

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Penggunaan teknologi digital pada abad 21, seperti komputer, telepon pintar, dan *ipad* berkembang dengan pesat (Oliveira *et al.*, 2019; Otterborn *et al.*, 2019). Fenomena tersebut harus dimanfaatkan oleh pelaku pendidikan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran (Farrell & Hamed, 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat Ma'ruf *et al.* (2020) dan Shopova (2014) yang mengemukakan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran sangat penting bagi guru untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan masa depan yang selalu berubah. Kehadiran teknologi digital dalam pembelajaran memfasilitasi situasi belajar yang menarik, melibatkan pembelajaran kritis, dan meningkatkan kolaborasi (Muhaimin *et al.*, 2019). Guru dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang membuat penggunaan teknologi digital lebih efektif (Torun, 2020). Integrasi teknologi digital membantu guru menyediakan lingkungan belajar yang mendorong pembelajaran berpusat pada peserta didik dengan mengharuskan mereka belajar secara mandiri (Agapova *et al.*, 2002; Sulisworo *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil analisis literatur yaitu artikel penelitian yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah terindeks Scopus, jumlah artikel penelitian yang mengkaji penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang kimia merupakan jumlah terbanyak dibandingkan bidang lain seperti IPA terintegrasi, biologi, fisika, serta Ilmu Pengetahuan dan Bumi Antariksa (IPBA). Penggunaan teknologi digital pada pembelajaran kimia akan meningkatkan pemahaman dan kebermaknaan materi yang dipelajari peserta didik karena teknologi digital dapat memberikan visualisasi mikroskopik (Chen *et al.*, 2015; Torun, 2020), informasi sifat fisik dan kimia suatu molekul (Vandenplas *et al.*, 2021), informasi kecenderungan suatu data, dan melakukan simulasi (Homer & Plass, 2014). Selain itu, peserta didik pada abad 21 sudah terbiasa dengan penggunaan teknologi digital.

Dengan berkembangnya berbagai macam teknologi digital, guru ataupun peserta didik harus memiliki kemampuan menggunakan teknologi digital dalam

pembelajaran (Sheffield *et al.*, 2015). Untuk itu, dalam proses pendidikan penyiapan guru perlu melibatkan teknologi digital sehingga guru memiliki kemampuan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran. Penguasaan teknologi digital saja tidak cukup untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas. Guru perlu memiliki kemampuan mengintegrasikan teknologi digital dalam pembelajaran. Peningkatan kemampuan guru masa depan dalam integrasi teknologi digital pada pembelajaran menjadi suatu keharusan agar proses pembelajaran dapat menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Permasalahan umum yang terjadi dalam mempersiapkan guru yang mampu menggunakan teknologi digital antara lain yaitu guru tidak mempunyai cukup pengetahuan dan pengalaman tentang integrasi teknologi digital dalam pembelajaran yang sesuai pedagogik dan konten materi (Cuhadar, 2018). Dengan berkembangnya berbagai macam teknologi digital, guru ataupun peserta didik harus memiliki kemampuan menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran (Sheffield *et al.*, 2015).

Kemampuan integrasi teknologi digital dalam pembelajaran secara efektif digambarkan melalui kerangka kerja *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). TPACK diperkenalkan pada tahun 2005 sebagai kerangka kerja untuk integrasi teknologi digital dalam pembelajaran dan sekumpulan pengetahuan yang saling terhubung mengenai hal-hal yang harus dikuasai guru untuk kegiatan mengajar dengan pemanfaatan teknologi digital (Angeli & Valanides, 2005; Koehler & Mishra, 2005; Niess, 2005). TPACK dapat dipandang sebagai keterampilan, pengetahuan, dan kemampuan guru untuk integrasi teknologi digital ke dalam kegiatan belajar mengajar (Yurdakul & Coklar, 2014). TPACK merupakan perluasan dari konsep *Pedagogical Content Knowledge* atau PCK yang dijelaskan oleh Shulman (1987) dengan melibatkan integrasi teknologi digital dalam pembelajaran. Kemampuan TPACK yang dimiliki guru kimia membuat guru menggunakan teknologi seperti animasi dan simulasi agar peserta didik memahami konsep mikroskopis seperti atom, molekul, atau reaksi kimia (Cetin-Dindar *et al.*, 2018).

Di Indonesia, TPACK menjadi kemampuan yang harus dimiliki guru. Hal ini dibuktikan dari kegiatan seleksi Pendidikan Profesi Guru (PPG) yang menjadikan TPACK sebagai salah satu konsep yang diuji (Kemdikbud, 2022).

Capaian Pembelajaran Lulusan Bidang Studi (CPBS) dari seleksi PPG untuk Pendidikan Kimia salah satunya yaitu memiliki kemampuan membuat rancangan pembelajaran kimia dengan menggunakan prinsip-prinsip memadukan pengetahuan konten ajar, pedagogik, serta teknologi digital atau TPACK dan pendekatan-pendekatan lain yang relevan. Guru dengan kemampuan TPACK yang memadai dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Guru sains termasuk kimia harus dilatih dengan dengan pengetahuan terkait untuk mengintegrasikan teknologi digital dalam kegiatan pembelajaran (Muhaimin *et al.*, 2019).

Selain pada guru, peningkatan kemampuan TPACK harus dilakukan pada mahasiswa calon guru. Hal ini karena di masa depan mereka harus berjuang menginovasikan pembelajaran yang mengikuti perkembangan zaman yaitu pembelajaran berbasis teknologi digital. Mahasiswa calon guru yang sedang belajar bagaimana mengajar bidang studi tertentu dan bagaimana mengintegrasikan teknologi digital pada saat yang bersamaan menghadapi tantangan dalam penggunaan teknologi digital (Bonafini & Lee, 2021). Hasil survey menunjukkan sebagian besar mahasiswa calon guru tidak memiliki kemampuan yang dibutuhkan untuk mengajar dengan teknologi digital pada konten tertentu karena pengembangan kemampuan yang mengarah pada hal tersebut biasanya bersifat tidak wajib (Zimmermann *et al.*, 2021). Beberapa upaya peningkatan kemampuan TPACK guru dan mahasiswa calon guru yang telah dilakukan diantaranya melalui pengembangan program perkuliahan (Rodríguez-Becerra *et al.*, 2020; Torun, 2020; Zimmermann *et al.*, 2021), praktik laboratorium (Lukas *et al.*, 2019), pendidikan profesi guru, dan kegiatan pelatihan guru (Paristiowati *et al.*, 2020; Rochintaniawati *et al.*, 2019).

Selain kemampuan TPACK, penguasaan konsep merupakan kemampuan yang wajib dimiliki oleh mahasiswa calon guru. Penguasaan konsep merupakan kegiatan kompleks yang melibatkan penerapan dan proses menghubungkan satu konsep dengan konsep lain dan fenomena ilmiah, sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna (Schwedler & Kaldewey, 2020). Namun, kebanyakan mahasiswa pada pendidikan tinggi mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep dasar (Jeongho *et al.*, 2017; Schwedler & Kaldewey, 2020). Hal ini sejalan dengan temuan Sozbilir (2004) yang mengungkapkan bahwa mahasiswa cenderung

menginginkan pengajaran di universitas lebih fokus pada peningkatan penguasaan konsep.

Peningkatan kemampuan TPACK dan penguasaan konsep mahasiswa calon guru dapat dilakukan melalui kegiatan perkuliahan. Perkuliahan yang dapat meningkatkan kemampuan TPACK dan penguasaan konsep mahasiswa calon guru adalah perkuliahan yang menerapkan kerangka kerja TPACK pada prosesnya agar mahasiswa menguasai konsep-konsep yang sesuai capaian perkuliahan (Nurdiani, 2018). Salah satu mata kuliah di perguruan tinggi yang wajib ditempuh mahasiswa calon guru kimia yaitu Struktur dan Kereaktifan Senyawa Organik Polifungsi. Topik-topik yang dibahas dalam perkuliahan ini diantaranya reaksi senyawa diena, dikarbonil, karbonil tak jenuh, polisiklis, dan karbohidrat (makromolekul). Topik-topik tersebut harus dikuasai mahasiswa calon guru karena menjadi bekal dalam mengajarkan konsep kimia organik pada pembelajaran kimia di Sekolah Menengah Atas (SMA).

Model Pembelajaran RADEC merupakan model yang dapat meningkatkan penguasaan konsep yang dikembangkan berdasarkan Teori Pembelajaran Konstruktivisme Sosial dari Vygotsky (1978) (Sopandi, 2017). Sintaks Model Pembelajaran RADEC sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di Indonesia (Pratama *et al.*, 2019), terutama terkait dengan upaya untuk meningkatkan literasi membaca. Pada Model Pembelajaran RADEC, mahasiswa calon guru didorong untuk melakukan kegiatan membaca secara mandiri sebelum pertemuan di kelas. Selain literasi membaca, proses penggalian informasi melalui penggunaan teknologi digital oleh mahasiswa sebelum pertemuan di kelas melatih literasi teknologi digital. Literasi teknologi digital adalah keterampilan yang menuntut seseorang untuk mengoperasikan secara efektif perangkat lunak dan melakukan kegiatan mengumpulkan informasi dasar (Buckingham, 2015). Berbeda dengan televisi dengan penyajian gambar visual yang mengarah pada penurunan literasi, komputer dan ponsel pintar sebagai sumber informasi mengembalikan kemampuan untuk bekerja melalui membaca tulisan di layar, input data, dan komunikasi (Shopova, 2014).

Kegiatan membaca dan menggunakan teknologi digital dalam proses penggalian informasi yang sesuai konten tertentu sebelum pertemuan di kelas

pada Model Pembelajaran RADEC dapat meningkatkan kemampuan TPACK dan penguasaan konsep mahasiswa calon guru. Distribusi bahan ajar dan pertanyaan praperkuliahan yang dapat dilakukan melalui berbagai *platform* teknologi digital seperti Learning Management System (LMS), Google Drive, dan Google Classroom membuat Model Pembelajaran RADEC dapat dikemas menjadi model pembelajaran berbasis teknologi digital (Sukardi *et al.*, 2021). Kemudahan peserta didik di Indonesia untuk mengakses internet menjadi sarana Model Pembelajaran RADEC untuk menciptakan kegiatan belajar mengajar yang berpusat kepada peserta didik (*student-centered learning*) (Imran *et al.*, 2021; Sopandi *et al.*, 2021).

Ketika pertemuan di kelas, mahasiswa calon guru mendiskusikan dan menjelaskan hasil temuannya. Dosen memfasilitasi mahasiswa calon guru agar memperkuat penguasaan konsep dan menjelaskan hal-hal yang belum dipahami melalui kegiatan sebelumnya yaitu belajar secara mandiri. Selain itu, mahasiswa calon guru dapat mengkonstruksi pengetahuan yang telah diperoleh melalui kegiatan belajar secara mandiri dan pengetahuan yang diperoleh melalui kegiatan diskusi bersama teman dan dosen di kelas. Proses ini sesuai dengan tujuan kurikulum di Indonesia yaitu menjadikan pembelajaran bermakna melalui kegiatan mengkonstruksi pengetahuan. Berdasarkan tujuan tersebut, peserta didik mendapat fasilitas pembelajaran yang dapat mengkonstruksi pengetahuan mereka (Rachmatullah & Ha, 2019).

Model Pembelajaran RADEC dapat meningkatkan pengetahuan pedagogik pada kerangka kerja TPACK bagi mahasiswa calon guru dalam menggunakan model pembelajaran inovatif saat mengajar di kelas. Konsep-konsep pedagogik yang terkandung dalam Model Pembelajaran RADEC membekali pengetahuan pedagogik mahasiswa calon guru dalam menentukan strategi pembelajaran di masa depan. Cox (2014) menyatakan guru memiliki orientasi yang cenderung mengajar dengan cara mereka dulu diajarkan jika mereka meyakini hal tersebut merupakan cara yang baik untuk mengajar. Oleh karena itu, perkuliahan menggunakan Model Pembelajaran RADEC dipercaya mampu memotivasi mahasiswa calon guru untuk menggunakan model pembelajaran inovatif di masa

depan. Peningkatan kemampuan peserta didik dipengaruhi oleh pengetahuan pedagogik guru dalam merancang proses pembelajaran (Ma'ruf *et al.*, 2020).

Pemenuhan kebutuhan pengetahuan konten Kimia Organik Polifungsi pada kerangka kerja TPACK untuk mahasiswa calon guru dilakukan melalui tahapan dalam Model Pembelajaran RADEC seperti menggali informasi, menjawab pertanyaan, berdiskusi, dan melakukan proyek inovatif. Pengetahuan konten adalah pengetahuan tentang materi yang dipelajari oleh seseorang dan akan diajarkan oleh orang tersebut (Koehler *et al.*, 2007). Pengetahuan terkait konten yang akan diajarkan harus dimiliki mahasiswa calon guru secara mendalam (Nurdiani, 2018). Berdasarkan definisi tersebut, pengetahuan konten yang termasuk dalam kemampuan TPACK erat kaitannya dengan penguasaan konsep. Penelitian dari Sujana *et al.* (2021) mengungkap bahwa peran pertanyaan praperkuliahan pada Model Pembelajaran RADEC membimbing peserta didik untuk memahami konsep dasar gas rumah kaca, pemanasan global, plastik nano, hidrolisis garam, dan limbah kimia serta representasinya. Lebih lanjut, penelitian Rohmawatiningsih *et al.* (2021) menjelaskan bahwa Model Pembelajaran RADEC dapat meningkatkan penguasaan konsep-konsep IPA karena memiliki tahapan yang mendorong konstruksi pengetahuan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan tentang persepsi dan kemampuan TPACK guru kimia di salah satu provinsi di Indonesia menunjukkan rendahnya pengetahuan guru pada komponen CK, TCK, dan TPACK (Hayati *et al.*, 2022). Penelitian Muhaimin *et al.* (2019) di provinsi yang berbeda menunjukkan persepsi guru tentang pengetahuan yang memiliki basis teknologi mereka lebih rendah daripada pengetahuan yang tidak memiliki basis teknologi yaitu pengetahuan konten dan pedagogik. Selanjutnya, hasil temuan kualitatif memberikan informasi mendalam yaitu masalah terhadap pengetahuan tentang teknologi terbaru, integrasi di kelas, dan kolaborasi rekan. Hasil penelitian Riandi *et al.* (2018) menunjukkan bahwa semua komponen TPACK subyek yang diteliti berada pada kategori kurang. Dari semua komponen, PK merupakan komponen dengan skor rata-rata tertinggi dan TCK merupakan komponen dengan skor rata-rata terendah.

Perbedaan hasil-hasil penelitian tentang kemampuan TPACK menunjukkan tidak meratanya kemampuan ini pada guru-guru di Indonesia. Kondisi ini terjadi

karena belum banyak upaya yang dilakukan untuk mengembangkan kemampuan TPACK terutama pada mahasiswa calon guru saat perkuliahan. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya menganalisis pengembangan kemampuan TPACK mahasiswa calon guru saat perkuliahan Kimia Organik Polifungsi melalui penggunaan Model Pembelajaran RADEC. Sejauh ini, belum ada penelitian yang menganalisis upaya pengembangan kemampuan TPACK melalui perkuliahan Kimia Organik Polifungsi yang menggunakan Model Pembelajaran RADEC. Selain kemampuan TPACK, penelitian ini juga menganalisis penguasaan konsep mahasiswa sebagai capaian perkuliahan.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana kemampuan TPACK dan penguasaan konsep mahasiswa melalui perkuliahan Kimia Organik Polifungsi yang menggunakan Model Pembelajaran RADEC? Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dikembangkan pertanyaan-pertanyaan penelitian berikut:

1. Bagaimana kemampuan TPACK mahasiswa melalui perkuliahan Kimia Organik Polifungsi menggunakan Model Pembelajaran RADEC berdasarkan hasil tes, survey, dan analisis produk?
2. Bagaimana penguasaan konsep mahasiswa melalui perkuliahan Kimia Organik Polifungsi menggunakan Model Pembelajaran RADEC berdasarkan hasil tes dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, penelitian ini secara umum bertujuan menganalisis kemampuan TPACK dan penguasaan konsep mahasiswa melalui perkuliahan Kimia Organik Polifungsi yang menggunakan Model Pembelajaran RADEC. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mendapatkan hal-hal berikut:

1. Informasi kemampuan TPACK mahasiswa melalui perkuliahan Kimia Organik Polifungsi menggunakan Model Pembelajaran RADEC berdasarkan hasil tes, survey, dan analisis produk.

Nurlaila Hayati, 2023

*KEMAMPUAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA MELALUI PERKULIAHAN KIMIA ORGANIK POLIFUNGSI MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN RADEC*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Informasi penguasaan konsep mahasiswa melalui perkuliahan Kimia Organik Polifungsi menggunakan Model Pembelajaran RADEC berdasarkan hasil tes dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM).

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

##### 1. Manfaat Teoritis

- a) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu inspirasi untuk berinovasi dalam pembelajaran Kimia Organik Polifungsi.
- b) Memberikan gambaran kegiatan pengembangan pembelajaran Kimia Organik Polifungsi.

##### 2. Manfaat praktis

- a) Menghadirkan pengalaman langsung kepada mahasiswa calon guru kimia dalam menginovasikan pembelajaran kimia berdasarkan kemampuan TPACK yang mereka miliki, sehingga mendorong kreativitas dalam menciptakan lingkungan belajar inovatif di masa depan ketika mereka menjadi guru yang mengajar materi kimia kepada peserta didiknya.
- b) Memberikan masukan kepada dosen pengampu Kimia Organik Polifungsi mengenai program perkuliahan Kimia Organik Polifungsi yang dapat meningkatkan kemampuan TPACK.
- c) Memberikan masukan kepada program studi yang menyelenggarakan perkuliahan Kimia Organik Polifungsi tentang program pembelajaran yang meningkatkan kemampuan TPACK mahasiswa calon guru.
- d) Sebagai bahan pertimbangan bagi Perguruan Tinggi khususnya yang memiliki program pendidikan guru untuk merancang kurikulum, strategi, pendekatan, dan metode pengelolaan dengan mengadopsi program pembelajaran yang dikembangkan.
- e) Sebagai bahan rujukan dan pembanding bagi penelitian selanjutnya.

#### **E. Definisi Operasional**

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Nurlaila Hayati, 2023

*KEMAMPUAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA MELALUI PERKULIAHAN KIMIA ORGANIK POLIFUNGSI MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN RADEC*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Kemampuan TPACK yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengetahuan untuk mengintegrasikan teknologi, pedagogik, dan konten dalam pembelajaran di kelas. Dalam penelitian ini, diukur lima komponen dalam kerangka kerja TPACK, yaitu: 1) *Content Knowledge (CK)*, 2) *Technological Content Knowledge (TCK)*, 3) *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)* dan 4) *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*.
2. Penguasaan konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa pada ranah pengetahuan yang diukur dengan menggunakan Taksonomi Bloom Revisi dengan tingkatan yaitu: kemampuan mengaplikasi, menganalisis, dan mengevaluasi (Anderson & Krathwohl, 2001).
3. Perkuliahan Kimia Organik Polifungsi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perkuliahan yang membahas struktur, kereaktifan, dan reaksi dari senyawa-senyawa bi dan polifungsi seperti senyawa diena, senyawa dikarbonil, senyawa karbonil tak jenuh, senyawa polisiklik, dan karbohidrat.
4. Model Pembelajaran RADEC yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model pembelajaran inovatif yang dikembangkan oleh Sopandi (2017) dengan tahap-tahap yaitu *Read, Answer, Discuss, Explain, Create*.

## F. Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini terdiri dari lima bab, yaitu Bab I Pendahuluan, Bab II Kajian Pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan, serta Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi. Setiap bab terbagi menjadi beberapa bagian yang disusun sedemikian rupa sehingga strukturnya sesuai dengan penelitian yang dilakukan dan dapat dipahami pembaca.

Bab I Pendahuluan terbagi menjadi enam bagian yaitu Latar Belakang Penelitian, Rumusan Masalah Penelitian, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian yang terdiri dari Manfaat Teoritis dan Manfaat Praktis, Definisi Operasional serta Struktur Organisasi Tesis.

Bab II Kajian Pustaka terdiri dari lima bagian bab yaitu kajian tentang *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*, kajian tentang penguasaan konsep, kajian tentang Model Pembelajaran RADEC, kajian tentang pembelajaran Kimia Organik Polifungsi, dan penelitian relevan.

Nurlaila Hayati, 2023

**KEMAMPUAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) DAN  
PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA MELALUI PERKULIAHAN KIMIA ORGANIK POLIFUNGSI  
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN RADEC**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Bab III Metode Penelitian terdiri dari enam bagian bab yaitu Desain Penelitian dan Metode Penelitian, Subyek Penelitian, Prosedur Penelitian, Perangkat dan Instrumen Penelitian, Metode Pengumpulan Data Penelitian, dan Metode Analisis Data Penelitian.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan yang akan memaparkan hasil-hasil dari penelitian yang terdiri dari kemampuan TPACK, persepsi TPACK, penguasaan konsep, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), keterlaksanaan penggunaan Model Pembelajaran RADEC, dan analisis produk. Pembahasan yang akan memaparkan tentang peningkatan kemampuan TPACK dan peningkatan penguasaan konsep.

Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi terdiri dari tiga bagian yaitu simpulan, implikasi, dan rekomendasi.