

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidik harus cerdas menghadapi peserta didik di era zilenial dalam berteknologi (Wilujeng, Tadeko, & Dwandaru, 2020). Zilenial merupakan titik puncak antara milenial dan gen Z (Maya & Suseno, 2022). Karakteristik pada generasi milenial tumbuh saat teknologi tengah berkembang (*digital native*) sedangkan gen Z sangat ketergantungan terhadap teknologi (*technoholic*) bahkan tidak pernah tahu dunia tanpa internet. Generasi milenial lebih menyukai metode pendidikan kolaboratif, berjejaring dan berbasis teknologi sedangkan generasi Z cenderung menggunakan pembelajaran *hybrid* menggabungkan teknologi dan konten multimedia, serta belajar melalui gambar, video, dan audio dibandingkan teks (Chan & Lee, 2023).

Generasi zilenial memunculkan sejumlah kekhawatiran mengenai adopsi dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Penggunaan teknologi yang tidak etis, tidak jujur dan tidak bertanggung jawab, plagiarisme, penggunaan hak cipta saat menggunakan teknologi, serta kekhawatiran mengandung *missing* informasi. Sumber informasi digital yang tidak dapat diandalkan akan berdampak negatif pada pembelajaran bahkan miskonsepsi (Bawack, 2020). Pendidik diharapkan tidak hanya membantu peserta didik belajar, tetapi juga untuk memperkuat literasi teknologi peserta didik (Wilujeng *et al.*, 2020; Irmita & Atun, 2018). Keberhasilan integrasi teknologi tidak hanya dilihat dari ketersediaan teknologi tetapi juga dilihat dari kemampuan pendidik dalam memilih teknologi secara efektif sesuai dengan konten pembelajaran, dan pedagogi (Joharmawan, Ibnu, & Fajaroh, 2021).

Transisi dari mahasiswa menjadi calon pendidik hingga menjadi pendidik yang efektif di lapangan merupakan tugas yang menantang dalam bidang pengajaran. Jika mahasiswa calon pendidik tidak dibekali dengan kemampuan pedagogis, dan disiplin ilmu kimia yang baik, maka akan menemui berbagai kesulitan, dan hambatan dalam praktiknya (Alanazi, 2019; Wei & Long, 2021). Pengetahuan profesional guru dapat menjadi fokus utama karena akan menjadi

faktor penentu kualitas pembelajaran di kelas. Perencanaan pembelajaran yang mampu menggabungkan ilmu kimia ke dalam ilmu pedagogik berbasis teknologi itu rumit, dan sulit (Karlström & Hamza, 2021). Umumnya, mahasiswa calon pendidik mengalami kesulitan dalam menentukan alat yang paling tepat untuk mengajar secara efektif, menulis, dan menilai tujuan, merencanakan pertanyaan yang efektif, keterlibatan peserta didik, dan strategi pembelajaran (Carpendale *et al.*, 2020; Rap *et al.*, 2020; Şen, 2022; Haleem, Javaid, Qadri, & Suman, 2022; Jhonson, Schaffer, Nix, & Hayden, 2020).

Teknologi sebagai mitra dalam pembelajaran memiliki permasalahan sendiri seperti penggunaan teknologi digital yang tidak efektif di kelas selama proses pembelajaran (Carpendale, Delaney, & Rochette, 2020). Pengintegrasian teknologi sangat diperlukan dalam ilmu kimia. Pembelajaran kimia diperlukan adanya keterhubungan dimensi makroskopis, submikroskopik, dan simbolik (Cetin-Dindar, Boz, Sonmez, & Demirci, 2018; Boz & Belge, 2020). Konsep kimia sebagian besar bersifat abstrak sehingga menuntut peserta didik untuk berpikir dalam tiga dimensi tersebut. Sederhananya, tuntutan kognitif yang tinggi diperlukan untuk mempelajari kimia. Peserta didik dengan sedikit atau tanpa pengetahuan kimia akan kesulitan memahami kombinasi dari dimensi-dimensi tersebut (Gyamfi & Asaki, 2022). Pendidik diberikan tugas berat dalam menggambarkan hubungan antara dunia sub-mikroskopis, dan makroskopis (Putra, Kartini, & Widiyaningsih, 2019).

Shulman mencatat bahwa penelitian cenderung mengabaikan isu-isu yang dihadapi pendidik dan isu-isu ini mempengaruhi kinerja peserta didik (Shulman, 1986; Hanson, 2017). Pendidik abad ke-21 diharapkan memiliki pengetahuan konten pedagogis, pengetahuan berbasis disiplin, dan konten kurikulum serta pengetahuan konteks (Calacar, 2020; Kim, Raza, & Seidman, 2019; Sulaiman & Ismail, 2020; Zamora & Zamora, 2022). Proses pembelajaran yang baik bergantung pada tiga komponen inti yaitu konten, pedagogi, dan teknologi yang saling berhubungan satu sama lain dikenal sebagai *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) (Zimmermann, Melle, & Huwer, 2021). TPACK mewakili sintesis terkait konteks pengetahuan profesional guru untuk mengajar konten melalui penggunaan teknologi digital (Max *et al.*, 2022)

TPACK merupakan iterasi dari model *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) Shulman yang mengalami perluasan menjadi kerangka TPACK (Shulman 1986; Koehler & Mishra, 2005). Komponen utama kerangka TPACK adalah *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK), dan *Knowledge Technology* (TK) (Joharmawan *et al.*, 2021; Wilujeng *et al.*, 2020). Selanjutnya komponen integrasi terdiri dari *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technology Content Knowledge* (TCK), *Pedagogical Technology Knowledge* (TPK), dan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK). Ketujuh komponen tersebut saling terkait dan tidak dapat berdiri sendiri. (Joharmawan *et al.*, 2021; Wilujeng *et al.*, 2020; Zimmermann *et al.*, 2021; Şen, 2022).

Analisis bibliometrik dengan kata kunci TPACK dan pendidikan kimia dilakukan pada 92 artikel. *Pedagogical Content Knowledge* menjadi cluster dengan *link* terbanyak karena jarak antara PCK dan TPACK yang dekat sehingga dapat dikatakan umumnya berkenaan dengan topik PCK. *Pre-service teacher* memiliki bobot yang sama besar pada topik PCK. Jaringan yang terbentuk antara *pre-service teacher* dengan PCK lebih dekat dibandingkan TPACK dengan *pre-service teacher* menunjukkan penelitian pada *pre-service teacher* dan topik TPACK memiliki keterkaitan yang rendah hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pembahasan artikel TPACK terfokus pada PCK. Hasil visualisasi *Overlay* menunjukkan tren penelitian TPACK selama 5 tahun terakhir. Tahun 2023 tren penelitian TPACK ada pada topik-topik ICT, *chemical education*, *science education*, *chemistry education*, *pre-service teacher education*, *lesson study*, *performance assessment*, *self report measure*, *teaching skills*, dan *chemistry learning*.

Analisis dilakukan terhadap capaian pembelajaran program studi lulusan sarjana pendidikan kimia Universitas Pendidikan Indonesia. Lulusan program studi pendidikan kimia diharapkan mampu menguasai prinsip dan teori *pedagogical content knowledge*. *Pedagogical content knowledge* dapat diukur melalui instrumen khusus yang dirancang agar dapat memunculkan dimensi *pedagogical*, *content*, *knowledge* dengan menghadirkan dimensi teknologi kedalamnya yang dikenal dengan TPACK (Feng & Mustapha, 2023; Bahtiar,

Yusuf, Doyan, & Ibrahim, 2023). Analisis kata kunci lebih lanjut mengungkapkan bahwa kata kunci yang terkait dengan perencanaan pembelajaran hampir tidak diteliti dalam beberapa tahun terakhir. Sementara itu, penyelidikan terhadap TPACK calon pendidik pada konten tertentu sangatlah penting (Karampelas, 2023; Handayani, Hussin, & Norman, 2023; Vallespin & Prudente, 2023). Konstruksi TPACK harus lebih konkrit dan item survei harus ditulis dengan lebih tepat.

Kemampuan TPACK calon pendidik umumnya dapat diukur melalui *survei* berupa penilaian diri dalam tren penilaian TPACK pendidik dan calon pendidik kimia dalam 5 tahun terakhir menggunakan instrumen penilaian TPACK Schmid (Cetin-Dindar *et al.*, 2018; Zimmermann *et al.*, 2021; Kartimi, Gloria, & Anugrah, 2021; Rap *et al.*, 2020; Şen, 2022; Liunokas, Supiah, & Louise, 2021; Irwanto, Redhana, & Wahono, 2022; Schmid, Brianza, & Petko, 2021). TPACK terbukti menjadi model yang berguna bagi para peneliti untuk memahami integrasi teknologi pendidikan dalam belajar dan mengajar (Zimmermann *et al.*, 2021; Wilujeng *et al.*, 2020; Carpendale *et al.*, 2020; Rap *et al.*, 2020; Cetin-Dindar *et al.*, 2018; Becerra *et al.*, 2020). Kelemahan instrumen Schmid dalam penilaian TPACK disebabkan penilaiannya hanya berupa praktik pembelajaran dan tidak dalam perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran sangat penting dalam pelaksanaan pembelajaran, sehingga diperlukan instrumen yang baik dalam menilai pedagogik maupun konten calon pendidik.

Instrumen mengukur perencanaan pembelajaran untuk menilai pengetahuan pedagogik dan konten melalui penilaian kinerja. Penilaian kinerja adalah upaya untuk mengukur kompetensi pendidik berdasarkan contoh otentik yang mengintegrasikan teknologi dengan pedagogi dan area konten tertentu (Lyublinskaya & Kaplon-schilis, 2022). Instrumen penilaian kinerja yang sering digunakan umumnya instrumen Loughran dalam mengukur *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dikenal dengan nama CoRe (*Content Representation*). CoRe merupakan ide besar dalam area konten tertentu yang bertujuan untuk mengkarakterisasi strategi pengajaran yang berisikan 8 pertanyaan (Soko, 2018; Permana, 2019; Loughran, Berry, & Mulhall, 2012; Schultz, Lawrie, Bailey, & Dargaville, 2018). Delapan pertanyaan inti tersebut berupa; “1) Apa yang Anda

ingin peserta didik pelajari tentang ide/konsep ini? 2) Mengapa penting bagi peserta didik untuk mengetahui hal ini? 3) Apa lagi yang Anda ketahui tentang gagasan ini tetapi belum ingin untuk diketahui peserta didik? 4) Kesulitan dan keterbatasan apa yang terkait dengan pengajaran gagasan ini? 5) Apa yang Anda ketahui tentang pemikiran peserta didik yang akan memengaruhi pengajaran Anda tentang ide ini? 6) Apa yang Anda ketahui tentang kesulitan peserta didik dalam mempelajari ide ini? 7) Faktor-faktor lain apa yang mempengaruhi pengajaran ide ini? 8) Apa strategi pengajaran yang Anda gunakan untuk mengajarkan konsep ini?”.

Pengembangan instrumen penilaian kinerja dengan CoRe merupakan kerangka kerja yang dikembangkan dengan delapan pertanyaan yang harus dijawab untuk masing-masing ide sentral pada topik kimia tertentu (Hillier, Martin, & Redfern, 1975; Karababa & DiLmaç, 2015; Schultz, Lawrie, Bailey, & Dargaville, 2018; Wan & Bi, 2016). Ide-ide yang menjadi inti dari pemahaman dan pengajaran topik kimia hanya pada domain *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Kelemahan dari instrumen penilaian kinerja Loughran hanya berisikan ide-ide sentral (CoRe) digunakan untuk menilai kemampuan hanya pada domain PCK tetapi tidak dimensi *Technological* (Erwin, 2020). Disertasi Erwin telah memodifikasi instrumen penilaian PCK Loughran dilengkapi dengan rubrik penilaian. Rubrik penilaian telah dilengkapi tetapi tidak dapat menggambarkan bagaimana kinerja mahasiswa dalam membuat perencanaan pembelajaran secara komprehensif (Lehane & Bertram, 2016; Jing, 2014).

Berbagai literatur membedakan jenis instrumen mengukur TPACK dibagi menjadi dua kategori besar, yaitu yang bersifat laporan diri dan yang berbasis kinerja. *Self report* atau laporan diri merupakan pendekatan yang paling sering digunakan untuk mengukur TPACK. Instrumen *self report* berupa kuesioner menyediakan waktu, cara, dan biaya efektif mudah untuk pengumpulan data dalam skala besar untuk generalisasi. Namun demikian, ada juga masalah yang terkait dengan *self report* berupa bias keinginan sosial, bias respon, subyektif atau salah tafsir item serta kendala respon karena pertanyaan pilihan tetap. Masalah lain adalah apa yang disebut Efek *Dunning–Kruger*, dimana responden berketerampilan rendah cenderung melebih-lebihkan kemampuan mereka (Deng,

Chai, So, Qian, & Chen, 2017; Zimmermann *et al.*, 2021; Cetin-Dindar *et al.*, 2018).

Penelitian menunjukkan bahwa TPACK yang dilaporkan sendiri dari mahasiswa calon pendidik hanya mengungkapkan korelasi yang lemah dengan tes pengetahuan berbasis fakta yang lebih objektif pada TPACK. Kuesioner laporan diri lebih mungkin untuk mengukur kepercayaan diri dan efikasi diri berkaitan dengan domain TPACK daripada pengetahuan yang sebenarnya. Namun, studi ini jarang menghubungkan ukuran kinerja ini dengan tingkat TPACK yang dilaporkan sendiri. Korelasi yang rendah antara penilaian diri yang dilaporkan sendiri dan penilaian langsung dari pengetahuan pendidik tidak menemukan korelasi langsung antara TPACK yang dilaporkan sendiri dan penggunaan teknologi dalam RPP (Schmid, Brianza, & Petko, 2020; Schmid *et al.*, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan penelitiannya berdasarkan latar belakang di atas dapat dirinci menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana indikator dan *task* yang digunakan dalam instrumen penilaian kinerja TPACK yang berupa *self assessment* dan lembar observasi ?
2. Bagaimana kualitas instrumen penilaian kinerja yang berupa *self assessment* dan lembar observasi TPACK calon pendidik kimia berdasarkan validitas?
3. Bagaimana kualitas instrumen penilaian kinerja TPACK berupa lembar observasi calon pendidik kimia berdasarkan reliabilitas?
4. Bagaimana hubungan antara penilaian *self assessment* dan lembar observasi pada instrumen penilaian TPACK yang telah dikembangkan?

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian menghasilkan instrumen penilaian kinerja yang dapat mengukur TPACK mahasiswa calon pendidik kimia dalam membuat rencana pembelajaran. Secara spesifik tujuan penelitian adalah:

1. Instrumen penilaian kinerja TPACK yang dikembangkan berupa *task* dan rubrik dalam bentuk lembar observasi dan *self assessment* hanya dalam menilai perencanaan pembelajaran mahasiswa calon pendidik kimia.

2. Validitas secara konten (isi) dan konstruk dilakukan pada pengembangan instrumen penilaian *self assessment* sedangkan instrumen penilaian dengan lembar observasi hanya menggunakan validitas internal (isi).
3. Reliabilitas *inter-rater* diperoleh dengan menilai kemampuan TPACK mahasiswa calon pendidik kimia melalui rancangan rencana pembelajaran melalui 4 penilai sedangkan pada *self assessment* diperoleh melalui kuesioner angket dari *google form*.
4. Penilaian *self assessment* dan lembar observasi pada instrumen penilaian kinerja TPACK yang telah dikembangkan sebagai perbandingan antara kemampuan TPACK yang dilaporkan secara mandiri dan penilaian langsung oleh *rater*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian kinerja yang objektif berupa *task* dan rubrik untuk mengukur TPACK calon pendidik kimia yang baik kualitasnya, dilihat dari aspek validitas dan keandalan. Secara spesifik tujuan penelitian adalah:

1. Menentukan indikator dan *task* instrumen penilaian kinerja TPACK calon pendidik kimia dalam merancang rancangan pembelajaran.
2. Menentukan kualitas instrumen penilaian kinerja TPACK calon pendidik kimia berdasarkan validitas lembar observasi dan *self assessment*.
3. Menentukan kualitas instrumen penilaian kinerja TPACK calon pendidik kimia berdasarkan reliabilitas lembar observasi dan *self assessment*.
4. Menentukan korelasi antara penilaian *self assessment* dan lembar observasi terhadap TPACK mahasiswa calon pendidik kimia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian penilaian kinerja kemampuan TPACK calon pendidik kimia diharapkan:

1. Bagi mahasiswa calon pendidik kimia memperoleh pengalaman bagaimana menghasilkan suatu rencana pembelajaran yang baik.
2. Bagi tenaga pengajar perguruan tinggi dapat dijadikan penilaian alternatif dalam menilai perencanaan pembelajaran kimia mahasiswa calon pendidik kimia.

3. Bagi program studi pendidikan kimia Universitas Pendidikan Indonesia dapat dijadikan salah satu untuk mencapai pembelajaran program studi pada aspek pengetahuan P7 diharapkan mahasiswa calon pendidik kimia dapat menguasai prinsip dan teori *Pedagogical Content Knowledge* serta teori belajar.
4. Bagi peneliti hasil penelitian pengembangan instrumen penilaian kinerja ini dapat dijadikan sebuah publikasi agar dijadikan bahan referensi dan perbandingan bagi peneliti lain dalam mengembangkan instrumen penilaian kinerja yang sejenis dalam mengukur TPACK.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Isi tesis disajikan dalam lima bab ditambah daftar pustaka dan lampiran.

Bab I berisi pemaparan latar belakang yang melandasi dilakukannya penelitian, rumusan masalah yang diangkat berdasarkan dasar pemikiran didukung oleh data atau fakta oleh sumber-sumber relevan. Tren penelitian TPACK secara internasional dan nasional dilakukan dalam penelitian tesis ini. Indonesia khususnya lingkungan PeIndonesiaKimia Universitas Pendidikan Indonesia menjadi tempat penelitian, digunakan referensi tambahan berupa disertasi-disertasi berkaitan dengan *Technological Pedagogical and Content Knowledge*. Latar belakang diperkuat melalui data dan fakta analisis bibliometrik dengan VOSviewer pada kata kunci “TPACK” dan “Pendidikan Kimia”. Bab pendahuluan juga berisikan tujuan penelitian, manfaat penelitian serta struktur organisasi tesis yang menjadi batasan-batasan penelitian.

Bab II berisi pemaparan tentang kajian pustaka berupa analisis teori-teori yang relevan dengan penelitian dan merupakan dasar pemikiran pelaksanaan penelitian. Pustaka yang dikaji pada bab ini meliputi pengertian *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), instrumen-instrumen mengukur TPACK, teori pengembangan penilaian kinerja, asesmen kinerja mengukur dalam rancangan mata pembelajaran kimia yang harus dikuasai peserta didik, serta capaian pembelajaran program studi pendidikan kimia.

Pada Bab III terdiri metode penelitian yang digunakan dimulai dari desain penelitian yang menjelaskan alur penelitian dalam mengembangkan instrumen penelitian. Penetapan lokasi penelitian, waktu penelitian serta subjek penelitian

pada validasi instrumen, tingkat keandalan hingga hubungan antara penilaian internal dan eksternal. Prosedur penelitian digambarkan dalam bentuk bagan-bagan. Instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa lembar validasi observasi dan lembar validasi *self assessment*, angket *self assessment* dalam *google form* dan lembar observasi. Analisis data yang digunakan dengan uji indeks konsistensi dengan *Intraclass Correlation Coefficient*, *Kendall's Coefficient of Concordance*, uji reliabilitas *Alpha Cronbach*, dan uji korelasi nonparametrik *Spearman*.

Bab IV berisi tentang temuan dan pembahasan. Temuan dan pembahasan dipaparkan berdasarkan rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian. Temuan dan pembahasan dimulai dari pengembangan instrumen penilaian kinerja TPACK. Kualitas instrumen dipaparkan baik dari segi validitas maupun reliabilitas sehingga draf awal instrumen sampai terwujudnya instrumen versi final yang valid dan reliabel. Penilaian lembar observasi penilaian kinerja dijabarkan mulai dari domain CK hingga TPACK. Hubungan *self assessment* dan lembar observasi dipaparkan untuk melihat keterhubungan ataupun perbedaan-perbedaannya. Temuan dan pembahasan diinformasikan baik berupa tabel, grafik, gambar, dan diagram-diagram sesuai dengan hasil penelitian dan didukung berdasarkan penelitian-penelitian terbaru yang relevan.

Bab V berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi diperoleh terkait dengan pengembangan instrumen penelitian penilaian kinerja TPACK yang telah dilakukan. Bagian daftar pustaka berisi daftar seluruh rujukan yang digunakan pada isi tesis. Terakhir bagian lampiran berisi dokumen-dokumen yang digunakan dan dihasilkan selama proses penelitian.