

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Guru merupakan salah satu fasilitator yang dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran (Nofiani dan Julianto, 2018). Keberhasilan tersebut, ditentukan oleh kemampuan guru untuk mempunyai pengetahuan mengenai peserta didik, kurikulum, strategi instruksional, dan asesmen sehingga dapat melakukan transformasi *science knowledge* dengan efektif (Sukaesih, dkk., 2017). Untuk itu, guru harus meningkatkan kualitas dan kompetensi supaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional Indonesia, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa (Rosyid, 2016). Menurut *National Science Teacher Association* (NSTA, 2012) bahwa standar untuk mempersiapkan guru sains (termasuk guru biologi) meliputi tiga tingkatan yaitu tingkatan *preservice* (mahasiswa calon guru), guru pemula (*induction*), dan guru profesional. Guru yang profesional perlu dipersiapkan sejak awal, saat masih menjadi mahasiswa calon guru (Sa'adah, dan Kariadinata, 2018).

Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) merupakan sebuah kerangka konseptual gabungan dari pengetahuan teknologi, pedagogi dan konten (materi) yang saling berhubungan. Menurut Mishra dan Keohler (2008) TPACK terdiri atas tiga komponen utama yaitu pengetahuan konten (*content knowledge*), pengetahuan pedagogi (*pedagogical knowledge*) dan pengetahuan teknologi (*technological knowledge*). Perpaduan antara ketiga komponen tersebut membentuk *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technological Content Knowledge* (TCK), dan *Technological Pedagogical*

Knowledge (TPK) serta *Technological Pedagogical And Content Knowledge* (TPACK). Kerangka TPACK adalah dasar dari mengajar efektif dengan teknologi, sehingga memerlukan pemahaman tentang representasi konseptual menggunakan teknologi, teknik pedagogi untuk mengkomunikasikan materi menggunakan teknologi secara konstruktif, pengetahuan tentang apa yang membuat konsep belajar menjadi sulit atau mudah dan bagaimana teknologi dapat membantu memecahkan beberapa masalah yang dihadapi peserta didik, dan pengetahuan tentang bagaimana menggunakan teknologi untuk membangun pengetahuan, mengembangkan metode/metode baru, atau meningkatkan metode lama (Suyamto, dkk., 2020).

Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) membantu guru dalam berbagai cara untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Pertama, TPACK dapat meningkatkan efektivitas pengajaran. Dengan memadukan teknologi dengan metode pengajaran dan konten, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif bagi peserta didik. Kedua, TPACK memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif. Teknologi memungkinkan penggunaan alat-alat interaktif seperti simulasi, video, dan perangkat lunak pendidikan yang dapat membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik. Ketiga, TPACK meningkatkan akses ke sumber belajar. Dengan memanfaatkan teknologi, guru dapat menyediakan berbagai sumber belajar digital yang dapat diakses oleh peserta didik kapan saja dan di mana saja. Keempat, TPACK mendukung pembelajaran yang dipersonalisasi. Teknologi memungkinkan guru untuk menyesuaikan materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing peserta didik, sehingga pembelajaran

menjadi lebih personal dan efektif (Schmidt, *et al.*, 2009; Irdalisa, dkk., 2020; Utami, dkk., 2024). Oleh karena itu, isu pembelajaran terkini mengatakan bahwa seorang guru harus memiliki kemampuan *Technological Pedagogical And Content Knowledge* secara baik (Sukaesih, dkk., 2017).

Guru biologi saat ini menghadapi berbagai tantangan dalam penerapan TPACK (*Technological Pedagogical And Content Knowledge*). Salah satu masalah utama adalah kurangnya kompetensi digital. Banyak guru masih belum mampu menggunakan teknologi digital secara efektif untuk pembelajaran interaktif. Sebaliknya, guru lebih sering menggunakan teknologi hanya sebagai alat presentasi, yang tidak sepenuhnya memanfaatkan potensi teknologi untuk meningkatkan pemahaman peserta didik (Lachner, *et al.*, 2021; Aumann, *et al.*, 2024). Selain itu, keterbatasan akses terhadap pelatihan dan sumber daya menjadi hambatan besar, sehingga banyak guru kurang siap dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran biologi secara optimal (Irdalisa, dkk., 2020; Aumann, *et al.*, 2024). Kesulitan lain yang dihadapi adalah menghubungkan teori yang diperoleh selama pelatihan dengan praktik di lapangan. Banyak guru mengalami kesulitan menerapkan pengetahuan TPACK yang diperoleh ke dalam situasi kelas nyata karena perbedaan antara lingkungan pelatihan dan kondisi di lapangan (Valtonen, *et al.*, 2022). Selain itu, ketidakpastian dalam penggunaan teknologi baru membuat guru lebih fokus pada aspek-aspek teknis dan struktur daripada aspek yang dapat benar-benar memfasilitasi pembelajaran peserta didik (Aumann, *et al.*, 2024). Asesmen autentik merupakan bagian integral dari evaluasi pembelajaran yang memungkinkan guru untuk menilai kemampuan peserta didik dalam konteks nyata dan relevan. Kaitan antara TPACK dan asesmen autentik

sangat penting karena TPACK membantu guru memahami cara teknologi dapat digunakan untuk mengembangkan dan melaksanakan asesmen yang lebih autentik dan bermakna. Dengan memanfaatkan teknologi, guru dapat menciptakan berbagai bentuk asesmen yang mencerminkan keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan di dunia nyata, seperti proyek berbasis teknologi, portofolio digital, dan penilaian berbasis kinerja. Oleh karena itu, dalam mengembangkan kompetensi TPACK, calon guru juga harus dilatih untuk merancang dan menerapkan asesmen autentik yang dapat mengevaluasi kemampuan peserta didik secara komprehensif dan efektif. Dengan memahami dan mengatasi tantangan-tantangan ini, guru biologi dapat lebih efektif dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan biologi secara keseluruhan.

Pembelajaran dalam Perguruan Tinggi terutama dalam bidang kependidikan memiliki mata kuliah yang mendukung terhadap pembentukan TPACK mahasiswa calon guru biologi terdiri dari 3 rumpun yaitu rumpun pengetahuan/konten (struktur hewan, morfologi tumbuhan anatomi tumbuhan dan lain-lain), pedagogi (perkembangan peserta didik, telaah kurikulum, evaluasi hasil belajar biologi dan lain-lain) dan teknologi (teknologi informasi dan literasi data). Mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Medan angkatan 2020 telah mengikuti mata kuliah TPACK pada semester 6, sehingga diharapkan mahasiswa sudah memahami dan miliki kemampuan TPACK untuk diintegrasikan dan diimplementasikan pada pelaksanaan PLP II.

Hasil observasi terhadap kemampuan TPACK yang dilakukan pada 26 mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2018 di Universitas Negeri Medan

menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut memiliki 39% aspek teknologi, 40% aspek pedagogi, dan 51% aspek konten. Pada aspek teknologi, mahasiswa masih kurang memahami penggunaan fitur-fitur *PowerPoint* dalam membuat presentasi dengan master presentasi dengan persentase mahasiswa menjawab benar, yaitu 15%. Pada aspek pedagogi, mahasiswa kurang memahami penerapan teori belajar dalam proses pembelajaran terutama pada teori belajar konstruktivisme. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase mahasiswa yang menjawab benar, yaitu 27%. Pada aspek konten mahasiswa masih kurang memahami mengenai jaringan tumbuhan dan struktur jantung dengan persentase mahasiswa menjawab benar, yaitu 31%.

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, dirasa perlu untuk melakukan penelitian untuk menganalisis kemampuan TPACK (*Technology Pedagogical And Content Knowledge*) dan asesmen autentik mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Medan yang telah melaksanakan PLP II, agar dapat memberikan gambaran pemahaman dan penerapan TPACK oleh mahasiswa calon guru Universitas Negeri Medan, sehingga gambaran tersebut dapat digunakan untuk dapat meningkatkan kualitas mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Medan.



1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Dalam aspek teknologi mahasiswa Pendidikan Biologi di UNIMED masih kurang memahami (15%) penggunaan fitur-fitur *PowerPoint* dalam membuat presentasi dengan master presentasi.
2. Mahasiswa Pendidikan Biologi di UNIMED kurang memahami (27%) penerapan teori belajar dalam proses pembelajaran.
3. Pada aspek materi (konten) mahasiswa Pendidikan Biologi di UNIMED masih kurang memahami (31%) mengenai jaringan tumbuhan dan struktur jantung.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Negeri Medan angkatan 2020 yang telah melaksanakan PLP II di tingkat SMA Kelas XI.
2. Permasalahan yang diteliti untuk menentukan kemampuan kognitif mahasiswa calon guru pada 7 komponen TPACK, yaitu *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Content Knowledge* (CK), *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), *Technological Content Knowledge* (TCK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), dan *Technological Pedagogical Content and Knowledge* (TPACK).

3. Pengetahuan teknologi meliputi teknologi komputer, media pembelajaran serta penggunaan teknologi dalam teknik dan metode pembelajaran.
4. Materi dibatasi untuk membahas tentang jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, dan sistem pencernaan.
5. Asesmen dibatasi pada asesmen autentik.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam *Technological Knowledge, Pedagogical Knowledge, dan Content Knowledge* pada materi jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, dan sistem pencernaan di Universitas Negeri Medan?
2. Bagaimanakah kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam *Technological Pedagogical Knowledge, Technological Content Knowledge, dan Pedagogical Content Knowledge* pada materi jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, dan sistem pencernaan di Universitas Negeri Medan?
3. Bagaimanakah kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam *Technological Pedagogical Content And Knowledge* pada materi jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, dan sistem pencernaan di Universitas Negeri Medan?
4. Bagaimanakah kemampuan mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Medan dalam mengintegrasikan TPACK pada pelaksanaan PLP II di tingkat SMA Kelas IX?

5. Bagaimanakah kemampuan mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Medan dalam melakukan asesmen autentik pada pelaksanaan PLP II di tingkat SMA Kelas IX?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam *Technological Knowledge*, *Pedagogical Knowledge*, dan *Content Knowledge* pada materi jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, dan sistem pencernaan di Universitas Negeri Medan.
2. Kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam *Technological Pedagogical Knowledge*, *Technological Content Knowledge*, dan *Pedagogical Content Knowledge* pada materi jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, dan sistem pencernaan di Universitas Negeri Medan.
3. Kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam *Technological Pedagogical Content And Knowledge* pada materi jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, dan sistem pencernaan di Universitas Negeri Medan.
4. Kemampuan mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Medan dalam mengintegrasikan TPACK dalam mengikuti mata kuliah PLP II di tingkat SMA Kelas IX.
5. Kemampuan mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Medan dalam melakukan asesmen autentik pada pelaksanaan PLP II di tingkat SMA Kelas IX.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1.6.1 Manfaat Teoritis:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kemampuan TPACK mahasiswa calon guru biologi di Universitas Negeri Medan, lebih jauh terhadap gambaran pada masing-masing komponen *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Content Knowledge* (CK), *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), *Technological Content Knowledge* (TCK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), dan *Technological Pedagogical Content and Knowledge* (TPACK) untuk memberikan wawasan yang mendalam tentang kesiapan mahasiswa dalam mengajar biologi dengan penerapan TPACK, serta kemampuan menerapkan asesmen autentik dalam proses penilaian pembelajaran biologi.

1.6.2 Manfaat Praktis:

1. Mahasiswa Pendidikan Biologi, diharapkan memiliki motivasi dalam meningkatkan kemampuan *Technological Pedagogical And Content Knowledge* dan asesmen autentik sebagai dasar kemampuan dalam mengajar.
2. Dosen, diharapkan menambah pengetahuan terhadap kesiapan mahasiswa calon guru biologi Universitas Negeri Medan dalam mengajar biologi dengan penerapan TPACK, dan kemampuan menerapkan asesmen autentik, serta dapat melakukan pengembangan pendekatan dalam memadukan teknologi pada praktek mengajar mulai teknologi sederhana kemudian kepada teknologi yang lebih canggih.

1.7 Definisi Operasional

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini didefinisikan secara operasional sebagai berikut:

1. *Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK)* merupakan kerangka kerja yang mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten dalam pengajaran, dan diukur menggunakan instrumen tes pilihan berganda dengan lima *option*.
2. *Technological Knowledge (TK)* merupakan pemahaman dan kemampuan menggunakan teknologi, dengan indikator mencakup penggunaan *zoom meeting, microsoft office, email*, mikroskop dan berbagai jenis *video conference* lainnya. TK diukur menggunakan instrumen tes pilihan berganda dengan lima *option*.
3. *Pedagogical Knowledge (PK)* adalah pengetahuan tentang kompetensi guru, penggunaan metode dan strategi pengajaran, diferensiasi pembelajaran, pembimbingan dan dukungan, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran. PK diukur menggunakan instrumen tes pilihan berganda dengan lima *option*.
4. *Content Knowledge (CK)* adalah pengetahuan mendalam tentang materi pelajaran tertentu, seperti jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, dan sistem pencernaan. CK diukur menggunakan instrumen tes pilihan berganda dengan lima *option*.
5. *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)* yaitu pengetahuan tentang cara teknologi dan pedagogi berinteraksi dan saling mendukung, termasuk merancang rencana pembelajaran dengan integrasi ICT, memanfaatkan teknologi dalam *Problem-Based Learning*, menggunakan *Google Classroom*

6. dan *Google Form* untuk evaluasi pembelajaran, mengintegrasikan teknologi dalam model pembelajaran SAMR dan strategi pembelajaran, mengidentifikasi teknologi yang dibutuhkan untuk *Blended Learning*, serta menerapkan *Blended Learning* secara keseluruhan TPK diukur menggunakan instrumen tes pilihan berganda dengan lima *option* dan lembar analisis dokumentasi RPP untuk menilai kemampuan dalam mengintegrasikan TPACK.
7. *Technological Content Knowledge* (TCK) mendeskripsikan pengetahuan tentang cara teknologi dapat digunakan untuk mempresentasikan dan mengajarkan konten materi secara efektif, contohnya mengidentifikasi proses pembelahan sel dan fungsi struktur batang dengan mikroskop, memahami fungsi endoskop pada sistem pencernaan, mengenali jaringan epitelium pada histologi berbagai organ, dan mengidentifikasi bagian benih semangka yang terpengaruh sinar X untuk pembuatan semangka tanpa biji. TCK diukur menggunakan instrumen tes pilihan berganda dengan lima *option*.
8. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) merupakan pengetahuan tentang cara menyampaikan dan mengajarkan materi pelajaran sehingga dapat dipahami oleh peserta didik. PCK diukur menggunakan instrumen tes pilihan berganda dengan lima *option* dan lembar analisis dokumentasi RPP untuk menilai kemampuan dalam mengintegrasikan TPACK.
9. Asesmen autentik adalah pengukuran yang bermakna atas hasil belajar peserta didik dalam ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan, yang menggambarkan kondisi peserta didik yang sebenarnya. Asesmen autentik diukur melalui angket tertutup yang mencakup beberapa indikator seperti kemampuan perencanaan, pelaksanaan, dan hambatan dalam melakukan asesmen autentik