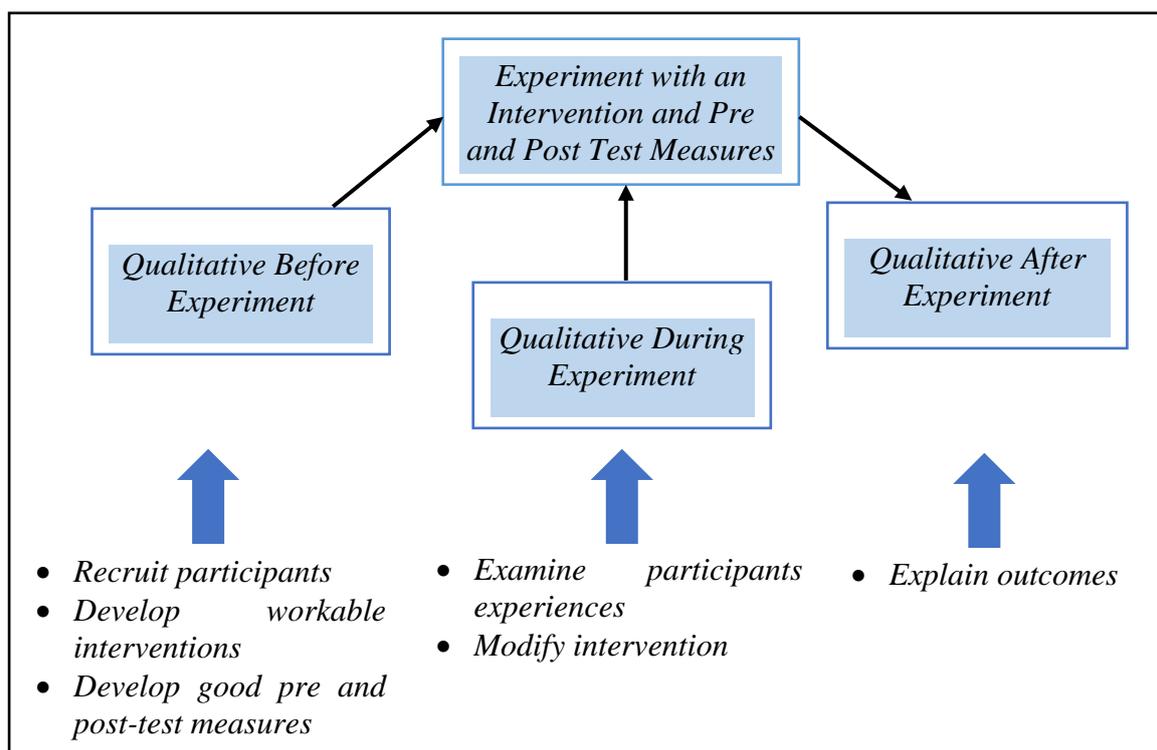


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode penelitian campuran (*mixed-methods research*). Metode penelitian *mixed-methods* merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memaknai data campuran (kuantitatif dan kualitatif) pada suatu penelitian. Dalam penelitian ini penggunaan *mixed-methods* sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis pengaruh pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan membelajarkannya untuk mengembangkan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) guru biologi. Desain *mixed-methods* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Exploratory Sequential Design*, yang bertujuan untuk mengeksplorasi fenomena, mengembangkan instrumen, dan kemudian mengumpulkan data kuantitatif untuk menjelaskan hubungan yang diperoleh dalam data kualitatif (Cresswell, 2010). *Mixed-methods* pada desain penelitian ini merupakan desain yang tepat digunakan untuk mengumpulkan data dengan adanya suatu perlakuan, dengan diperolehnya data awal dan data akhir yang saling menguatkan dan berkaitan.

Data yang akan diperoleh merupakan analisis hasil jawaban guru terhadap instrumen *Content Representation* (CoRes), analisis modul pembelajaran, analisis instrumen keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), analisis hasil kuesioner sebelum dan setelah pelatihan, analisis pelaksanaan pembelajaran di kelas, wawancara, dan angket respon siswa terhadap pembelajaran. Pelatihan yang dilakukan pada penelitian merupakan kegiatan pemberian materi keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) pada guru terkait TPACK, teknologi dalam pembelajaran, dan strategi pembelajaran di kelas, serta bagaimana mengintegrasikan TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) ke dalam proses pembelajaran. Berikut merupakan desain *mixed-methods* yang digunakan pada penelitian ini:



Gambar 3.1 *Exploratory Sequential Design*

3.2 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada tahun 2022/2023, yang dimulai dari bulan Januari hingga April 2023. Tahapan pada pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan penelitian hingga pelaksanaan penelitian. Lokasi pelaksanaan penelitian dan kegiatan pelatihan diadakan di *Creative Room* Gedung JICA FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia yang merupakan salah satu Universitas di Kota Bandung. Setelah dilakukan kegiatan pelatihan maka selanjutnya dilakukan observasi secara langsung proses pembelajaran di masing-masing sekolah tempat guru mengajar. Setelah mengikuti kegiatan pertemuan pertama yaitu adanya pemaparan bimbingan teknis kegiatan pelatihan secara lengkap dari peneliti, termasuk jadwal dan lama waktu kegiatan pelatihan yang dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 yaitu dalam kurun waktu 4 bulan yang dimulai dari bulan Januari hingga bulan April tahun 2023.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang akan digunakan pada penelitian adalah guru dan siswa pada Sekolah Menengah Atas (SMA) yang berjumlah enam orang guru biologi yang mengajar di kelas X dan 287 siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bandung. Subjek penelitian ini dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling*, dimana dari keseluruhan guru yang mengikuti pelatihan yang berjumlah 20 orang guru dipilih 6 guru dengan kriteria yang sudah ditetapkan. Adapun alasan memilih enam guru tersebut sebagai subjek penelitian karena adanya pengkategorisasian hasil jawaban guru terkait *Content Representation (CoRes)* serta kuesioner dan modul pembelajaran sebelum dilaksanakan pelatihan. Pemilihan guru biologi kelas X dikarenakan materi perubahan lingkungan merupakan salah satu materi yang diajarkan di kelas X. Selain itu, guru biologi SMA kelas X yang belum pernah mengikuti pelatihan mengenai keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) serta memiliki ketersediaan dan akses teknologi yang baik di sekolah, keenam guru yang akan dijadikan subjek penelitian merupakan guru yang berasal dari sekolah yang berbeda-beda baik sekolah swasta maupun negeri yang berada di kota Bandung. Setiap guru yang mengikuti kegiatan pelatihan diberikan kode guru mulai dari Guru A sampai Guru F. Data keseluruhan subjek penelitian yang mengikuti kegiatan pelatihan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data Pribadi Guru

Nama	Jenis Kelamin	Pengalaman Mengajar	Latar Belakang Pendidikan
Guru A	Perempuan	>15 tahun	Magister Manajemen Pendidikan (S2) Guru sudah tersertifikasi
Guru B	Perempuan	6-10 tahun	Biologi (S2) Guru sudah tersertifikasi
Guru C	Perempuan	>15 tahun	Pendidikan Biologi (S1) Guru sudah tersertifikasi
Guru D	Perempuan	>15 tahun	Magister Manajemen Pendidikan (S2) Guru belum tersertifikasi
Guru E	Perempuan	1-5 tahun	Biologi (S1) Guru belum tersertifikasi
Guru F	Laki-laki	6-10 tahun	Pendidikan Biologi (S1) Guru belum tersertifikasi

Sedangkan subjek siswa yang dipilih secara *purposive sampling*, yaitu seluruh siswa yang dipilih untuk melakukan pelaksanaan pembelajaran biologi

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

materi perubahan lingkungan. Data keseluruhan subjek penelitian untuk siswa ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Partisipan Siswa dalam Penelitian

Kode Sekolah	Jumlah Guru	Kode Guru	Jumlah siswa
SMA A	1 orang	Guru A	36 orang
SMA B	1 orang	Guru B	20 orang
SMA C	1 orang	Guru C	32 orang
SMA D	1 orang	Guru D	34 orang
SMA E	1 orang	Guru E	22 orang
SMA F	1 orang	Guru F	23 orang

Keterangan: Pemberian kode sekolah berdasarkan urutan observasi praktik pembelajaran

3.4 Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kekeliruan yang menimbulkan penafsiran yang berbeda pada penelitian, maka diperlukan adanya definisi operasional yang disusun terhadap beberapa istilah sebagai berikut:

1. Pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dalam pembelajaran.

Pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan membelajarkannya dilakukan dengan adanya kegiatan program pelatihan yang bertujuan untuk membekali guru mengenai Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), kemampuan guru dalam keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), teknologi (program komputer) yang sangat mendukung dalam perkembangan keterampilan berpikir komputasi, teknologi dalam pembelajaran, bagaimana guru merencanakan strategi pembelajaran terkait keterampilan berpikir komputasi, dan untuk melatih guru untuk agar mampu mengintegrasikan keterampilan berpikir komputasi dan TPACK ke dalam proses pembelajaran di kelas. Pelatihan dilaksanakan dalam bentuk program pendampingan yaitu pemberian materi oleh ahli dalam bidang TPACK dan komputasi yang diselenggarakan dalam beberapa tahapan dimulai dari tahap bimbingan teknis, tahap pelaksanaan pelatihan, dan tahap observasi keterlaksanaan pembelajaran di kelas.

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

2. *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Biologi.*

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) guru dinilai menggunakan instrumen berupa *Content Representatiton (CoRes)*, modul pembelajaran, kuesioner yang diberikan sebelum dan sesudah pelatihan dan dokumentasi berupa foto dan video. TPACK guru biologi yang diukur pada penelitian ini meliputi aspek tujuan pembelajaran, konten, pedagogi, teknologi dan evaluasi. Perkembangan TPACK guru akan dianalisis sebelum dan setelah pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dalam pembelajaran lingkungan, selain itu dilakukan penilaian terhadap proses keterlaksanaan pembelajaran di kelas yang bertujuan untuk melihat bagaimana kemampuan guru dalam mengintegrasikan TPACK pada proses pembelajaran.

Pada penelitian ini kegiatan menganalisis TPACK guru biologi bertujuan untuk mengidentifikasi TPACK guru biologi dengan menambahkan unsur teknologi khususnya pada materi perubahan lingkungan menggunakan instrumen TPACK yang dimodifikasi oleh Widodo (2017) meliputi tujuh komponen TPACK yaitu: TK, PK, CK, PCK, TPK, TCK, dan TPACK. Untuk mendapatkan data awal penelitian maka guru diminta untuk menyusun CoRes dengan tujuan agar terlihat bagaimana perkembangan TPACK yang dimiliki oleh masing-masing guru biologi sebelum pelatihan diberikan dan setelah pelatihan diselenggarakan. Kegiatan menganalisis modul pembelajaran merupakan kegiatan untuk menilai kesesuaian modul pembelajaran yang telah disusun guru biologi yang disesuaikan dengan rubrik penilaian modul pembelajaran. Terdapat tujuh indikator penilaian pada analisis modul pembelajaran yaitu: kejelasan identitas, rumusan kompetensi dan indikatornya, pemilihan dan pengorganisasian materi ajar, pemilihan sumber belajar/media pembelajaran yang digunakan, strategi pembelajaran yang diterapkan, kemunculan komponen TPACK, dan penilaian hasil belajar.

Analisis pelaksanaan modul pembelajaran dilakukan dengan cara melakukan observasi langsung dalam kegiatan pembelajaran yang berlangsung di kelas masing-masing guru biologi. Adapun tujuan dilakukannya kegiatan ini adalah untuk melihat kesesuaian pengintegrasian modul pembelajaran yang telah disusun guru ke dalam kegiatan pembelajaran, dalam hal ini nanti nya peneliti dibantu oleh

observer dan dilakukan dokumentasi sebagai bukti nyata keberlangsungan kegiatan pembelajaran yang berlangsung. Selain itu digunakan angket respon yang diberikan kepada siswa sebagai data pendukung atas kegiatan pembelajaran yang berlangsung. Pada kegiatan observasi pelaksanaan modul pembelajaran terdapat empat indikator penilaian yaitu: kegiatan pra pembelajaran, keterampilan membuka pelajaran, kegiatan inti yang terdiri dari lima subindikator yaitu: penguasaan materi, pendekatan/strategi pembelajaran, pemanfaatan media pembelajaran/sumber belajar yang digunakan, pembelajaran yang melibatkan keterampilan berpikir komputasi siswa, dan kegiatan penutup.

3. Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Untuk menganalisis keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) guru biologi pada penelitian ini maka digunakan instrumen keterampilan berpikir komputasi yang berupa soal dengan jumlah tiga belas pertanyaan. Instrumen keterampilan berpikir komputasi yang telah disusun berdasarkan indikator yang terdapat pada keterampilan berpikir komputasi yaitu: dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Instrumen keterampilan berpikir komputasi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengintegrasian keterampilan berpikir komputasi yang dimiliki oleh masing-masing guru selama pembelajaran berlangsung.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian merupakan instrumen yang bertujuan untuk mengukur TPACK guru. Data penelitian diperoleh melalui analisis hasil jawaban guru terhadap *Content Representation (CoRes)*, modul pembelajaran, kuesioner yang disusun guru sebelum dan setelah dilaksanakannya pelatihan, dan kuesioner keterampilan berpikir komputasi. Adapun data integrasi TPACK dalam pelaksanaan pembelajaran diperoleh melalui lembar penilaian observasi keterlaksanaan pembelajaran, hasil dari wawancara setelah pelatihan, dan angket respon siswa terhadap pembelajaran. Guru akan diminta untuk mengisi kuesioner CoRes mengenai TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) yang telah disusun terkait konsep perubahan lingkungan di awal sebelum diadakan pelatihan, kemudian guru akan mengikuti serangkaian kegiatan pelatihan.

Selanjutnya guru akan mengisi kuesioner dan merancang CoRes serta modul pembelajaran setelah pelatihan yang akan diimplementasikan ke dalam pembelajaran. Selanjutnya akan dilakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran yang berlangsung di kelas. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen CoRes

Instrumen CoRes yang digunakan pada penelitian ini merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) guru yang berhubungan dengan materi tertentu. Materi yang diangkat pada tema penelitian bertujuan untuk mengembangkan pemahaman guru terkait aspek yang dapat mewakili dan membentuk materi tersebut. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang dilakukan oleh Rahmadhani et al, (2016) menyatakan bahwa PCK seorang dapat dijangkau menggunakan instrumen *Content Representation* (CoRes), CoRes yang terintegrasi dalam modul pembelajaran, dan CoRes yang terintegrasi dalam pelaksanaan pembelajaran. Dari data tersebut menunjukkan kemampuan seorang guru dalam memandang pentingnya mengajarkan suatu materi, menentukan tujuan yang tepat, keluasan dan kedalaman materi yang diajarkan, dan strategi yang tepat untuk mengajarkan konsep tersebut. Instrumen CoRes juga dapat digunakan untuk memudahkan guru untuk menghubungkan bagaimana, mengapa, dan apa isi yang akan diajarkan dengan konsep apa yang guru anggap penting untuk diajarkan kepada siswa dalam pembelajaran. Dengan menggunakan instrumen CoRes dapat memberikan gambaran umum bagaimana kelompok guru tertentu untuk mampu mengkonseptualisasikan konten dari subjek atau topik tertentu.

Loughran et al., (2012) menyatakan bahwa CoRes dapat digunakan untuk memudahkan mengakses pengetahuan konten yang dimiliki oleh seorang guru, tujuan pembelajaran, strategi, metode hingga penilaian yang digunakan oleh guru di setiap pembelajaran yang dilakukan, semua aspek tersebut merupakan aspek yang harus dimiliki oleh seorang guru dan dapat diukur melalui instrumen CoRes. Instrumen CoRes yang digunakan dalam penelitian merupakan instrumen yang telah diadaptasi dari Widodo (2017) yang merupakan hasil perkembangan CoRes

dari Laughran, et al., (2012). Pada instrumen CoRes ditambahkan pertanyaan untuk mengukur *Technological Knowledge* (TK) guru biologi. Penilaian dengan menggunakan instrumen CoRes pada penelitian ini diharapkan dapat memfasilitasi terbukanya pemikiran guru yang lebih luas terkait dengan pembelajaran yang sedang dilakukan sehingga dengan demikian dapat merencanakan dan menyiapkan pembelajaran yang akan dilakukan selanjutnya dengan lebih matang dan fleksibel. Berikut merupakan format CoRes yang digunakan oleh peneliti.

Tabel 3.3. Format *Content Representation* (CoRes) + *Technology*
Adaptasi dari Widodo (2017)

Capaian Pembelajaran :

1. Mampu menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.
2. Mampu merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.

Materi Pokok : Perubahan Lingkungan

Sub Materi : Pencemaran lingkungan, jenis-jenis limbah, dan upaya untuk mengatasi pencemaran lingkungan.

No.	Pertanyaan	Ide/Konsep Penting Materi Perubahan Lingkungan		
		Ide/Konsep Penting 1	Ide/Konsep Penting 2	Ide/Konsep Penting 3
1.	Apa yang akan Bapak/Ibu ajarkan kepada siswa tentang ide atau konsep perubahan lingkungan?			
2.	Mengapa konsep perubahan lingkungan penting dipelajari siswa?			
3.	Ide atau konsep terkait perubahan lingkungan apa sajakah yang menurut Bapak/Ibu belum saatnya diketahui oleh siswa?			
4.	Kesulitan apa sajakah yang Bapak/Ibu alami untuk mengajarkan konsep perubahan lingkungan?			

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Pertanyaan	Ide/Konsep Penting Materi Perubahan Lingkungan		
		Ide/Konsep Penting 1	Ide/Konsep Penting 2	Ide/Konsep Penting 3
5.	Kesalahan konsep seperti apakah yang mungkin terjadi pada siswa Bapak/Ibu?			
6.	Faktor-faktor apa sajakah yang menjadi pertimbangan Bapak/Ibu dalam mengajarkan konsep perubahan lingkungan?			
7.	Bagaimana urutan atau alur yang Bapak/Ibu pilih untuk mengajarkan konsep perubahan lingkungan?			
8.	Bagaimana cara Bapak/Ibu mengetahui bahwa siswa telah paham atau belum tentang materi perubahan lingkungan?			
9.	Bagaimana Bapak/Ibu akan memanfaatkan teknologi yang ada dalam pembelajaran konsep perubahan lingkungan?			
10.	Bagaimana Bapak/Ibu akan mensiasati ketiadaan teknologi di sekolah agar alur tujuan pembelajaran yang Bapak/Ibu rencanakan tercapai?			

Analisis penilaian CoRes melalui pertanyaan yang terdapat pada format *Content Representation (CoRes) + Technology* tentang adanya konsep penting yang dirumuskan. Penyesuaian pertanyaan *Content Representation (CoRes) + Technology* didasarkan pada analisis pertanyaan yang menggambarkan pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran. Analisis ini berdasarkan aspek-aspek yang terdapat di dalam rubrik perkembangan TPACK yang terdapat pada lampiran 2 .

2. Lembar Penilaian Modul Pembelajaran

Lembar penilaian modul pembelajaran dalam penelitian merupakan lembar penilaian yang bertujuan untuk mengukur kemampuan guru biologi dalam menyusun modul pembelajaran sebagai representasi TPACK guru biologi. Melalui modul pembelajaran dapat dilihat bagaimana guru menentukan konten spesifik,

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

strategi pembelajaran serta teknologi yang digunakan dan bagaimana guru mampu mengintegrasikannya dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Lembar penilaian modul pembelajaran untuk penelitian terdapat pada lampiran 3 halaman 181.

3. Instrumen Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Instrumen keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) yang digunakan pada penelitian merupakan jenis instrumen berupa kuesioner terbuka yang diberikan kepada guru setelah mengikuti pelatihan. Penggunaan instrumen tes ini bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir komputasi guru. Adapun data yang dikumpulkan dari penyebaran tes ini berupa pengetahuan dan kemampuan guru dalam berpikir komputasi yang diintegrasikan dalam pembelajaran sesuai dengan indikator yang terdapat pada keterampilan berpikir komputasi yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Berikut merupakan penjelasan setiap indikator dari keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*).

Tabel 3.4. Instrumen Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*) Sesuai Indikator

No.	Indikator	Definisi	Butir
1.	Dekomposisi (<i>Decomposition</i>)	Siswa dapat mengidentifikasi dan menguraikan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan yang diberikan.	1, 2, 3
2.	Pengenalan pola (<i>Pattern Recognition</i>)	Siswa dapat menemukan pola serupa ataupun berbeda yang kemudian digunakan untuk membangun penyelesaian terhadap masalah.	4, 5, 6
3.	Abstraksi (<i>Abstraction</i>)	Siswa dapat menemukan kesimpulan dengan cara menghilangkan unsur-unsur yang tidak dibutuhkan ketika melaksanakan rencana pemecahan masalah.	7, 8, 9
4.	Berpikir algoritma (<i>Algorithms</i>)	Siswa dapat menjabarkan langkah-langkah logis dan sistematis yang digunakan menemukan solusi penyelesaian	10, 11, 12, 13

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Indikator	Definisi	Butir
		terhadap masalah yang diberikan.	

Wing (2017)

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu memahami dan memecahkan permasalahan yang diberikan? (Dekomposisi)	
2.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu menguraikan masalah yang kompleks menjadi masalah yang lebih sederhana? (Dekomposisi)	
3.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu menghilangkan hal yang tidak penting dan menggunakan hal yang penting dalam menyelesaikan suatu masalah? (Dekomposisi)	
4.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu menentukan pola pengerjaan dari suatu masalah yang diberikan? (Pengenalan pola)	
5.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu menemukan pola baru dalam menyelesaikan masalah? (Pengenalan pola)	
6.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu memprediksi penyusunan rencana penyelesaian masalah? (Pengenalan pola)	
7.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu merancang suatu tindakan untuk menyelesaikan masalah? (Abstraksi)	
8.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan? (Abstraksi)	
9.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu membuat kesimpulan dari penyelesaian permasalahan yang diberikan? (Abstraksi)	
10.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk dapat menyelesaikan suatu masalah secara terstruktur? (Berpikir algoritma)	
11.	Bagaimana Bapak/Ibu mengetahui siswa telah menyelesaikan suatu masalah sesuai rencana yang telah disusun? (Berpikir algoritma)	

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Pertanyaan	Jawaban
12.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu berpikir secara sistematis dan bertahap dalam menyelesaikan masalah yang diberikan? (Berpikir algoritma)	
13.	Bagaimana Bapak/Ibu melatih siswa untuk mampu mengidentifikasi dan menemukan solusi dari suatu permasalahan? (Berpikir algoritma)	

4. Kuesioner Identifikasi Pengetahuan Guru tentang TPACK dan Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Kuesioner yang disusun pada penelitian ini bertujuan agar peneliti mampu mendeskripsikan pengetahuan dan perspektif guru mengenai TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*). Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket yang didasarkan pada skala likert. Angket yang digunakan pada penelitian merupakan pertanyaan dengan adanya pilihan jawaban sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Kuesioner pada penelitian ini terdiri dari 10 item pernyataan. Kuesioner diberikan sebelum pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dalam pembelajaran lingkungan. Kuesioner identifikasi pengetahuan guru tentang TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) terdapat pada lampiran 4 halaman 201.

5. Lembar Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar penilaian keterlaksanaan pembelajaran pada penelitian digunakan untuk melihat proses mengajar guru dikelas, bagaimana guru mengintegrasikan komponen TPACK secara langsung dikelas. Lembar penilaian keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada lampiran 5 halaman 203.

6. Lembar Pedoman Wawancara

Lembar pedoman wawancara dalam penelitian ini merupakan lembar panduan pertanyaan yang telah disiapkan dan akan diberikan pada guru biologi untuk menindaklanjuti hasil CoRes, kuesioner, dan modul pembelajaran yang telah disusun oleh guru. Lembar pedoman wawancara dapat dilihat pada lampiran 9 halaman 213.

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

7. Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Menggunakan Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Angket yang digunakan bertujuan untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*). Aspek penilaian pada angket respon siswa meliputi aspek sikap siswa terhadap pembelajaran dengan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), minat siswa terhadap pembelajaran dengan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), keterkaitan pembelajaran dengan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) terhadap TPACK guru, sikap siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan teknologi digital, minat siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan teknologi digital, dan keterkaitan penggunaan teknologi digital terhadap keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) siswa.

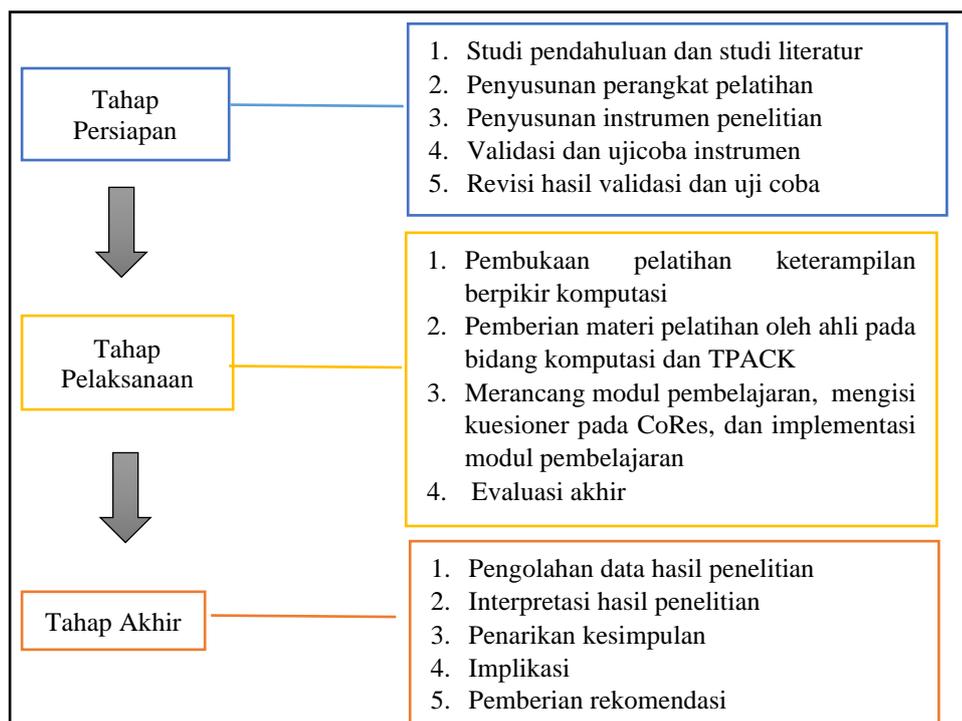
Bentuk skala yang digunakan dalam meneliti respon siswa menggunakan skala Likert. Menurut Djaali & Pudji Mulyono (2008), skala likert adalah skala yang dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu gejala atau fenomena pendidikan. Skala Likert merupakan sejumlah pernyataan positif dan negatif mengenai objek sikap dengan alternatif respon yang terdiri dari empat kategori yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Angket sikap ilmiah siswa terdiri dari 20 item yang disusun dalam bentuk tabel. Lembar angket respon siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan keterampilan berpikir komputasi dapat dilihat pada lampiran 11 halaman 218. Setiap item memiliki skor jawaban yang ada pada tabel 3.5 berikut

Tabel 3.5. Skor Jawaban pada Amgket Respon Siswa

Keterangan	Skor Penilaian Angket
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Secara umum ketiga tahapan yang digunakan pada penelitian mengenai pengaruh pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan implementasi pembelajarannya untuk mengembangkan TPACK guru biologi ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan Prosedur Penelitian

Penjelasan terkait proses dalam setiap tahapan prosedur penelitian dijelaskan secara rinci di bawah ini:

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan pada penelitian ini meliputi studi pendahuluan, studi literatur, penyusunan instrumen, dan perizinan. Selain itu, tahap persiapan dalam penelitian ini adalah menyiapkan perangkat program pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan membelajarkannya dan instrumen untuk pengambilan data yang dilakukan pada bulan Desember- Januari tahun 2023. Berikut penjelasan setiap tahapan:

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan pada penelitian meliputi wawancara serta adanya observasi langsung ke sekolah. Wawancara dilakukan pada guru biologi untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran biologi yang telah berlangsung dan bagaimana pengalaman mengajar guru, apa saja permasalahan yang terjadi saat pembelajaran di kelas, serta mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang terjadi saat pembelajaran. Studi pendahuluan ini juga dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan kegiatan pelatihan yang selama ini telah dilakukan, dan didapatkan kesimpulan bahwa pelatihan keteampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) untuk mengembangkan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) belum pernah dilakukan. Sehingga direkomendasikan pentingnya untuk melakukan kegiatan pelatihan tersebut.

2. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan pada penelitian dengan cara mengkaji jurnal, buku-buku serta laporan dari penelitian sebelumnya. Tujuan dilakukan studi literatur adalah untuk memperoleh informasi serta gagasan untuk merancang kegiatan pelatihan bagi guru dalam mengembangkan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) mereka dalam pembelajaran. Tujuan lainnya adalah untuk mendapatkan gambaran dan pengetahuan yang berkaitan dengan metode yang tepat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang diperoleh saat studi pendahuluan di lapangan. Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini dengan mengkaji jurnal penelitian dalam skala nasional maupun internasional yang mendukung dan relevan dengan masalah pengaruh pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan membelajarkannya bagi guru biologi di Kota Bandung. Selanjutnya dilakukan analisis dan sintesis hasil jurnal untuk memperoleh gagasan awal untuk merancang kegiatan pelatihan pengembangan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dan profesionalitas guru biologi yang tepat dilaksanakan di Kota Bandung. Hasil yang diperoleh dari studi pendahuluan dan studi literatur digunakan untuk mengembangkan tahapan kegiatan pelatihan, perangkat yang tepat digunakan, dan instrumen penelitian yang layak digunakan.

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

3. Penyusunan Perangkat Pelatihan

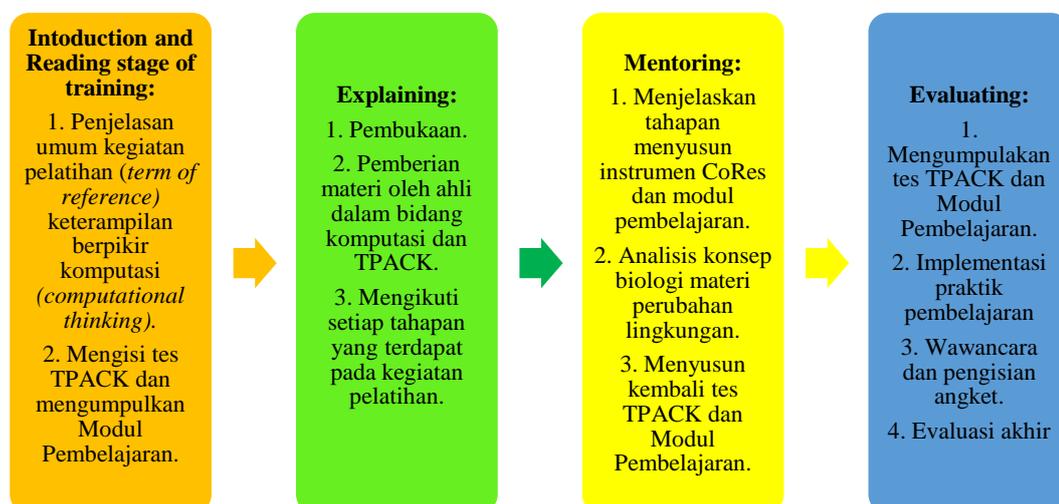
Perangkat pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan membelajarkannya untuk mengembangkan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) guru biologi terdiri dari modul pelatihan serta tahapan kegiatan pelatihan yang dilaksanakan.

4. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian disiapkan dan disusun oleh peneliti. Adapun instrumen yang akan digunakan berupa instrumen TPACK yaitu CoRes, lembar penilaian modul pembelajaran, instrumen keterampilan berpikir komputasi, dan angket pemahaman terkait perspektif guru terhadap TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*). Setelah dilakukan penyusunan instrumen maka selanjutnya dilakukan *judgement* oleh ahli untuk memvalidasi isi dari instrumen yang digunakan dalam penelitian dengan tujuan agar instrumen yang digunakan dapat dikatakan instrumen yang valid dan dapat digunakan pada penelitian berikutnya.

5. Pelatihan Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 (empat) tahapan seperti Gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Tahapan Pelatihan Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

Berdasarkan Gambar 3.3 dapat dijelaskan bahwa tahapan pertama kegiatan pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan membelajarkannya untuk mengembangkan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) guru biologi yaitu *introduction* dimana guru mengikuti kegiatan bimbingan teknis yaitu penjelasan umum mengenai kegiatan pelatihan. Selanjutnya, guru menyusun instrumen *Content Representation* (CoRes) dan mengupload modul pembelajaran yang selama ini digunakan terkait konsep perubahan lingkungan, kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan link *google form* dan *google drive*. Tahapan kedua yaitu *explaining and reading stage of training*, pada tahap ini guru mendapatkan penjelasan terkait rangkaian kegiatan yang akan dilakukan saat pelatihan, guru diminta untuk memahami dan menanyakan bagian dari *term of reference* yang tidak dipahami, dan guru. Selanjutnya, guru mendapatkan materi tentang berpikir komputasi dan karakteristiknya dalam pembelajaran, strategi dan teknologi yang tepat digunakan saat pembelajaran sesuai dengan konten yang diajarkan dan pemahaman serta pengintegrasian TPACK dalam pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan secara langsung yaitu dengan adanya kegiatan program pelatihan. Tahapan ketiga yaitu *collaborating*, peneliti menjelaskan secara rinci tahapan menyusun instrumen CoRes, dan menyusun modul pembelajaran yang terdapat lima aspek penting dalam TPACK, guru juga akan dibantu untuk mampu menganalisis konsep biologi khususnya materi perubahan lingkungan, dan terakhir guru diminta kembali untuk menyusun instrumen CoRes dan modul pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan secara daring/online dengan menggunakan aplikasi *zoom*.

Tahap keempat adalah *evaluating*, pada tahapan ini guru biologi mengumpulkan instrumen CoRes dan mengirimkan kembali modul pembelajaran yang telah disusun terkait materi perubahan lingkungan, guru mengikuti kegiatan wawancara bersama peneliti serta guru diminta untuk mengisi angket penelitian. Setiap tahapan pada penelitian terditi atas aktivitas dan tugas yang harus dikerjakan oleh masing-masing guru biologi. Tugas yang diminta dari masing-masing guru adalah menyusun instrumen CoRes dan mengirimkan modul pembelajaran (sebelum dan setelah pelatihan), mengerjakan soal keterampilan berpikir komputasi

(*computational thinking*), analisis konsep biologi materi perubahan lingkungan, mengaitkan materi perubahan lingkungan dengan capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran dalam kurikulum, merancang modul pembelajaran, melakukan pembelajaran di kelas. Rincian tahapan kegiatan pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Pelatihan Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

Tahapan	Kegiatan	Metode
<i>Introduction and Reading stage of training</i>	• Kegiatan bimbingan teknis	<i>Online</i>
	• Penjelasan umum tentang program pelatihan (<i>term of reference</i>)	<i>Online</i>
	• Penyusunan instrumen CoRes oleh guru biologi	<i>Online</i>
	• Pengumpulan modul pembelajaran (penilaian modul pembelajaran guru biologi)	<i>Online</i>
<i>Explaining</i>	• Pemberian materi oleh ahli dalam bidang komputasi dan TPACK	<i>Offline</i>
<i>Mentoring</i>	• Penjelasan tahapan menyusun instrumen CoRes dan modul pembelajaran.	<i>Online</i>
	• Analisis konsep biologi materi perubahan lingkungan.	<i>Online</i>
	• Penyusunan kembali tes TPACK dan Modul Pembelajaran	<i>Online</i>
<i>Evaluating</i>	• Mengumpulkan kembali instrumen CoRes	<i>Online</i>
	• Mengumpulkan kembali modul pembelajaran hasil kegiatan pendampingan (penilaian modul pembelajaran guru biologi)	<i>Online</i>
	• Pengintegrasian modul pembelajaran di kelas	<i>Offline</i>
	Evaluasi akhir	
	• Wawancara guru tentang kegiatan pelatihan	<i>Offline</i>
	• Pengisian angket oleh guru terkait keterampilan berpikir komputasi dan TPACK	<i>Online</i>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

Tahapan	Kegiatan	Metode
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="571 344 986 450">• Pengisian angket oleh siswa dalam menilai implementasi pembelajaran guru biologi Kegiatan Penutupan	<i>Online</i> <i>Online</i>

6. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian merupakan tahapan untuk melaksanakan kegiatan pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) bersama guru biologi. Pelaksanaan pelatihan dilakukan dengan metode yang bersifat partisipatif yaitu dengan mengikutsertakan partisipan ke dalam kegiatan pelatihan. Pada tahapan ini kegiatan pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan membelajarkannya untuk mengembangkan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) guru biologi diimplementasikan selama 3 (tiga) bulan pada tahun ajaran 2022/2023 menggunakan instrumen yang telah disiapkan. Penelitian ini bekerjasama dengan Kantor Cabang Dinas Pendidikan (KCD) Kota Bandung dalam pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan secara online maupun offline. Kegiatan yang dilakukan peserta pelatihan selama mengikuti kegiatan pelatihan sesuai dengan aktivitas Tabel 3.6 dilakukan dengan dua metode yaitu online dengan menggunakan aplikasi *zoom* dan offline yang dilakukan di salah satu ruangan yaitu *creative room* di gedung JICA FPMIPA UPI. Guru biologi yang mengikuti serangkaian kegiatan pelatihan untuk menyusun instrumen CoRes dan modul pembelajaran mengerjakannya secara mandiri namun tetap dengan bimbingan dan arahan peneliti. Berikut merupakan tahapan dalam pelaksanaan pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) untuk guru biologi:

Pertemuan I: Guru diberikan bimbingan teknis mengenai pelaksanaan pelatihan, tujuan pelatihan, manfaat pelatihan, fasilitas mengenai penjaringan data TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) sebelum dan setelah pelatihan. Selanjutnya guru diminta untuk mengisi angket pemahaman terkait perspektif guru terhadap TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), mengisi pertanyaan *Content Representation* (CoRes)

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

dan mengumpulkan modul pembelajaran yang selama ini digunakan, hal ini ditujukan untuk mendapatkan data awal sebelum pelatihan. Peneliti juga membimbing dan menjelaskan bagaimana tata cara pengisian setiap instrumen yang telah diberikan. *qualitative before experiment*.

Pertemuan II: Pelaksanaan pelatihan yang dilakukan oleh peneliti dan penyampaian materi oleh ahli. Guru diberikan materi mengenai TPACK yang disampaikan oleh ahli di bidang TPACK. Guru juga diperkenalkan dan dijelaskan mengenai keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), manfaat dan pentingnya memahami serta mengajarkan konten biologi dengan menerapkan kemampuan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), serta mengenalkan kepada guru mengenai strategi, metode, dan teknologi yaitu program komputer/*software* yang dapat mendukung analisis keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dalam pembelajaran khususnya pada materi perubahan lingkungan oleh ahli bidang TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*). Pemateri memberi contoh tentang penerapan kedua keterampilan dan pengetahuan mengenai TPACK dan berpikir komputasi (*computational thinking*) untuk mengajarkan materi ekosistem dan interaksi antarkomponen. Hal ini sejalan dengan desain penelitian pada tahapan *qualitative during experiment*.

Pertemuan III: Guru mengikuti kegiatan pendampingan menyusun instrumen *Content Representation* (CoRes) dan modul pembelajaran yang baik dan benar. Selanjutnya, guru diminta untuk mengisi pertanyaan CoRes menyusun kembali modul pembelajaran, dan mengisi pertanyaan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) sebagai data akhir penelitian (*posttest*). Guru diberikan tugas mandiri untuk membuat modul pembelajaran terkait konten perubahan lingkungan secara manual maupun menggunakan *software*, berdasarkan data atau soal yang ada dan telah disiapkan peneliti. Tugas ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman guru menerapkan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dan bagaimana guru mengoperasikan *software* yang telah diperkenalkan sebelumnya. Selanjutnya, guru bersama dengan peneliti mendiskusikan permasalahan apa yang sering dihadapi dalam mengajarkan konten

biologi, strategi pembelajaran apa yang dapat dilakukan untuk mengajarkan materi perubahan lingkungan pada siswa, mencari solusi terhadap permasalahan, serta tanggapan guru mengenai pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*). Penyusunan modul pembelajaran bertujuan untuk menganalisis bagaimana kemampuan guru dalam mengintegrasikan konteks pengetahuan, pedagogik, dan teknologi yang telah dimilikinya setelah materi tersebut diberikan saat pelatihan. Hal ini sejalan dengan desain penelitian pada tahapan *qualitative during experiment*.

Pertemuan IV: Guru melakukan pelaksanaan pembelajaran dikelas dengan menerapkan modul pembelajaran yang telah disusun. Hal ini ditujukan untuk melihat secara komprehensif bagaimana guru mengintegrasikan teknologi, pedagogik, dan konten dalam pembelajaran. Dilakukan observasi penilaian terhadap pelaksanaan kegiatan menggunakan lembar penilaian yang telah disusun. Selain itu dilakukan pula wawancara terhadap keenam guru mengenai tanggapan penggunaan teknologi pada pembelajaran, TPACK, dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*). Hal ini sejalan dengan desain penelitian pada tahapan *qualitative after experiment*.

7. Tahap Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap pengolahan data dan penyusunan laporan penelitian merupakan tahapan untuk pengolahan data kuesioner (angket) mengenai TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), CoRes, modul pembelajaran, kuesioner keterampilan berpikir komputasi, serta hasil observasi simulasi pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung di kelas, hasil wawancara, dan angket respon siswa terhadap pembelajaran.

A. Materi Pelatihan Tentang TPACK dan Keterampilan Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*)

1. Aspek Konsep/Konten (*Content Knowledge*)

Guru diberikan seminar dan materi terkait TPACK dan CoRes yang disampaikan oleh ahli di bidang TPACK untuk menambah wawasan dan pengetahuan guru mengenai TPACK. Materi TPACK mencakup *pedagogical knowledge, content knowledge, technology knowledge* dan interaksi ketiganya pada

framework TPACK, aspek-aspek dalam TPACK, instrumen dalam mengukur TPACK yang salah satunya adalah CoRes, cara menjawab dan menyusun CoRes, mengkonstruksi PCK dan TPACK, model tentatif perkembangan PCK Guru.

Guru diberikan seminar dan dijelaskan mengenai keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dalam pembelajaran untuk menambah wawasan dan pengetahuan guru tentang keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) sebagai pengetahuan konten spesifik pada pembelajaran biologi oleh ahli pada bidang komputasi. Materi yang diberikan mencakup analisis perubahan lingkungan dimana didalamnya tercakup konsep mengenai fakta-fakta perubahan lingkungan, penyebab dan dampak perubahan lingkungan serta upaya mengatasi perubahan lingkungan sebagai objek pengamatan yang mudah dan dapat digunakan pada pembelajaran biologi di sekolah.

2. Aspek Pedagogik (*Pedagogy Knowledge*)

Pertama, guru dijelaskan terlebih dahulu mengenai pentingnya mengajarkan konten biologi materi perubahan lingkungan menggunakan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) kepada siswa sesuai tuntutan kurikulum dimana pengetahuan tersebut termasuk sangat melatih kemampuan siswa untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang sedang dihadapinya. Selanjutnya, guru dijelaskan mengenai strategi pembelajaran yang tepat untuk mengajarkan materi perubahan lingkungan oleh ahli TPACK, contoh metode pembelajaran yang tepat digunakan salah satunya adalah kegiatan observasi dan praktikum dalam mengidentifikasi permasalahan yang sering terjadi di lingkungan. Ahli menjelaskan hal-hal yang perlu dijadikan pertimbangan dalam mengajarkan materi perubahan lingkungan diantaranya fasilitas pembelajaran seperti ketersediaan laboratorium dan peralatannya, ketersediaan teknologi pendukung, ketersediaan objek pengamatan dimana pentingnya guru untuk memilih contoh pencemaran lingkungan yang representatif dan familiar dengan siswa, serta memilih karakter sederhana yang dijadikan acuan identifikasi siswa, karena perlunya mempertimbangkan pengetahuan awal dan kondisi siswa pada saat pembelajaran.

Selanjutnya, guru bersama dengan peneliti mendiskusikan permasalahan apa yang sering dihadapi dalam mengajarkan materi perubahan lingkungan, bagaimana

strategi pembelajaran yang tepat untuk mengajarkan materi perubahan lingkungan pada siswa, mencari solusi terhadap permasalahan, serta tanggapan guru mengenai pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*).

3. Aspek Teknologi (*Technological Knowledge*)

Guru dijelaskan dan dilakukan demonstrasi oleh ahli di bidang TPACK dan komputasi mengenai teknologi yaitu program komputer/*software* yang dapat mendukung dalam pembelajaran pencemaran lingkungan sebagai pengetahuan teknologi pada konten pembelajaran spesifik, dimulai dari input data hasil identifikasi fakta-fakta perubahan lingkungan, penyebab dan dampak perubahan lingkungan yang menerapkan prinsip dan dasar perubahan lingkungan dengan contoh representatif. Guru juga dijelaskan mengenai bagaimana mengintegrasikan teknologi yang tepat untuk mengajarkan materi perubahan lingkungan. Selain itu, untuk menambah pengetahuan dan keterampilan guru terkait teknologi, guru juga dijelaskan dan didemonstrasikan terkait teknologi yang dapat digunakan dalam pembelajaran diantaranya *Learning Management System* (LMS) berupa *software schoology* dan *google classroom*, yang dapat digunakan untuk merencanakan, manage, menyampaikan konten materi, dan memonitor kegiatan siswa dalam proses pembelajaran.

Portal kuis online berupa *kahoot*, *quizziz*, *socrative*, *google form*, sebagai teknologi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman siswa (evaluasi). Aplikasi instagram yang bermanfaat untuk mempublikasikan hasil temuan siswa di lingkungan sekolah ataupun di lingkungan tempat tinggal siswa. Hal ini bertujuan agar melalui pelatihan, guru dapat belajar untuk memilih dan menggunakan berbagai jenis ICT (teknologi) yang lebih efektif untuk tujuan pengajaran yang telah ditetapkan (Akbulut, 2007). Hal ini sesuai dengan penelitian Alqahtani (2022) yang merekomendasikan, untuk membuat pola pelatihan yang melatih keterampilan penggunaan teknologi guru. Pelatihan pada penelitian ini menyediakan kesempatan antara guru dan tim ahli untuk mendiskusikan permasalahan apa yang sering dihadapi dalam mengajarkan materi biologi dengan menggunakan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*), bagaimana strategi pembelajaran yang dapat dilakukan untuk mengajarkan materi

perubahan lingkungan pada siswa, mencari solusi terhadap permasalahan, serta tanggapan guru mengenai pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*).

Hendricks et al., (2006) menunjukkan bahwa seminar pelatihan mendorong interaksi antara peserta pelatihan dengan pelatih, sehingga dapat membantu guru mempelajari masalah-masalah pengajaran yang dihadapi dan mencoba mencari solusi yang tepat serta mengembangkan motivasi belajar dan mengajar guru. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa PCK individu guru dapat dikembangkan dengan memperkuat komponen-komponennya yaitu pengetahuan, pedagogi dan manajemen konteks (Stasinakis & Kalogiannakis, 2017), hal ini menjadi acuan dalam penelitian dimana pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) dalam pembelajaran dirancang berdasarkan komponen-komponen TPACK yaitu pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi, sehingga diharapkan dapat mengembangkan TPACK guru biologi.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data hasil penelitian berupa kuesioner, wawancara, observasi dan angket. Berikut merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan	Instrumen	Tujuan	Data yang dikumpulkan
Penyusunan CoRes dan Modul pembelajaran	CoRes	Untuk mengukur PCK dan TPACK guru sebelum dan sesudah pelatihan keterampilan berpikir komputasi (<i>computational thinking</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • TPACK guru sebelum dan setelah pelatihan. • Kategori PCK guru sebelum dan sesudah pelatihan
	Lembar penilaian modul pembelajaran (modifikasi instrumen)	Untuk menilai modul pembelajaran guru sebelum dan setelah pelatihan	TPACK guru dalam pembelajaran sebelum dan sesudah pelatihan

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

Teknik yang digunakan	Instrumen	Tujuan	Data yang dikumpulkan
	Mardiyah, (2017)		
Angket	Kuesioner terbuka	Untuk menilai pemahaman dan persepsi guru mengenai TPACK dan keterampilan berpikir komputasi sebelum dan sesudah pelatihan.	Pengetahuan dan persepsi guru mengenai TPACK dan keterampilan berpikir komputasi sebelum dan sesudah pelatihan.
Observasi	Lembar penilaian pelaksanaan pembelajaran	Untuk menilai kemampuan guru dalam mengintegrasikan TPACK dalam melaksanakan pembelajaran dikelas.	TPACK guru dalam proses pelaksanaan pembelajaran.
Kuesioner	Tes	Untuk mengukur pengetahuan dan keterampilan berpikir komputasi (<i>computational thinking</i>) guru	<ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan dan kemampuan guru setelah pelatihan • Persentase skor rata-rata guru dari setiap indikator <i>computational thinking</i>.
Wawancara	Lembar pedoman wawancara	Untuk mengidentifikasi lebih lanjut TPACK guru, sebelum dan setelah pelatihan.	Perspektif guru terhadap TPACK, pelatihan, serta integrasi TPACK dalam pembelajaran.
Angket	Respon siswa	Untuk menilai bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran guru setelah mengikuti pelatihan.	Penilaian siswa terhadap proses pembelajaran
Dokumentasi (Video dan Foto)	Kamera	Untuk merekam dan potret proses pelaksanaan pelatihan dan penelitian.	Foto dan video pelaksanaan penelitian.

3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis dan pengolahan data pada penelitian ini berdasarkan data yang telah terkumpul. Data tersebut berupa data yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Untuk menganalisis TPACK guru biologi didapatkan melalui penggunaan instrumen CoRes terintegrasi teknologi yang merupakan modifikasi (Widodo, 2017) dan modul pembelajaran yang disusun oleh guru. Analisis deskriptif secara kuantitatif dan kualitatif, serta triangulasi data dilakukan dari isian guru terhadap hasil CoRes dan modul pembelajaran. Melalui data CoRes dapat dianalisis TPACK serta kategori perkembangan TPACK guru sehingga dapat dilihat perkembangan maupun perkembangan TPACK guru sebelum dan sesudah pelatihan. Instrumen lainnya yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen keterampilan berpikir komputasi dan angket. Instrumen keterampilan berpikir komputasi bertujuan untuk dapat menilai bagaimana pengintegrasian keterampilan berpikir komputasi guru dalam pembelajaran. Angket digunakan untuk mengetahui perspektif guru terhadap TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) khususnya pada materi perubahan lingkungan baik sebelum maupun setelah pelatihan.

a. Analisis CoRes

CoRes merupakan instrumen yang dikembangkan oleh Widodo (2017) untuk menggambarkan komponen pengetahuan profesional guru mengenai pengetahuan konten dan pedagogi (PCK). CoRes dapat mendeskripsikan secara komprehensif terkait pemikiran dan keputusan guru dalam menyusun suatu proses pembelajaran termasuk keputusan guru dalam menggunakan teknologi dalam merepresentasikan pembelajaran, sehingga seiring dengan perkembangannya CoRes dapat dimodifikasi dengan mengangkat aspek teknologi didalamnya dan dapat digunakan untuk mengukur TPACK guru pada suatu konten materi, seperti penelitian yang dilakukan oleh Rochintaniawati et al., (2019) yang mengadaptasi CoRes untuk mengukur TPACK guru biologi.

Berdasarkan jawaban CoRes dapat dianalisis kategori TPACK setiap guru menggunakan rubrik kategorisasi PCK yang diadaptasi dan dimodifikasi dari Anwar et al., (2014) menjadi rubrik CoRes+Teknologi (Kindy, 2019), dimana

terdapat penambahan aspek teknologi pada rubrik tersebut untuk mendeskripsikan TPACK guru. Rubrik kategorisasi selanjutnya disesuaikan dengan tuntutan kurikulum merdeka khususnya pada materi perubahan lingkungan yang dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8. Penilaian CoRes Berdasarkan Rubrik Kategorisasi
Modifikasi Anwar, Rustaman, Widodo, et al, (2014) yang Disesuaikan dengan
Kurikulum Merdeka pada Konsep Perubahan Lingkungan

No.	Aspek	Kategori Perkembangan TPACK			*Standar dalam Kurikulum Merdeka pada Konsep Perubahan Lingkungan
		Pra-TPACK	Growing TPACK	Maturing TPACK	
1.	Tujuan	Mengidentifikasi tujuan dengan pertimbangan yang terbatas dan belum sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam kurikulum* Rumusan tujuan tidak menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai*	Mengidentifikasi tujuan dan memiliki alasan yang rasional* terkait konsep yang akan diajarkan dan telah disesuaikan dengan standar yang terdapat dalam kurikulum Tujuan Pembelajaran menggambarkan secara akurat kompetensi yang akan dicapai	Mengidentifikasi tujuan dan memiliki alasan yang rasional berdasarkan materi dan kebutuhan siswa serta fleksibilitas yang tinggi mampu menyesuaikan dengan standar yang terdapat dalam kurikulum. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai lebih akurat dan fleksibel sesuai dengan kompetensi dan pengalaman belajar yang diberikan*	Mengidentifikasi tujuan berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> • Capaian pembelajaran yaitu: Pada akhir fase E, siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang perubahan lingkungan.
2.	Konsep	Konsep-konsep penting yang dimunculkan untuk diajarkan	Konsep-konsep penting yang dimunculkan untuk diajarkan	Konsep-konsep penting yang dimunculkan untuk diajarkan	Konsep penting yang harus dimunculkan berdasarkan materi dalam kurikulum :

No.	Aspek	Kategori Perkembangan TPACK			*Standar dalam Kurikulum Merdeka pada Konsep Perubahan Lingkungan
		Pra-TPACK	Growing TPACK	Maturing TPACK	
		<p>kepada siswa masih ada yang kurang relevan dengan materi yang hendak diajarkan, konsep yang dimunculkan masih ada yang merupakan atribut sehingga konsep yang muncul masih sangat banyak/spesifik Belum dapat menentukan keluasan dan kedalaman materi yang akan diajarkan kepada siswa*. Kedalaman dan keluasan materi mengacu pada konsep yang umum sehingga tidak jelas kedalaman dan keluasan untuk setiap konsep inti.</p>	<p>kepada siswa sudah merujuk/terkait pada konsep-konsep inti dan relevan dengan materi yang hendak diajarkan* Bisa menentukan Batasan yang lebih jelas terhadap keluasan dan kedalaman materi yang diajarkan*. Kedalaman dan keluasan materi mengacu pada konsep-konsep inti</p>	<p>kepada siswa merupakan konsep-konsep yang utama dan bersifat inklusif terhadap beberapa konsep lainnya. Keluasan dan kedalaman materi lebih akurat terkait pada konsep-konsep inti yang akan diajarkan* dan mempertimbangkan kemampuan dan kondisi siswa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fakta-fakta perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan • Penyebab perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan • Dampak perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan • Upaya mengatasi perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan
		<p>Mulai mengidentifikasi miskonsepsi yang umum pada siswa atau konsepsi yang keliru dalam bidang pengajaran</p>	<p>Mengidentifikasi dan mengantisipasi miskonsepsi* atau konsepsi siswa yang keliru</p>	<p>Mengantisipasi miskonsepsi atau konsepsi siswa yang keliru secara sistematis serta merencanakan kegiatan dan diskusi untuk menjelaskan dan</p>	<p>Mengidentifikasi dan mengantisipasi miskonsepsi secara spesifik dan sesuai untuk konsep penting yang harus dimunculkan berdasarkan kurikulum yaitu:</p>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek	Kategori Perkembangan TPACK			*Standar dalam Kurikulum Merdeka pada Konsep Perubahan Lingkungan
		Pra-TPACK	Growing TPACK	Maturing TPACK	
				memperbaikinya *	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi miskonsepsi pada konsep fakta-fakta perubahan lingkungan, penyebab perubahan lingkungan, dampak perubahan lingkungan, dan upaya mengatasi perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan. • Merencanakan kegiatan diskusi, kerja kelompok, pengamatan, dan kegiatan praktikum sebagai upaya dalam mengantisipasi miskonsepsi.
3.	Pedagogi	Pertimbangan mengajar mengacu pada materi*	Pertimbangan mengajar tidak hanya mengacu pada materi tetapi juga pada fasilitas pendukung*, dan kondisi siswa*.	Pertimbangan mengajar pada materi, fasilitas pendukung, hasil refleksi pemahaman guru dan kondisi siswa	Pertimbangan mengajar mengacu pada: <ul style="list-style-type: none"> • materi (fakta-fakta perubahan lingkungan, penyebab perubahan lingkungan, dampak perubahan lingkungan, dan upaya mengatasi perubahan lingkungan berdasarkan hasil

No.	Aspek	Kategori Perkembangan TPACK			*Standar dalam Kurikulum Merdeka pada Konsep Perubahan Lingkungan
		Pra-TPACK	Growing TPACK	Maturing TPACK	
					kajian literatur dan pengamatan) <ul style="list-style-type: none"> • capaian pembelajaran • fasilitas dan media pembelajaran (objek konkret, charta, gambar dan video audiovisual, buku, LKPD) • pengetahuan awal siswa (kondisi siswa) terkait materi perubahan lingkungan sebagai materi prasyarat dalam mempelajari pemanasan global, efek rumah kaca, emisi, dan energi alternatif.
		Strategi mengajar yang digunakan masih umum untuk semua konsep pada materi yang akan diajarkan*	Menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik setiap konsep dalam materi dan kompetensi yang akan dicapai*	Dapat mengubah strategi pembelajaran berdasarkan pertimbangan karakteristik setiap konsep dan kompetensi yang akan dicapai	Pembelajaran yang harus dilakukan berdasarkan kurikulum merdeka adalah <ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan proses pada konsep perubahan lingkungan yang meliputi kegiatan untuk mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganslisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, dan

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek	Kategori Perkembangan TPACK			*Standar dalam Kurikulum Merdeka pada Konsep Perubahan Lingkungan
		Pra-TPACK	Growing TPACK	Maturing TPACK	
					mengomunikasikan hasil.
		Urutan penyajian materi masih terkait urutan penyajian materi yang ada di dalam buku	Urutan penyajian materi mempertimbangkan urutan penyajian materi di dalam buku dan metode/tahapan model mengajar	Urutan penyajian materi lebih fleksibel terkait hasil analisis materi*, strategi mengajar dan kondisi siswa	Urutan penyajian materi yang disesuaikan dengan kompleksitas materi berdasarkan kurikulum: <ul style="list-style-type: none"> • Fakta-fakta perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan • Penyebab perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan • Dampak perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan • Upaya mengatasi perubahan lingkungan berdasarkan hasil kajian literatur dan pengamatan.
4.	Teknologi	Menggunakan teknologi konvensional/modern belum secara spesifik	Menggunakan teknologi konvensional/modern untuk membelajarkan konsep tersebut sudah spesifik terhadap konsep yang dimunculkan*	Menggunakan teknologi konvensional/modern untuk membelajarkan konsep tersebut tepat guna dengan memperhatikan	Menggunakan teknologi sesuai konsep dan pembelajarannya pada kurikulum yaitu: Powerpoint, multimedia (gambar dan video pembelajaran) dalam

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek	Kategori Perkembangan TPACK			*Standar dalam Kurikulum Merdeka pada Konsep Perubahan Lingkungan
		Pra-TPACK	Growing TPACK	Maturing TPACK	
				konten* dan kondisi siswa	kegiatan diskusi dan presentasi.
		Tujuan penggunaan teknologi belum spesifik, hanya terbatas untuk menyajikan konten materi secara umum.	Tujuan penggunaan teknologi mempertimbangkan karakteristik konsep penting yang diajarkan, bertujuan untuk representasi konten, strategi pembelajaran, teknik evaluasi.*	Tujuan penggunaan teknologi mempertimbangkan karakteristik konsep yang diajarkan, kondisi siswa, bertujuan untuk representasi konten, strategi pembelajaran, teknik evaluasi.*	Tujuan penggunaan teknologi diharapkan untuk: <ul style="list-style-type: none"> • Representasi konten: PPT, gambar dan video. • Strategi pembelajaran (LMS) • Teknik evaluasi (<i>kahoot</i>, <i>quizziz</i>, <i>google form</i>, dan lain-lain)
		Strategi alternatif yang dikemukakan belum spesifik	Terdapat lebih dari satu strategi untuk mengatasi ketiadaan salah satu faktor agar tujuan pembelajaran tercapai	Strategi guru memiliki banyak alternative terkait kondisi lingkungan, sarana prasarana dan siswa dan telah terkait konsep*	Strategi alternatif untuk meniasati ketiadaan teknologi harus mengacu pada konsep dan pembelajaran sesuai kurikulum merdeka, dimana strategi alternatif tetap mendukung kegiatan diskusi, observasi, kerja kelompok, praktikum, dan presentasi.
5.	Evaluasi	Mengukur pemahaman siswa dengan menggunakan alat evaluasi secara umum, masih terbatas pada tes tertulis	Menggunakan tes tertulis, instrumen yang digunakan mempertimbangkan pada masing-masing konsep*	Menggunakan asesmen yang lebih kreatif, mampu mengembangkan asesmen sendiri sesuai dengan analisis materi yang diberikan, kondisi siswa, dan metode yang	Standar evaluasi yang digunakan harus berdasarkan karakteristik konsep dan pembelajaran sesuai kurikulum: <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis ditujukan untuk menilai kemampuan siswa sesuai dengan capaian

No.	Aspek	Kategori Perkembangan TPACK			*Standar dalam Kurikulum Merdeka pada Konsep Perubahan Lingkungan
		Pra-TPACK	Growing TPACK	Maturing TPACK	
				relevan sehingga tepat sasaran*	<p>pembelajaran pada akhir fase E.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penilaian kinerja digunakan untuk menilai siswa dalam kegiatan praktikum, diskusi, observasi dan presentasi. • Mengembangkan asesmen yang kreatif dan sesuai dengan materi pada kurikulum contoh menggunakan aplikasi kuis seperti <i>kahoot</i>, <i>quizziz</i>, dan lain-lain.

Hasil analisis CoRes menggunakan rubrik merupakan data TPACK guru yang selanjutnya dikategorikan menjadi kategori *pra-TPACK*, *growing-TPACK*, dan *maturing-TPACK*. Tabel 3.5 menunjukkan rubrik kategori perkembangan TPACK yang diadaptasi dari Anwar (2014). *Pra-TPACK* mendeskripsikan guru berada pada tahap awal interaksi antara pedagogi, konten dan teknologi. *Growing-TPACK*, mendeskripsikan guru mulai dapat mengintegrasikan konten, pedagogi dan teknologi sehingga sudah mulai terbentuk irisan antara ketiga aspek tersebut. *Maturing-TPACK*, mendeskripsikan bahwa guru sudah mampu mengintegrasikan konten, pedagogi dan teknologi secara fleksibel. Berdasarkan rubrik tersebut, aspek yang dianalisis terkait TPACK terdiri dari 5 aspek yaitu (1) aspek tujuan dengan indikator mengidentifikasi dan merumuskan tujuan pembelajaran, (2) aspek konsep dengan indikator menentukan konsep penting, keluasan dan kedalam materi, dan mengidentifikasi miskonsepsi, (3) aspek pedagogi dengan indikator menentukan pertimbangan mengajar, strategi mengajar, dan urutan penyajian materi, (4) aspek

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

teknologi dengan indikator memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, tujuan penggunaan teknologi dalam pembelajaran, menyasati ketiadaan teknologi, dan yang terakhir (5) aspek evaluasi. Kelima aspek tersebut merupakan hasil interpretasi dan diidentifikasi dari jawaban guru terhadap pertanyaan yang terdapat pada CoRes, sehingga terdapat kesesuaian antara CoRes dan rubrik kategori TPACK yang dideskripsikan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9. Deskripsi Setiap Aspek pada Rubrik Kategorisasi TPACK Berdasarkan CoRes

No.	Aspek berdasarkan rubrik kategorisasi TPACK	Pertanyaan CoRes
1.	Tujuan	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan CoRes nomor 1 (Apa yang akan Bapak/Ibu ajarkan kepada siswa tentang ide atau konsep ini?) • Pertanyaan CoRes nomor 2 (Mengapa konsep tersebut penting dipelajari siswa?)
2.	Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan CoRes nomor 1 (Apa yang akan Bapak/Ibu ajarkan kepada siswa tentang ide atau konsep ini?) • Pertanyaan CoRes nomor 3 (Ide atau konsep terkait apa sajakah yang menurut Bapak/Ibu belum saatnya diketahui oleh siswa?) • Pertanyaan CoRes nomor 4 (Kesulitan apa sajakah yang Bapak/Ibu alami untuk mengajarkan konsep tersebut?) • Pertanyaan CoRes nomor 5 (Apa saja kesalahan (miskonsepsi) yang mungkin terjadi dalam mengajarkan materi tersebut?)
3.	Pedagogi	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan CoRes nomor 4 (Kesulitan apa sajakah yang Bapak/Ibu alami untuk mengajarkan konsep tersebut?) • Pertanyaan CoRes nomor 6 (Faktor-faktor apa sajakah yang menjadi pertimbangan Bapak/Ibu dalam mengajarkan konsep tersebut?) • Pertanyaan CoRes nomor 7 (Bagaimana prosedur mengajar dalam mengajarkan konsep tersebut?)
4.	Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan CoRes nomor 9 (Teknologi seperti apa dan bagaimana cara Bapak/Ibu

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek berdasarkan rubrik kategorisasi TPACK	Pertanyaan CoRes
		<p>memanfaatkan/menggunakan teknologi tersebut dalam pembelajaran konsep terkait?)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan CoRes nomor 10 (Apa tujuan Bapak/Ibu menggunakan teknologi tersebut dalam pembelajaran?) • Pertanyaan CoRes nomor 11 (Bagaimana Bapak/Ibu akan menyiasati ketiadaan teknologi agar tujuan bapak/ibu tetap tercapai?)
5.	Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan CoRes nomor 8 (Bagaimana cara Bapak/Ibu mengetahui bahwa siswa telah paham atau belum terkait materi yang diajarkan?)

Penilaian CoRes dilakukan untuk menilai instrumen CoRes yang telah disusun guru sebelum dan setelah pelatihan, sehingga didapatkan kategori perkembangan TPACK guru sebelum dan setelah pelatihan.

b. Analisis Penilaian Modul Pembelajaran

Melalui modul pembelajaran dapat dilihat kemampuan dan keputusan guru dalam menentukan konten spesifik, strategi pembelajaran serta teknologi yang digunakan dan bagaimana mengintegrasikannya dalam pembelajaran di kelas. Lembar penilaian modul pembelajaran yang digunakan merupakan lembar penilaian CoRes dalam modul pembelajaran yang disusun oleh Astari et al., (2020) dan dimodifikasi yang terdapat pada lampiran 3 dengan standar penilaiannya. Jumlah skor hasil penilaian menggunakan instrumen lembar penilaian modul pembelajaran ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Tabel 3.10 R

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
1.	Kejelasan identitas mata pelajaran, nama sekolah, tingkat satuan pendidikan,	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Identitas yang muncul hanya tiga dari lima komponen yang harus ada (mata pelajaran,	1	<i>Pra</i>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
	konsep/materi dan alokasi waktu	nama sekolah, dan tingkat satuan pendidikan, konsep/materi, alokasi waktu).		
		Identitas yang muncul hanya empat dari lima komponen yang harus ada (mata pelajaran, nama sekolah, dan tingkat satuan pendidikan, konsep/materi, alokasi waktu).	2	<i>Growing</i>
		Identitas lengkap terdiri dari lima komponen (mata pelajaran, nama sekolah, dan tingkat satuan pendidikan, konsep/materi, alokasi waktu).	3	<i>Maturing</i>
2.	Perumusan indikator sesuai dengan ide besar perubahan lingkungan dan capaian pembelajaran yang akan diajarkan kepada siswa	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Capaian pembelajaran tidak sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i> dan standar kurikulum merdeka	1	<i>Pra</i>
		Hanya sebagian capaian pembelajaran yang sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i> standar kurikulum merdeka	2	<i>Growing</i>
		Seluruh capaian pembelajaran diuraikan sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i> standar kurikulum merdeka	3	<i>Maturing</i>
3.	Memunculkan keterampilan berpikir komputasi (<i>Computational Thinking</i>) dalam	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rumusan indikator untuk keterampilan berpikir komputasi tidak sesuai dengan	1	<i>Pra</i>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
	indikator pembelajaran	<i>CoRes</i> dan capaian pembelajaran		
		Rumusan indikator untuk keterampilan berpikir komputasi kurang sesuai dengan <i>CoRes</i> dan capaian pembelajaran	2	<i>Growing</i>
		Rumusan indikator untuk keterampilan berpikir komputasi telah sesuai dengan <i>CoRes</i> dan capaian pembelajaran	3	<i>Maturing</i>
4.	Perumusan alur tujuan pembelajaran sesuai dengan ide besar perubahan lingkungan yang akan diajarkan kepada siswa	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rumusan alur tujuan pembelajaran tidak sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	1	<i>Pra</i>
		Hanya sebagian alur tujuan pembelajaran sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	2	<i>Growing</i>
		Seluruh alur tujuan pembelajaran sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	3	<i>Maturing</i>
5.	Memunculkan keterampilan berpikir komputasi (<i>Computational Thinking</i>) dalam alur tujuan pembelajaran	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rumusan alur tujuan pembelajaran untuk keterampilan berpikir komputasi tidak sesuai dengan <i>CoRes</i> dan capaian pembelajaran	1	<i>Pra</i>
		Rumusan alur tujuan pembelajaran untuk keterampilan berpikir komputasi kurang sesuai dengan <i>CoRes</i> dan capaian pembelajaran	2	<i>Growing</i>
		Rumusan alur tujuan pembelajaran untuk keterampilan berpikir	3	<i>Maturing</i>

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
		komputasi telah sesuai dengan <i>CoRes</i> dan capaian pembelajaran		
6.	Konsep perubahan lingkungan yang diajarkan memunculkan nilai penting terkait materi selanjutnya	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rancangan apresepsi memunculkan nilai pentingnya suatu konsep dikaitkan dengan materi selanjutnya	1	<i>Pra</i>
		Rancangan apresepsi memunculkan nilai pentingnya suatu konsep dikaitkan dengan beberapa materi selanjutnya	2	<i>Growing</i>
		Rancangan apresepsi memunculkan beragam nilai pentingnya suatu konsep dikaitkan dengan beberapa materi selanjutnya	3	<i>Maturing</i>
7.	Konsep perubahan lingkungan yang diajarkan dihubungkan dengan masalah kontekstual yang terjadi pada kehidupan sehari-hari	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rancangan apresepsi memunculkan nilai pentingnya suatu konsep dikaitkan dengan satu contoh masalah kontekstual pada kehidupan sehari-hari siswa	1	<i>Pra</i>
		Rancangan apresepsi memunculkan nilai pentingnya suatu konsep dikaitkan dengan dua contoh masalah kontekstual pada kehidupan sehari-hari siswa	2	<i>Growing</i>
		Rancangan apresepsi memunculkan nilai pentingnya suatu konsep dikaitkan dengan beberapa masalah kontekstual	3	<i>Maturing</i>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
		pada kehidupan sehari-hari siswa		
8.	Memunculkan nilai penting terkait konsep keterampilan berpikir komputasi (<i>Computational Thinking</i>) yang diajarkan	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rancangan apresepasi tidak memunculkan nilai pentingnya mempelajari materi dengan adanya keterampilan berpikir komputasi	1	<i>Pra</i>
		Rancangan apresepasi memunculkan nilai pentingnya mempelajari materi dengan adanya keterampilan berpikir komputasi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa atau dengan materi selanjutnya yang akan dipelajari	2	<i>Growing</i>
		Rancangan apresepasi memunculkan nilai pentingnya mempelajari materi dengan adanya keterampilan berpikir komputasi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa dan materi selanjutnya yang akan dipelajari	3	<i>Maturing</i>
9.	Konsep yang berkaitan dengan perubahan lingkungan memperhatikan pengetahuan yang telah dimiliki siswa untuk menghindari miskonsepsi atau kesalahan konsep pada pemahaman siswa	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rancangan apresepasi memunculkan setidaknya satu jenis pengetahuan awal siswa	1	<i>Pra</i>
		Rancangan apresepasi memunculkan beberapa pengetahuan awal tetapi tidak dihubungkan dengan	2	<i>Growing</i>

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
		materi yang akan diajarkan		
		Rancangan apresepasi memunculkan beberapa pengetahuan awal terkait materi sebelumnya dan dihubungkan dengan materi yang akan diajarkan	3	<i>Maturing</i>
10.	Kesesuaian materi dengan ide besar perubahan lingkungan yang terdapat dalam <i>CoRes</i> dan kurikulum	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Uraian materi ajar tidak sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	1	<i>Pra</i>
		Hanya sebagian uraian materi ajar sesuai dengan subkonsep ide besar <i>CoRes</i>	2	<i>Growing</i>
		Seluruh uraian materi ajar sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	3	<i>Maturing</i>
11.	Memunculkan keterampilan berpikir komputasi (<i>Computational Thinking</i>) dalam materi perubahan lingkungan	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Uraian materi perubahan lingkungan tidak sesuai dengan <i>CoRes</i> dan kurikulum	1	<i>Pra</i>
		Hanya sebagian uraian materi perubahan lingkungan sesuai dengan <i>CoRes</i> dan kurikulum	2	<i>Growing</i>
		Uraian materi perubahan lingkungan sesuai dengan <i>CoRes</i> dan kurikulum	3	<i>Maturing</i>
12.	Materi yang dipilih mempertimbangkan konsep perubahan lingkungan yang belum saatnya diketahui siswa	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Terdapat satu konsep cadangan terkait materi perubahan lingkungan	1	<i>Pra</i>
		Terdapat beberapa konsep cadangan yang belum saatnya diketahui siswa	2	<i>Growing</i>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
		Terdapat beberapa konsep cadangan yang belum saatnya diketahui siswa disertai alasan	3	<i>Maturing</i>
13.	Rangkuman materi menunjukkan keluasan dan kedalaman yang disesuaikan dengan kemampuan dan kondisi siswa	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Keluasan dan kedalaman materi kurang dari 50% tuntutan capaian pembelajaran	1	<i>Pra</i>
		Keluasan dan kedalaman materi memenuhi lebih 50% tuntutan capaian pembelajaran	2	<i>Growing</i>
		Keluasan dan kedalaman materi memenuhi hampir seluruh tuntutan capaian pembelajaran	3	<i>Maturing</i>
14.	Metode/strategi pembelajaran yang digunakan mempertimbangkan kesulitan atau keterbatasan yang mungkin dihadapi	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Metode pembelajaran yang digunakan tidak berhubungan dengan kesulitan atau keterbatasan yang dicantumkan pada <i>CoRes</i>	1	<i>Pra</i>
		Metode pembelajaran yang digunakan menjawab sebagian kecil kesulitan atau keterbatasan yang dicantumkan pada <i>CoRes</i>	2	<i>Growing</i>
		Metode pembelajaran yang digunakan menjawab kesulitan atau keterbatasan yang dicantumkan pada <i>CoRes</i>	3	<i>Maturing</i>
15.		Tidak muncul	0	<i>Pra</i>

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
	Metode pembelajaran yang digunakan mempertimbangkan faktor materi, waktu, dan fasilitas	Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada satu faktor	1	<i>Pra</i>
		Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada dua faktor	2	<i>Growing</i>
		Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada tiga faktor	3	<i>Maturing</i>
16.	Sumber dan media pembelajaran mempertimbangkan materi, waktu, dan fasilitas	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada satu faktor	1	<i>Pra</i>
		Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada dua faktor	2	<i>Growing</i>
		Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada tiga faktor	3	<i>Maturing</i>
17.	Sumber dan media pembelajaran sesuai untuk mengajarkan materi dengan adanya keterampilan berpikir komputasi (<i>Computational Thinking</i>)	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika sumber dan media pembelajaran tidak sesuai dengan konsep yang mengajarkan materi dengan adanya keterampilan berpikir komputasi yang ingin disampaikan	1	<i>Pra</i>
		Jika hanya sebagian sumber dan media pembelajaran sesuai dengan konsep yang mengajarkan materi dengan adanya keterampilan berpikir komputasi yang ingin disampaikan	2	<i>Growing</i>

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
		Jika seluruh sumber dan media pembelajaran sesuai dengan konsep yang mengajarkan materi dengan adanya keterampilan berpikir komputasi yang ingin disampaikan	3	<i>Maturing</i>
18.	Rancangan aktivitas pembelajaran mempertimbangkan hasil analisis materi	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika rancangan aktivitas pembelajaran tidak sesuai dengan ide besar dan konsep yang ingin disampaikan	1	<i>Pra</i>
		Jika hanya sebagian rancangan aktivitas pembelajaran sesuai dengan ide besar dan konsep yang ingin disampaikan	2	<i>Growing</i>
		Jika seluruh rancangan aktivitas pembelajaran sesuai dengan ide besar dan konsep yang ingin disampaikan	3	<i>Maturing</i>
19.	Rancangan aktivitas pembelajaran mempertimbangkan waktu, fasilitas pendukung, dan keadaan siswa	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada satu faktor	1	<i>Pra</i>
		Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada dua faktor	2	<i>Growing</i>
		Jika pertimbangan yang dimunculkan hanya terkait pada tiga faktor	3	<i>Maturing</i>
20.	Alur kegiatan pembelajaran mempertimbangkan	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Alur pembelajaran hanya	1	<i>Pra</i>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
	materi, metode dan waktu	mempertimbangkan satu faktor saja		
		Alur pembelajaran hanya mempertimbangkan dua faktor saja	2	<i>Growing</i>
		Alur pembelajaran mempertimbangkan organisasi materi, metode pembelajaran, dan alokasi waktu	3	<i>Maturing</i>
21.	Melibatkan pembelajaran dengan adanya keterampilan berpikir komputasi dalam aktivitas pembelajaran	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika rancangan aktivitas pembelajaran tidak sesuai dengan konsep keterampilan berpikir komputasi yang ingin disampaikan	1	<i>Pra</i>
		Jika hanya sebagian rancangan rancangan aktivitas pembelajaran sesuai dengan konsep keterampilan berpikir komputasi yang ingin disampaikan	2	<i>Growing</i>
		Jika seluruh rancangan rancangan aktivitas pembelajaran sesuai dengan konsep keterampilan berpikir komputasi yang ingin disampaikan	3	<i>Maturing</i>
22.	Teknik, prosedur dan instrumen penilaian dan kegiatan siswa sesuai konsep yang diberikan, keadaan siswa dan metode yang digunakan	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika asesmen yang digunakan masih terkait pada tes tertulis	1	<i>Pra</i>
		Jika asesmen telah menggunakan beberapa tes selain tes tertulis, misalnya tes lisan dan penilaian kinerja	2	<i>Growing</i>
		Jika asesmen yang digunakan telah lebih	3	<i>Maturing</i>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
		kreatif sesuai dengan konsep yang diberikan, keadaan siswa, serta metode yang digunakan		
23.	Asesmen yang digunakan sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rumusan asesmen tidak sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	1	<i>Pra</i>
		Hanya Sebagian asesmen sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	2	<i>Growing</i>
		Seluruh asesmen diuraikan sesuai dengan ide besar <i>CoRes</i>	3	<i>Maturing</i>
24.	Asesmen yang digunakan sesuai untuk menilai pemahaman siswa terkait materi perubahan lingkungan dengan adanya keterampilan berpikir komputasi	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Rumusan asesmen tidak sesuai untuk menilai pemahaman siswa terkait materi perubahan lingkungan dengan adanya keterampilan berpikir komputasi	1	<i>Pra</i>
		Hanya sebagian asesmen yang sesuai untuk menilai pemahaman siswa terkait materi perubahan lingkungan dengan adanya keterampilan berpikir komputasi	2	<i>Growing</i>
		Seluruh asesmen sesuai untuk menilai pemahaman siswa terkait materi perubahan lingkungan dengan adanya keterampilan berpikir komputasi	3	<i>Maturing</i>
25.		Tidak muncul	0	<i>Pra</i>

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
	Asesmen menggunakan teknologi/aplikasi tertentu untuk mengidentifikasi pemahaman siswa terkait konsep yang diajarkan	Teknologi yang digunakan tidak sesuai untuk menilai pemahaman siswa	1	<i>Pra</i>
		Teknologi yang digunakan sesuai untuk menilai pemahaman siswa, namun prosedur penggunaannya kurang tepat	2	<i>Growing</i>
		Teknologi yang digunakan telah sesuai untuk menilai pemahaman siswa, dan prosedur penggunaannya sudah tepat	3	<i>Maturing</i>
26.	Kesesuaian penggunaan teknologi dengan ide besar <i>CoRes</i>	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika dimunculkan suatu jenis teknologi namun tidak sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran perubahan lingkungan	1	<i>Pra</i>
		Jika dimunculkan satu jenis teknologi yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran perubahan lingkungan	2	<i>Growing</i>
		Jika dimunculkan beberapa jenis teknologi yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran perubahan lingkungan	3	<i>Maturing</i>
27.	Teknologi yang digunakan mempertimbangkan tujuan pembelajaran dan kebermanfaatannya dalam pembelajaran (representasi konten, identifikasi	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika penggunaan teknologi hanya bertujuan untuk 1 aspek saja	1	<i>Pra</i>
		Jika penggunaan teknologi hanya bertujuan untuk 2 aspek	2	<i>Growing</i>

Donna Karolina Br. Surbakti, 2023

PENGARUH PELATIHAN KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI (COMPUTATIONAL THINKING) DAN MEMBELAJARKANNYA UNTUK MENGEMBANGKAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) GURU BIOLOGI

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

No.	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor	Perkembangan TPACK
	pemahaman siswa (evaluasi), strategi pembelajaran)	Jika penggunaan teknologi hanya bertujuan untuk 3aspek	3	<i>Maturing</i>
28.	Kesesuaian cara penggunaan teknologi dengan proses pembelajaran	Tidak muncul	0	<i>Pra</i>
		Jika prosedur yang digunakan guru dalam memanfaatkan teknologi tidak sesuai untuk mengajarkan konsep terkait	1	<i>Pra</i>
		Jika prosedur yang digunakan guru dalam memanfaatkan teknologi sudah sesuai untuk konsep terkait, namun kurang membantu siswa dalam memahami konsep	2	<i>Growing</i>
		Jika prosedur yang digunakan guru dalam memanfaatkan teknologi sudah sesuai untuk mengajarkan konsep terkait, dan dapat membantu siswa dalam memahami konsep	3	<i>Maturing</i>

Selanjutnya hasil penilaian modul pembelajaran akan dihitung N-gain untuk melihat perkembangan guru dalam menyusun modul pembelajaran sebagai efek dari pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) yang telah dilakukan, sehingga dapat dilihat bagaimana perkembangannya. Untuk perhitungannya digunakan perhitungan N-gain (Meltzer, 2002) dengan rumus:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kategori berdasarkan hasil perhitungan N-gain adalah sebagai berikut:

Tabel 3.11. Kategori N-gain

Rentang Nilai N-gain	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

c. Analisis Hasil Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran

Jumlah skor hasil penilaian menggunakan instrumen lembar penilaian pelaksanaan pembelajaran ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

d. Kategori *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) Guru Berdasarkan Perkembangannya

Penentuan kategori *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) guru biologi berdasarkan instrumen yang digunakan yaitu *Content Representation* (CoRes), modul pembelajaran, dan pelaksanaan pembelajaran. Dari penentuan tersebut maka dapat disimpulkan jika kategori perkembangan TPACK guru terdiri dari minimal dua kategori maka guru tersebut termasuk ke dalam kategori yang diperoleh. Dengan demikian maka akan lebih mudah untuk mengetahui bagaimana perkembangan TPACK yang dimiliki masing-masing guru.

e. Analisis Kuesioner

Analisis deskriptif dilakukan dari isian guru terhadap hasil kuesioner TPACK untuk mendeskripsikan perspektif guru terhadap TPACK dan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*) sebelum maupun setelah pelatihan. Selain itu dilakukan analisis deskriptif terhadap CoRes, rencana pelaksanaan pembelajaran yang dibuat guru, serta hasil wawancara. Selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan berupa hasil akhir penelitian yaitu mengenai gambaran perkembangan TPACK guru melalui pelatihan keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*).

f. Analisis Angket Respon Siswa

Skala penilaian mengukur penampilan atau perilaku orang lain oleh seseorang melalui pernyataan perilaku individu pada suatu titik kontinum atau satu kategori yang bermakna nilai (Sudjana, N., & Rivai, 2010). Angket ini akan diberikan langsung kepada siswa untuk dapat dijawab oleh siswa tersebut sesuai dengan keadaan masing-masing siswa. Perhitungan respon siswa terhadap proses pembelajaran diolah menggunakan rumus yang dikemukakan oleh (Riduwan, 2015b), yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase perolehan

I : jumlah pertanyaan dalam angket

F : skor total hasil penilaian angket

R : jumlah responden

N : skor maksimum

Kriteria persentase respon siswa terhadap pembelajaran dapat dilihat pada tabel 3.12 sebagai berikut:

Tabel 3.12. Kriteria Persentase Respon Siswa

Persentase (%)	Interpretasi
81 – 100	Sangat menarik
61 – 80	Menarik
41 – 60	Cukup menarik
21 – 40	Kurang menarik
0 – 20	Tidak menarik

(Riduwan, 2015b)