusi telah menjadi kesalahpahaman yang mendalam dan sulit untuk diperbaiki (Baum & Offner, 2008). 2) Taksonomi numerik merupakan konsep fundamental yang terdapat pada kurikulum 2013 pada kompetensi dasar mata pelajaran biologi. 3) Desain pembelajaran klasifikasi makhluk hidup yang mengajarkan taksonomi numerik masih sangat terbatas, masih sedikit pendidik yang bisa menyampaikan

konsep tersebut dalam pembelajaran dengan instruksi yang benar. Hal ini dapat terjadi karena kurangnya pelatihan serta kurang tepatnya instruksi yang diberikan guru, sehingga siswa dan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahaminya, hal ini menunjukkan guru kesulitan dalam mengintegrasikan pengetahuan konten, pedagogi, bahkan teknologi yang tepat dalam membelajarkan taksonomi numerik terhadap peserta didik (Catley & Novick, 2008; Dees, dkk. 2014). Menurut Saadah, dkk. (2017), peneliti maupun pendidik perlu mengembangkan strategi pembelajaran atau praktik dalam membimbing mahasiswa memahami pohon filogenetik. Diperlukan sumber daya yang kuat untuk membantu mereka belajar memahami dan menafsirkan diagram. Selain itu pendidik (*biology educators*) harus memahami dan menyadari hal tersebut untuk mengambil tindakan dalam memperbaiki miskonsepsi siswa, serta dibutuhkan suplemen yang tepat dalam menangani siswa untuk membantu mengembangkan pemahaman mereka dalam menginterpretasikan kladogram (Catley & Novick, 2008).

Untuk memfasilitasi hal tersebut perlu adanya tindak lanjut untuk memperbaiki dan mengembangkan TPACK guru biologi pada konten spesifik taksonomi numerik, salah satunya melalui pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya. Pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya bertujuan untuk mengembangkan TPACK guru biologi, karena membekali guru dengan pengetahuan yang dibutuhkan oleh untuk mengintegrasikan TPACK yaitu mengenai pengetahuan konten terkait TPACK dan taksonomi numerik, teknologi (*program komputer*) yang mendukung analisis taksonomi numerik dan teknologi dalam pembelajaran, serta bagaimana menyusun strategi pembelajaran terkait taksonomi numerik dan mengintegrasikan TPACK ke dalam proses pembelajaran. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti mencoba untuk menganalisis pengaruh pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya dalam mengembangkan TPACK guru biologi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya dalam mengembangkan TPACK guru

biologi?” Berdasarkan rumusan masalah di atas, terdapat beberapa pertanyaan penelitian yaitu:

1. Bagaimana TPACK guru biologi sebelum dan setelah diberi pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya?
2. Bagaimana perkembangan TPACK guru biologi setelah pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya?
3. Bagaimana TPACK guru biologi pada pelaksanaan pembelajaran setelah pelatihan taksonomi nmerik dan pembelajarannya?
4. Bagaimana respon dan prespektif guru terhadap TPACK dan pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya dalam mendukung pengembangan TPACK guru?

1.3 Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah agar penelitian tidak meluas dan lebih terarah pada pokok permasalahan. Sesuai dengan rumusan masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada hal-hal beirikut:

1. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah guru biologi SMA kelas X.
2. TPACK guru dinilai menggunakan instrumen berupa *Content Representatiton* (CoRe), rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), beserta kuesioner yang diberikan sebelum dan sesudah pelatihan. TPACK guru yang diukur meliputi aspek tujuan pembelajaran, konten, pedagogi, teknologi dan evaluasi. Perkembangan TPACK guru dianalisis sebelum dan setelah pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya, selain itu dilakukan penilaian terhadap proses keterlaksanaan pembelajaran di kelas untuk melihat bagaimana guru mengintegrasikan TPACK pada proses mengajarnya.
3. Pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya dilakukan dalam bentuk seminar pemberian materi pada guru yang bertujuan untuk membekali guru mengenai TPACK, analisis fenetik dan kladistik, teknologi (*program komputer*) yang mendukung analisis taksonomi numerik, teknologi dalam pembelajaran, bagaimana merencanakan strategi pembelajaran terkait taksonomi numerik, dan melatih guru untuk mengintegrasikan taksonomi numerik dan TPACK ke dalam proses pembelajaran.

4. TPACK tidak terlepas dari konten pembelajaran di mana pada penelitian ini dianalisis bagaimana TPACK guru pada konten pembelajaran klasifikasi makhluk hidup yang terdiri dari prinsip, dasar, dan metode klasifikasi atau pengelompokan makhluk hidup terkait taksonomi numerik (kladistika dan fenetika), yang diterapkan pada beberapa konsep materi dalam silabus biologi SMA kurikulum 2013 revisi 2018 yaitu materi klasifikasi makhluk hidup dengan kompetensi dasar 3.3 menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom, dan 4.3 menyusun kladogram berdasarkan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diungkapkan maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan TPACK guru biologi melalui pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya. Selain itu berdasarkan pertanyaan penelitian, penelitian ini juga bertujuan untuk:

1. Untuk menganalisis TPACK guru biologi sebelum dan sesudah pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya.
2. Untuk menganalisis perkembangan TPACK guru biologi setelah pelatihan taksonomi numerik dan pembelajarannya.
3. Untuk menganalisis TPACK guru biologi pada saat proses pelaksanaan pembelajaran.
4. Untuk mendeskripsikan prespektif dan respon guru terhadap TPACK dan pelatihan taksonomi numerik serta pembelajarannya dalam mendukung pengembangan TPACK dan profesionalisme guru.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan data, informasi, serta wawasan mengenai penelitian terkait. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai suatu sumber informasi serta wawasan pengetahuan yang dapat dikembangkan lebih lanjut terutama dalam bidang ilmu pengetahuan khususnya ilmu pedagogi terkait *technological*

pedagogical content knowledge dan implementasi teknologi di dunia pendidikan, serta menjadi sumber rujukan untuk penelitian lainnya mengenai TPACK guru biologi.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, mendapatkan pengetahuan dan informasi mengenai TPACK guru biologi. Selain itu dapat menambah pengalaman penelitian yang dapat menambah dijadikan sebagai penunjang, sumber referensi dan bahan kajian untuk penelitian selanjutnya.
- b. Bagi Calon Guru dan Guru
 - 1) Dapat mengembangkan TPACK guru biologi, di mana hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dan bahan evaluasi diri guru mengenai keterampilan implementasi teknologi dalam pembelajaran dan TPACK yang dimilikinya, sehingga guru dapat memperbaharui keterampilan dan kemampuan profesionalnya.
 - 2) Dapat memberikan informasi dan wawasan pada guru dan calon guru mengenai taksonomi numerik, teknologi yang mendukung dalam pembelajaran, serta penggunaan teknologi dan pengetahuan konten mengenai taksonomi numerik yang dapat diimplementasikan dan diintegrasikan ke dalam pembelajaran terutama pembelajaran pada konsep *plantae*, *animalia*, biodiversitas, klasifikasi makhluk hidup, evolusi.
- c. Bagi Institusi Pendidikan

Dapat memberikan sebuah gagasan atau ide bagi pihak institusi pendidikan yaitu institusi perguruan tinggi maupun sekolah agar dapat menyusun suatu strategi pelatihan dalam mengembangkan kompetensi profesional dan keterampilan yang harus dimiliki calon guru dan guru yang dapat dilakukan melalui pelatihan terintegrasi untuk mengembangkan TPACK, sehingga calon guru dan guru mampu melakukan refleksi diri dan mengembangkan TPACK yang dimilikinya.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Struktur organisasi tesis merupakan rincian urutan penulisan pada setiap bab dan bagian bab dalam tesis. Bab I merupakan bab pendahuluan yang terdiri dari penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi tesis.

Bab II berisikan kajian pustaka sebagai landasan teoritik terkait penelitian dengan rincian penjelasan mengenai *technological pedagogical content knowledge* dan pengembangannya, pelatihan profesionalisme guru, konten taksonomi numerik, pembelajaran taksonomi numerik dalam kurikulum 2013, dan hasil penelitian relevan.

Bab III berisi penjabaran mengenai metode dan desain penelitian, subjek penelitian, definisi operasional, instrumen penelitian, prosedur penelitian, prosedur pelatihan, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan alur penelitian.

Bab IV merupakan hasil dan pembahasan penelitian yang terdiri dari analisis hasil temuan penelitian berdasarkan pengolahan data dan pembahasan temuan penelitian yang ditujukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

Bab V merupakan rincian dari kesimpulan berupa pemaknaan hasil temuan penelitian dan rekomendasi saran untuk penelitian berikutnya.