

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi, Partisipan, dan Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Jatinangor Kabupaten Sumedang dengan partisipan para guru dan peserta didik Kelas IV di sekolah tersebut.

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian

Kegiatan Penelitian	Apr	Mei	Jun	Jul
Mengetahui gambaran pembelajaran matematika di subjek studi secara naratif dan ketuntasan para peserta didik pada mata pelajaran Matematika				
Bersama para ahli melakukan pendampingan dan membimbing para guru untuk melakukan penguatan terhadap <i>TPACK</i> pembelajaran matematika dan menyusun perangkat-perangkat pembelajarannya				
Melakukan beberapa empat kali <i>open lesson</i> dan <i>FGD</i> bersama guru para guru yang salah seorangnya menjadi guru model dan yang lain sebagai <i>observer</i> untuk selalu melakukan perbaikan-perbaikan perangkat pembelajaran yang telah didesain serta validasi oleh para validator				
Implementasi pembelajaran <i>post-treatment</i> atau pendampingan				
Mengevaluasi dampak pendampingan penguatan <i>TPACK</i> terhadap hasil pembelajaran				
Mengetahui gambaran pembelajaran matematika di subjek studi secara naratif dan ketuntasan para peserta didik pada mata pelajaran Matematika				

Pengolahan Data dalam Laporan Penelitian (Draft Tesis)			
--	--	--	--

3.2. Metode dan Desain Penelitian

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Educational Design Research (EDR)*. *EDR* dipilih karena menurut McKenney dan Reeves, (2012 hal. 14) dapat menjadi solusi untuk mengembangkan desain pendidikan, termasuk produk pendidikan, proses, program, atau kebijakan. Mengingat *lesson study* adalah pendekatan kolaboratif dalam pengembangan kompetensi guru di mana kelompok guru bekerja sama untuk merencanakan, mengamati, dan menganalisis pelajaran secara terperinci. Tujuan *lesson study* adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui refleksi dan perbaikan berkelanjutan (Kusanagi, 2022).

Dengan menggabungkan *EDR* dan *lesson study*, pendidik dapat menggunakan pendekatan desain pembelajaran yang inovatif dalam konteks *lesson study*. Proses *lesson study* dapat digunakan sebagai lingkungan di mana desain pembelajaran baru dapat dikembangkan, diimplementasikan, dan dievaluasi. Guru-guru dalam kelompok *lesson study* dapat menggunakan prinsip-prinsip *EDR* untuk mengembangkan dan memperbaiki desain pembelajaran mereka. Mereka dapat menguji ide-ide baru, mengamati dampaknya dalam pembelajaran siswa, dan melakukan penyesuaian yang diperlukan. Dengan menggabungkan *EDR* dan *lesson study*, kita dapat memperkuat siklus pengembangan pembelajaran yang inovatif. Proses desain, implementasi, dan evaluasi dalam *educational design research* dapat berlangsung dalam konteks kolaboratif dan reflektif yang ditawarkan oleh *lesson study*. Hal ini dapat membantu menciptakan dan meningkatkan praktik yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Alasan lainnya dari pemilihan *EDR* sebagai model penelitian ini adalah karena dalam penelitian akan dilakukan intervensi berupa penguatan *TPACK* guru dan beberapa penelitian terdahulu *EDR* juga dilakukan melalui intervensi seperti aktivitas pengembangan profesional (Cumbo & Selwyn, 2022; Swan, 2007); *multi-user virtual environment (MUVE)* curriculum (Clarke & Dede, 2009), dan

INDRA GUNAWAN, 2023

PROGRAM PENGEMBANGAN KOMPETENSI GURU BERBASIS PENGUATAN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE MELALUI LESSON STUDY (Design Research di SD Negeri Jatinangor Kabupaten Sumedang)

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

3D *multiplayer virtual environment* (Barab *et al.*, 2010). Fase atau tahapan dari penelitian ini menyesuaikan dengan fase *EDR* yang direkomendasikan oleh McKenney dan Akker (dalam McKenney and Reeves, 2012 hal. 16) di antaranya:

1. Analisis kebutuhan dan konteks, diperlukan untuk mendapatkan gambaran permasalahan yang terjadi di lapangan dengan pertanyaan utama; masalah apa yang perlu ditanggulangi?
2. Desain, pengembangan, dan evaluasi formatif; fase ini meliputi empat siklus. Fase ini juga mirip dengan dengan siklus *lesson study* dimana *Plan* dalam *lesson study* seperti perencanaan desain pembelajaran, pengembangan pembelajaran dapat diasumsikan seperti fase *Action* dalam *LS* karena para *observer* terlibat dan akan turut memberikan hasil observasi untuk pengembangan pembelajaran pada siklus-siklus selanjutnya, dan evaluasi formatif yang diberikan dalam bentuk *Reflection* di dalam *lesson study*.
3. Evaluasi semi-summatif yang mengukur validitas, praktikalitas, dan dampak. Evaluasi ini dapat berupa *document review*, *self-reporting*, wawancara guru, dan wawancara manajemen (Mckenney & van den Akker, 2005)

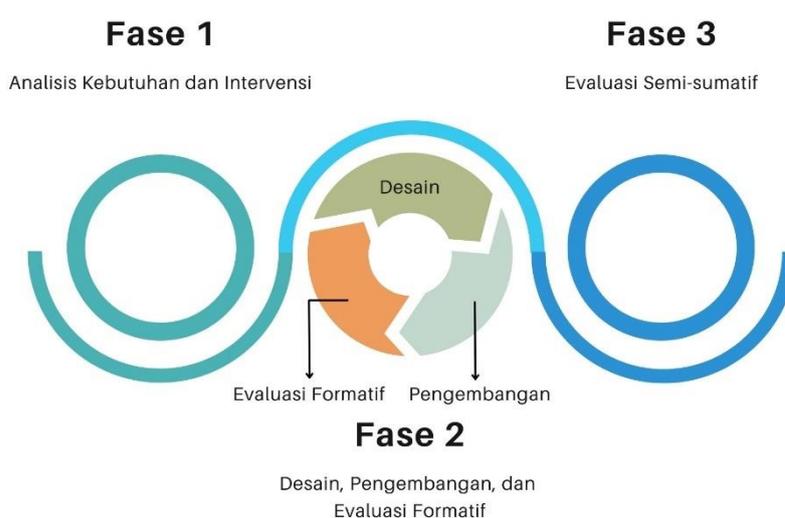
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran atau *mixed-method*. Rancangan penelitian *mixed-method* adalah suatu prosedur dalam mengumpulkan, menganalisis, dan “mencampur” metode kuantitatif dan kualitatif dalam suatu penelitian atau rangkaian penelitian untuk memahami permasalahan dalam penelitian (Ivankova *et al.*, 2006). Metode ini diambil secara kombinasi dengan tujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang masalah penelitian dan pertanyaan daripada jika dilakukan secara terpisah.

Peneliti melakukan pengamatan secara kualitatif untuk melihat pembelajaran matematika di SD Negeri Jatinangor yang banyak melibatkan video dan rencana pembelajaran sehingga penelitian ini menjadi studi eksploratori yang berfokus pada pelaksanaan pembelajaran. Dalam konteks ini, data berupa video pembelajaran dari empat siklus akan dianalisis dengan menggunakan indikator analisis oleh (Hajar & Hendayana, 2019). Untuk lebih lengkap, tahapan penelitian akan dipaparkan secara lebih rinci pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Tahapan Penelitian

Fase	Tujuan / Tahapan Penelitian	Teknik Analisis Data	Hasil
Analisis Kebutuhan dan Intervensi	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan plenary research tentang pembelajaran matematika di subjek studi secara naratif Bersama para ahli melakukan intervensi berupa <i>workshop</i> penguatan terhadap <i>TPACK</i> pembelajaran matematika dan pendampingan untuk membimbing para guru dalam menyusun perangkat-perangkat pembelajarannya 	<ol style="list-style-type: none"> Rekaman pembelajaran dan transkripsi pembelajaran yang dianalisis dengan <i>transcript-based lesson analysis</i> atau <i>TBLA</i> (Hidayat <i>et al.</i>, 2020a) Transkripsi <i>focus group discussion (FGD)</i> intervensi penguatan <i>TPACK</i> bersama para ahli, serta pendampingan dalam mendesain dan hasil perangkat pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> Hasil analisis <i>lesson plan</i> dan <i>transkripsi</i> pembelajaran yang diklasifikasikan Pembekalan dan tanya jawab guru dan narasumber yang diklasifikasikan
Desain, Pengembangan dan Evaluasi Formatif	Melakukan empat kali <i>open lesson</i> dan refleksi bersama guru <i>observer</i> untuk selalu melakukan perbaikan-perbaikan perangkat pembelajaran yang telah didesain serta implementasi pembelajaran <i>post-treatment</i> atau pendampingan	Analisis dengan <i>transcript-based lesson analysis</i> atau <i>TBLA</i> (Hidayat <i>et al.</i> , 2020; Hajar & Hendayana, 2019; Janah <i>et al.</i> , 2018), analisis ditinjau dari kolaborasi siswa (Farwati <i>et al.</i> , 2022), dan video diskusi refleksi (Ono <i>et al.</i> , 2017)	Hasil transkripsi pelaksanaan pembelajaran dan hasil analisis rekaman refleksi
Evaluasi Semi-sumatif	Mengevaluasi dampak pendampingan penguatan <i>TPACK</i> dan <i>lesson study</i> terhadap hasil pembelajaran	Validasi ahli (Fuadah, 2020) serta wawancara siswa.	Hasil validasi dan analisis wawancara

Untuk mengevaluasi dampak pendampingan penguatan *TPACK*, akan dilakukan validasi dan wawancara siswa. Mengacu pada kebutuhan data yang diambil, penelitian ini mengadopsi desain *multilevel* karena dalam penelitian *multi-layered*, data kualitatif dan kuantitatif digabungkan untuk memperoleh interpretasi secara keseluruhan (Edmonds & Kennedy, 2016). Secara visual, tahapan penelitian ini beserta teknik pengumpulan datanya digambarkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan-tahapan Penelitian

3.3. Teknik Pengumpulan Data

3.3.1 Fase Analisis Kebutuhan dan Intervensi

Pada fase analisis kebutuhan dan intervensi atau prapembekalan *TPACK* ini, peneliti melakukan *plenary research* untuk mengetahui gambaran pembelajaran matematika di subjek studi. *Plenary research* ini dilakukan secara observasional dan data dianalisis secara kualitatif karena telah diakui analisis data secara kualitatif dapat membawa peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang masalah daripada hanya menganalisis data dalam skala besar (Hamed *et al.*, 2013).

Observasi dilakukan dengan perekaman proses pembelajaran dengan video. Penggunaan video sebagai alat pengambil data dalam pengembangan keprofesian guru matematika telah dilakukan oleh untuk keperluan mengamati dan menganalisis instruksi. Studi telah menunjukkan bahwa penggunaan video mendukung guru memperhatikan aspek praktik yang menonjol, termasuk pemikiran siswa dan interaksi antara guru dan siswa (Beisiegel *et al.*, 2018). Video pembelajaran kemudian bisa ditranskripsi menjadi dialog pembelajaran (Sari *et al.*, 2019; Sun & van Es, 2015). Dialog pembelajaran dianalisis menggunakan metode *Transcript Based Lesson Analysis* atau *TBLA* dengan 3 jenis dialog yakni dialog minimalis (minimalist dialog), dialog yang dikontrol oleh guru (teacher-controlled dialog), dan dialog yang terjadi karena dinamika dikelas (class-controlled dialog), masing-masing jenis dialog terbagi lagi menjadi beberapa kategori seperti yang digambarkan oleh Tabel 3.3 (Janah *et al.*, 2019; Hajar & Hendayana, 2019; Hidayat *et al.*, 2020).

Tabel 3.3 Jenis Dialog Pembelajaran

Jenis Dialog	Kode	Interpretasi
Dialog Minimalis	DM1	Guru menjelaskan atau bertanya, tidak ada respon verbal namun mungkin ada respon gestur atau fisik dari para peserta didik
	DM2	Guru menjelaskan kepada para peserta didik namun respon peserta didik kurang terdengar (berbisik-bisik)
Dialog Terbimbing Guru	DG1	Guru bertanya, para peserta didik menjawab dengan jawaban “Ya”, “Tidak”, atau beberapa kata.
	DG2	Guru bertanya, para peserta didik menjawab dengan membaca teks
Dialog Terkontrol Kelas	DK1	Guru bertanya, para peserta didik menjawab dengan mengingat. Termasuk membaca sesuatu yang ada di kelas.
	DK2	Peserta didik bertanya, guru langsung menjawab di kelas.
	DK3	Guru bertanya, peserta didik menjawab dengan argument atau alasan.

	DK4	Peserta didik bertanya kepada guru, guru tidak langsung menjawab dan mengembalikan pertanyaan tersebut supaya bisa dijawab bersama-sama oleh para peserta didik di kelas.
	DK5	Peserta didik bertanya kepada sesama peserta didik atau berdiskusi tanpa dibimbing oleh guru
	DK6	Peserta didik dalam kelompok kerja bertanya kepada guru, guru mendiskusikan jawaban bersama kelompok
	DK7	Peserta didik bertanya atau berdiskusi dengan peserta didik yang lain selama kerja kelompok tanpa dibimbing oleh guru di dekat mereka

Setelah itu, peneliti memfasilitasi para ahli melakukan *workshop* penguatan terhadap *TPACK* pembelajaran matematika sebagai bentuk intervensi. *Workshop* sendiri juga merupakan bagian dari metodologi penelitian seperti yang dijelaskan oleh dan Ørngreen & Levinsen, (2017). Lokakarya ini juga akan dilanjutkan dengan pendampingan penyusunan perangkat pembelajaran seperti tahapan *plan* dalam *lesson study* sebelum dilakukan implementasi *open lesson*.

3.3.2 Fase Desain, Pengembangan, dan Evaluasi Formatif

Setelah peneliti memberikan pendampingan tentang perancangan perangkat pembelajaran dengan *TPACK*, peneliti melanjutkan ke tahap *development* atau pengembangan serta implementasi. Pada tahapan implementasi, pengumpulan data penelitian akan menggunakan 2 (dua) cara; data yang didapat dari rekaman pelaksanaan pembelajaran pasca pendampingan dan data yang didapat dari hasil refleksi para guru agar peneliti dapat secara kualitatif melakukan perbandingan dan mendapatkan bahan evaluasi untuk didiskusikan kembali pada *lesson study* selanjutnya supaya dapat dilakukan pengembangan dan implementasi lagi.

Rekaman penelitian baik dari tahapan implementasi maupun refleksi juga akan ditranskripsi. Transkripsi pembelajaran atau tahapan implementasi menggunakan instrument dari Janah *et al.*, (2018), Hajar & Hendayana, (2019), dan Hidayat *et al.*, (2020) dengan indikator seperti Tabel 3.3. Selanjutnya

dilakukan analisis untuk melihat apakah pembelajaran sudah dapat terkategori pembelajaran kolaboratif. Indikator analisis ini dipublikasikan oleh Farwati *et al.*, 2022 tersaji pada Tabel 3.4. berikut:

Tabel 3.4. Indikator Kolaborasi

Kode	Indikator
GT1	Berdiskusi kepada teman/guru tentang sebuah permasalahan
GT2	Mampu berpendapat
GT3	Menghargai pendapat orang lain
GT4	Bekerja sama dalam menyelesaikan masalah
GT5	Membagi tugas kepada sesama anggota kelompok dengan baik
GT6	Menunjukkan kepedulian terhadap teman
GT7	Membimbing orang lain mencapai tujuan

Sebagai evaluasi formatif, dilakukan refleksi untuk melihat poin-poin evaluasi dari para guru sebagai tambahan *input* untuk pembelajaran siklus selanjutnya. Refleksi yang dilakukan menggunakan instrumen yang dikembangkan oleh Ono *et al.*, (2013) yang tersaji pada Tabel 3.5 dan 3.6.

Tabel 3.5. Kategori Segmen Refleksi

Kode	Deskripsi
A	Strategi pembelajaran serta teknik-teknik dan praktik-praktik instruksional dalam belajar mengajar
B	Sikap, karakteristik, dan kemampuan berkomunikasi guru
C	Pembelajaran yang dialami oleh para peserta didik serta sikap dan interaksi mereka selama proses belajar
D	Capaian dari tujuan pembelajaran dan kurikulum
E	Logistik, manajemen, perencanaan, penggunaan materi dan alat bantu pembelajaran

Kategorisasi pada Tabel 3.5 diatas dipilih untuk menganalisis kecenderungan ranah yang diamati lalu kemudian dielaborasi oleh para guru pada sesi refleksi. Berbeda dengan kategorisasi pada Tabel 3.6 berikut yang memiliki level.

Tabel 3.6. Kategori dan Level dari Pengukuran Refleksi Pasca-pembelajaran

Level	Strategi Belajar Mengajar; Teknik Instruksional dan Praktek.	Perilaku Guru; Karakteristik Guru; Kemampuan Berkomunikasi	Pelajaran Seperti yang Dialami Siswa; Pembelajaran Siswa; Murid Perilaku; Interaksi Antar Siswa	Pencapaian Tujuan Pelajaran dan Kurikulum (Misalnya Keterampilan Berpikir, Kreativitas, Pemahaman Konseptual); Ketidaksesuaian dengan Tujuan	Pencapaian Tujuan Pelajaran dan Kurikulum (Misalnya Keterampilan Berpikir, Kreativitas, Pemahaman Konseptual)
1	Deskripsi strategi atau praktik tanpa komentar atau saran. Ini termasuk deskripsi yang panjang dan terperinci. Komentar tentang aspek positif atau negatif dari pengajaran, tetapi dangkal dan/atau tidak jelas. Ini termasuk pernyataan nilai yang diberi tag ke deskripsi.	Deskripsi perilaku dan/atau karakteristik guru tanpa komentar atau saran. Ini termasuk deskripsi yang panjang dan terperinci. Komentar mengenai aspek positif atau negatif dari guru, tetapi dangkal dan/atau tidak jelas. Ini termasuk pernyataan nilai yang diberi tag ke deskripsi.	Uraian tentang pengalaman/perilaku siswa tanpa komentar atau saran. Ini termasuk deskripsi yang panjang dan terperinci. Komentar mengenai aspek positif atau negatif dari pengalaman/perilaku siswa bersifat dangkal dan/atau tidak jelas. Ini termasuk pernyataan nilai yang diberi tag ke deskripsi.	Klaim pencapaian tanpa komentar, atau jika ada komentar, itu sepele dan/atau tidak jelas.	Deskripsi tindakan tanpa komentar, atau dengan tag singkat di komentar. Komentar tentang aspek positif atau negatif dari tindakan itu sepele dan/atau tidak jelas.
2	Deskripsi strategi atau praktik yang mencakup penjelasan, alasan atau kemungkinan penyebab observasi. Komentar (positif dan negatif) difokuskan	Uraian tentang perilaku dan/atau ciri-ciri guru yang memuat penjelasan, alasan atau kemungkinan penyebab dari pengamatan tersebut. Komentar	Uraian tentang pengalaman/perilaku siswa yang meliputi penjelasan, alasan atau kemungkinan penyebab pengamatan. Komentar (positif	Komentar tentang pencapaian, atau ketiadaan, difokuskan pada aspek tujuan yang tidak sepele. Namun, saran yang berkaitan	Komentar (positif dan negatif) difokuskan pada aspek non-sepele, tetapi tidak spesifik.

	pada aspek pengajaran yang tidak sepele, tetapi tidak spesifik. Saran yang berkaitan dengan peningkatan strategi pengajaran atau instruksi tidak spesifik atau rinci. Juga saran-saran yang tidak didukung dengan alasan atau hasil yang diharapkan.	(positif dan negatif) difokuskan pada aspek nontrivial dari perilaku dan/atau karakteristik guru tetapi tidak spesifik. Saran yang berkaitan dengan perbaikan perilaku dan/atau karakteristik guru tidak spesifik atau rinci. Juga saran-saran ini tidak didukung dengan alasan atau hasil yang diharapkan.	dan negatif) difokuskan pada aspek non-sepele dari pengalaman/perilaku siswa tetapi tidak spesifik. Saran yang berkaitan dengan peningkatan pengalaman/perilaku siswa tidak spesifik atau rinci. Juga saran-saran ini tidak didukung dengan alasan atau hasil yang diharapkan.	dengan pencapaian tujuan tidak ada atau tidak spesifik.	Saran tidak spesifik dan tidak didukung dengan alasan atau hasil yang diharapkan.
3	Komentar (positif dan negatif) pada instruksi bersifat mendalam, termasuk indikasi pentingnya komentar tersebut. Saran bersifat konkrit dan berorientasi pada tindakan, berkaitan dengan peningkatan kualitas dan jangkauan strategi pembelajaran / pengajaran, penggunaan bahan, dll. Saran tersebut perlu didukung dengan alasan atau hasil yang diharapkan.	Komentar (positif dan negatif) tentang perilaku dan/atau karakteristik guru bersifat mendalam, termasuk penjelasan dan/atau indikasi pentingnya komentar tersebut. Saran bersifat konkrit dan berorientasi pada tindakan yang berkaitan dengan peningkatan kualitas perilaku dan/atau karakteristik guru. Mereka perlu didukung dengan alasan atau hasil yang diharapkan.	Komentar (positif dan negatif) tentang pengalaman/perilaku siswa bersifat mendalam, termasuk penjelasan dan/atau indikasi pentingnya komentar tersebut. Saran bersifat konkrit dan berorientasi pada tindakan yang berkaitan dengan peningkatan kualitas pengalaman/perilaku siswa. Mereka perlu didukung dengan alasan atau hasil yang diharapkan.	Komentar tentang pencapaian, atau ketiadaan, sangat mendalam. Saran bersifat konkrit dan berorientasi pada tindakan yang berkaitan dengan pencapaian tujuan.	Komentar (positif dan negatif) bersifat mendalam, termasuk penjelasan dan/atau indikasi pentingnya komentar. Saran bersifat konkret, berorientasi pada tindakan. Mereka perlu didukung dengan alasan atau hasil yang diharapkan.
4	Komentar dan/ atau saran terkait dengan praktik baik yang diakui, tujuan kurikulum secara keseluruhan, dan/atau teori.		Komentar (positif dan negatif) dan/atau saran dikaitkan dengan kebaikan yang diakui praktik, tujuan kurikulum secara keseluruhan, dan/atau teori.	Komentar dan/atau saran terkait dengan praktik baik yang diakui, tujuan kurikulum secara keseluruhan, dan/atau teori.	

	Mereka dibuat dalam kaitannya dengan konteks yang lebih luas.		Mereka dibuat dalam kaitannya dengan konteks yang lebih luas.	Mereka dibuat dalam kaitannya dengan konteks yang lebih luas.	
--	---	--	---	---	--

3.3.3. Fase Evaluasi Semi-sumatif

Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak pendampingan penguatan *TPACK* terhadap hasil pembelajaran. Angket guru akan menjadi sumber data utama yang akan memberikan perbandingan sebelum dan setelah penguatan. Dalam konteks *design research* menurut Bakker (2018 hal. 88), konsep validitas sederhana adalah pertanyaan seputar apakah pengukuran benar-benar terukur pada yang ingin diukur. Sehingga, tipe validitas yang dapat digunakan sejauh ini menurut Bakker adalah validitas konstruk.

Pada fase evaluasi semi-sumatif ini, untuk mengukur praktikalitas pembelajaran *TPACK*, instrumennya adalah indikator pembelajaran berbasis *TPACK* mengacu pada komponen-komponen yang telah dikembangkan oleh Schmidt *et al.* (2009) dan Dalal *et al.*, (2021) dalam Elas *et al.*, (2019) yang terdeskripsi pada Tabel 3.7 yang akan diisi oleh para guru yang juga melihat pembelajaran sebagai *observer*. Respon dari guru hanya berupa respon “Ya” atau “Tidak” karena peneliti menggunakan Skala Guttman atau *Guttman Scale*. *Guttman Scale* digunakan ketika dibutuhkan jawaban tegas terhadap suatu pernyataan (Abdi dalam Salkind, 2010).

Sebagai bahan pertimbangan lebih lanjut, peneliti melakukan langkah triangulasi dengan mewawancarai siswa dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang tersaji pada Tabel 3.8. yang tentunya telah divalidasi oleh tiga ahli meliputi ahli pendidikan matematika, ahli pedagogi, dan ahli Bahasa. Wawancara dipilih daripada tes hasil belajar siswa karena menurut Yoshida yang juga melakukan penelitian tentang ide integrasi konsep *PCK* pembelajaran matematika melalui lesson study (Hart *et al.*, 2011 hal. 285), daripada mengukur dampak pada prestasi belajar peserta didik, lebih baik untuk fokus terhadap dampaknya kepada peningkatan kompetensi para guru dan pembelajaran yang dilaksanakannya. Harapan dari triangulasi ini adalah dapat mengetahui secara lebih rinci bagaimana perasaan dan respon siswa setelah mengikuti siklus-siklus pembelajaran yang telah dilaksanakan. Pedoman wawancara siswa ini tentunya sudah divalidasi oleh tim pembimbing dan seorang ahli bahasa.

Table 3.7. Komponen *TPACK*

Item	Pernyataan	Sumber
<i>TK (Technology Knowledge)</i>		
B1	Guru tahu bagaimana memecahkan masalah teknis sendiri	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B2	Guru dapat belajar tentang teknologi dengan mudah	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B3	Guru mengikuti teknologi baru yang penting	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B4	Guru sering bermain-main dengan teknologi	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B5	Guru tahu tentang banyak teknologi berbeda	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B6	Guru memiliki keterampilan teknis yang diperlukan untuk menggunakan teknologi	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B7	Guru memiliki kesempatan yang cukup untuk bekerja dengan teknologi yang berbeda	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
<i>CK (Content Knowledge)</i>		
B8	Guru memiliki pengetahuan yang cukup tentang matematika	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B9	Guru memiliki berbagai cara dan strategi untuk mengembangkan pemahaman tentang matematika	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B10	Guru dapat membuat materi yang memetakan ke tingkat kemahiran tertentu di antara siswa Guru dalam mengajar matematika.	Archambault & Crippen (2009)
B11	Guru dapat memutuskan ruang lingkup konsep yang diajarkan di kelas.	Archambault & Crippen (2009)
<i>PK (Pedagogical Knowledge)</i>		
B12	Guru tahu bagaimana menilai kinerja siswa di kelas	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B13	Guru dapat menyesuaikan pengajaran berdasarkan apa yang siswa saat ini mengerti atau tidak mengerti	Schmidt <i>et al.</i> (2009)

B14	Guru dapat menyesuaikan gaya mengajar untuk siswa yang berbeda	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B15	Guru dapat menilai pembelajaran siswa dengan berbagai cara di kelas	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B16	Guru dapat menggunakan berbagai pendekatan pengajaran di ruang kelas	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B17	Guru akrab dengan pemahaman siswa umum dan kesalahpahaman	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B18	Guru tahu bagaimana mengatur dan memelihara manajemen kelas	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
<i>PCK (Pedagogical Content Knowledge)</i>		
B19	Guru dapat memilih pendekatan pengajaran yang efektif untuk membimbing pemikiran dan pembelajaran siswa dalam matematika	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B20	Guru dapat membuat rencana pelajaran berdasarkan topik dalam matematika	Archambault & Crippen (2009)
<i>TCK (Technological Content Knowledge)</i>		
B21	Guru tahu tentang teknologi yang dapat digunakan untuk mengajarkan konsep tertentu dalam matematika.	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B22	Guru tahu tentang teknologi yang dapat digunakan untuk mengajar matematika	Archambault & Crippen (2009)
<i>TPK (Technological Pedagogical Knowledge)</i>		
B23	Guru dapat memilih teknologi yang meningkatkan pendekatan pengajaran untuk suatu pelajaran.	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B24	Guru dapat memilih teknologi yang meningkatkan pembelajaran siswa untuk suatu pelajaran	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B25	Guru berpikir kritis tentang bagaimana menggunakan teknologi di kelas	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B26	Guru dapat beradaptasi dengan penggunaan teknologi tentang kegiatan mengajar yang berbeda	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B27	Guru dapat mendorong interaktivitas online di antara siswa di kelas	Archambault & Crippen (2009)

<i>TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)</i>		
B28	Guru dapat mengajarkan pelajaran yang menggabungkan matematika, teknologi, dan pendekatan pengajaran dengan tepat	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B29	Guru dapat memilih teknologi untuk digunakan di kelas yang meningkatkan apa yang diajarkan, bagaimana guru yang bersangkutan mengajar, dan apa yang dipelajari siswa.	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B30	Guru dapat menggunakan strategi yang menggabungkan konten, teknologi, dan pendekatan pengajaran yang diketahui	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B31	Guru dapat memberikan kepemimpinan dalam membantu orang lain mengoordinasikan penggunaan konten, teknologi, dan pendekatan pengajaran di sekolah	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B32	Guru dapat memberikan kepemimpinan dalam membantu orang lain mengoordinasikan penggunaan konten, teknologi, dan pendekatan pengajaran di distrik	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B33	Guru dapat memilih teknologi yang meningkatkan konten untuk pelajaran.	Schmidt <i>et al.</i> (2009)
B34	Guru dapat menggunakan teknologi untuk memprediksi keterampilan siswa dalam topik tertentu dalam mata pelajaran matematika	Archambault & Crippen (2009)
B35	Guru dapat menggunakan teknologi untuk memprediksi pemahaman siswa tentang topik tertentu dalam matematika	Archambault & Crippen (2009)

Tabel 3.8. Pedoman Wawancara Siswa

Aspek	Item Pertanyaan
Pelaksanaan Pembelajaran dalam Hal Teknologi	Dengan belajar menggunakan lembar kerja peserta didik secara <i>online</i> , apakah kamu merasa lebih terbantu, mungkin dalam hal penulisan, diskusi, dan lain sebagainya?
	Apakah kamu merasa kesulitan dalam belajar bersama guru atau justru lebih mudah?
	Apakah kamu senang belajar dengan <i>chromebook</i> ?
	Ketika kamu belajar dengan <i>chromebook</i> , apakah ada hambatan yang kamu rasakan
	Dari beberapa hal yang telah kamu coba, mana yang lebih kamu pilih untuk belajar?
Pelaksanaan Pembelajaran dalam Hal Pedagogis	Apakah Guru kamu di beberapa pembelajaran terakhir mengajak kamu dan teman-teman kamu berdiskusi dengan baik selama pembelajaran berlangsung?
	Jika dibandingkan dengan sebelumnya, apakah kamu merasa guru kamu di beberapa pembelajaran terakhir lebih terampil, sabar, dan baik dalam memberikan pembelajaran?
	Menurut kamu, bagaimana guru membimbing kamu sendiri, kelompok kamu, dan teman-teman sekelasmu?
	Apakah kamu merasa senang bertanya ketika ada hal-hal yang tidak kamu mengerti?
	Apakah kamu semakin senang belajar dalam beberapa pembelajaran terakhir?
Pelaksanaan Pembelajaran dalam Hal Konten	Apakah kamu merasa pelajaran yang disampaikan oleh guru di beberapa pembelajaran terakhir lebih mudah dimengerti?
	Ada tidak kesulitan yang kamu alami ketika menyimak pembelajaran dari guru?
	Menurutmu, bagaimana pelajaran yang disampaikan oleh guru?

3.4. Reduksi Data

Reduksi data pada penelitian ini akan diperlukan sebelum analisis data kualitatif. Ini berguna untuk menggolongkan dan membuang data yang tidak diperlukan (Namey *et al.*, 2005). Reduksi data mengacu pada desain dan instrumen

penelitian yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya.

3.5. Teknik Analisis dan Penyajian Data

3.5.1. Fase Analisis Kebutuhan dan Intervensi

Data transkripsi rekaman implementasi pembelajaran dengan *TPACK* dianalisis sesuai dengan indikator interpretasi pada tabel 3.3 dan disajikan seperti Tabel 3.9. Semua jenis dialog kemudian ditotalkan supaya dapat disajikan ke dalam diagram batang dan kemudian dilihat jenis dialog apa yang paling sering muncul. Penyajian data kategorisasi dialog pembelajaran akan dideskripsikan dalam melalui diagram batang.

Tabel 3.9. Analisis dan Kategorisasi Dialog Pembelajaran sesuai Indikator

Siklus	Indikator <i>Minimalist, Teacher Controlled, and Classroom Dialog</i>											Indikator Kolaborasi						
	DM1	DM2	DG1	DG2	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6	GT7
Total																		

Setelah semua dialog dari semua siklus disajikan dalam diagram batang, selanjutnya akan dilakukan penyajian data secara keseluruhan dari semua siklus supaya dapat dibandingkan fluktuasi, peningkatan, ataupun penurunan dari masing-masing dialog pembelajaran.

3.5.2. Fase Desain, Pengembangan, dan Evaluasi Formatif

Hasil rekaman pembelajaran pada siklus pertama juga akan dianalisis dengan metode *Transcript-based Lesson Analysis* dengan pedoman seperti Tabel 3.3 dan 3.4. Refleksi guru masing-masing siklus ini juga ditranskripsi ke dalam bentuk dialog untuk kemudian dianalisis menjadi beberapa level refleksi menggunakan instrument yang telah dikembangkan oleh Ono *et al.*, (2017) yang diinterpretasi pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Tabel Analisis Persentase Segmen Diskusi per Level

Level	Deskripsi	Komentar <i>Post-Lesson</i>	
		Frekuensi	Persentase
1	Deskripsi saja, atau deskripsi dengan komentar yang sangat singkat dan tidak jelas		
2	Komentar dan saran yang tidak spesifik		
3	Komentar dan saran yang lebih spesifik dan menangani masalah yang lebih penting		
4	Komentar dan/atau saran terkait dengan praktik baik yang diakui, tujuan kurikulum secara keseluruhan, dan/atau teori		
Total			

Setelah transkrip berisi refleksi guru dikategorisasi dan ditotal seperti pada Tabel 3.10, langkah selanjutnya adalah menyajikan data tersebut dalam bentuk diagram batang (menggunakan frekuensi) atau diagram lingkaran (menggunakan persentase).

3.5.3. Fase Evaluasi Semi-Sumatif

Fase ini menurut Akker *et al.*, (2013) harus menunjukkan transparansi dan skala yang bisa menggunakan evaluasi skala kecil yang mengukur keefektifan. Dalam penentuan instrument pengukuran validitasnya, peneliti mengacu pada penelitian (Bayu *et al.*, 2023) yang juga menggunakan *design research* dalam menghasilkan produk.

Pemilihan panel validator atau rater yang tepat sangat penting karena fase ini sangat bergantung pada pandangan mereka. Selain itu, menyoroti bahwa pemilihan ahli harus didasarkan pada empat persyaratan 'keahlian' yang meliputi (i) pengetahuan dan pengalaman dengan masalah yang sedang diselidiki, (ii) kapasitas dan kemauan untuk berpartisipasi, (iii) waktu yang cukup untuk

berpartisipasi dalam studi, dan (iv) keterampilan komunikasi yang efektif. Berdasarkan usulan tersebut, pemilihan peserta didasarkan pada 4 (empat) kriteria sebagai berikut:

- 1) Tenaga ahli sekurang-kurangnya bergelar magister di bidang pendidikan dengan pengalaman mengajar minimal 5 tahun di bidang yang bersangkutan
- 2) Tenaga ahli harus memiliki pengetahuan di bidang praktikum dan calon guru.
- 3) Ahli yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian.
- 4) Para ahli harus dapat memberikan umpan balik tentang isi kerangka kerja.

Peneliti menggunakan Koefisien Validitas Isi – Aiken's V untuk menghitung *content-validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu aitem dari segi sejauh mana aitem tersebut mewakili konstruk yang diukur. Formula yang diajukan oleh Aiken adalah sebagai berikut (Bayu *et al.*, 2023).

$$V = \sum s / [n(c-1)]$$

$s = r - l_0$

l_0 = angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini= 1)

c = angka penilaian validitas tertinggi (dalam hal ini= 5)

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

Membuktikan validitas isi dilakukan melalui kesepakatan ahli (*expert judgement*). *Expert* atau ahli yang dimaksudkan adalah orang yang memiliki kepakaran pada bidangnya, tentu saja dengan bidang yang sesuai dengan instrumen untuk penelitian. Langkah-langkah untuk membuktikan validitas isi yaitu:

1. Memberikan kisi-kisi dan butir instrumen, berikut rubrik penskorannya jika ada kepada beberapa ahli yang sesuai dengan bidang yang diteliti untuk mohon masukan. Banyaknya ahli yang dimohon untuk memberi masukan paling tidak 3 orang ahli dengan kepakaran yang relevan dengan bidang yang diteliti.
2. Masukan yang diharapkan dari ahli berupa kesesuaian komponen instrumen dengan indikator, indikator dengan butir, benarnya substansi butir,

kejelasan kalimat dalam butir, jika merupakan tes, maka pertanyaan harus ada jawabannya/kuncinya, kalimat-kalimat tidak membingungkan, format tulisan, simbol, dan gambar yang cukup jelas. Proses ini sering disebut telaah kualitatif yang meliputi aspek substansi, bahasa, dan budaya.

3. Berdasarkan masukan ahli tersebut, kisi-kisi dan atau instrumen kemudian diperbaiki.
4. Meminta ahli untuk menilai validitas butir, berupa kesesuaian antara butir dengan indikator. Penilaian ini dapat dilakukan misalnya dengan skala Likert (Skor1: Tidak Valid, Skor 2= kurang valid, Skor 3= cukup valid, skor 4= valid, skor 5 = sangat valid). Dapat pula penskoran dengan melihat relevansi butir dengan indicator (Skor1: Tidak Relevan, Skor 2= kurang relevan, Skor 3= cukup relevan, skor 4= relevan, skor 5 = sangat relevan).
5. Menghitung indeks kesepakatan ahli (*rater agreement*) dengan indeks Aiken V atau indeks Gregory.

Setelah tiap ahli melakukan penilaian, selanjutnya direkap hasil untuk semua rater dalam satu tabel. Contoh hasil tabulasi dari 3 rater misalnya disajikan pada Tabel 3.11 sebagai berikut:

Tabel 3.11. Lembar Validasi Ahli

Aspek	Indikator	Penilaian Ahli				
		Sangat Relevan	Relevan	Cukup Relevan	Kurang Relevan	Tidak Relevan
Pembelajaran Matematika	Kesesuaian dengan standar proses pembelajaran matematika					
	Kesesuaian dengan indikator pemahaman konsep yang diajarkan					
	Kesesuaian dengan media yang digunakan					

Struktur	Penulisan judul dan petunjuk belajar					
	Penulisan kompetensi dan indikator yang ingin dicapai					
	Ketersediaan informasi pendukung					
	Kesesuaian tugas dan langkah kerja					
Penyajian	Kelayakan isi dan penyajian					
	Kebahasaan dan grafik tampilan					
Kesesuaian dengan Konsep TPACK	Kesesuaian dengan konsep <i>technological knowledge</i>					
	Kesesuaian dengan konsep <i>pedagogical knowledge</i>					
	Kesesuaian dengan konsep <i>content knowledge</i>					
	Kesesuaian dengan konsep <i>technological, pedagogical, and content knowledge</i>					

(Fuadah, 2021)

Tabel 3.12. Format Penilaian Ahli Untuk Mengetahui Kesesuaian Butir dengan Indikator

No.	Skor Relevansi Butir dengan Indikator					Keterangan
	1	2	3	4	5	
	Tidak Relevan	Kurang Relevan	Cukup Relevan	Relevan	Sangat Relevan	
1						
2						
3						
4						
5						

Setelah para rater memberikan nilai dan ditabulasi pada Tabel 3.12, selanjutnya dihitung V untuk masing- masing butir. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 3.12, yang selanjutnya diperoleh indeks kesepakatan ahli mengenai validitas butir. Selanjutnya hasil tersebut diinterpretasikan pada Tabel 3.13, Jika indeks kesepakatan tersebut kurang dari 0,4 maka dikatakan validitasnya rendah, diantara 0,4-0,8 dikatakan validitasnya sedang (*mediocre*) dan jika lebih dari 0,8 dikatakan tinggi, Cara lain membuktikan validitas isi dengan kesepakatan ahli adalah dengan menggunakan indeks kesepakatan ahli yang disarankan oleh Gregory (2007).

Tabel 3.13. Contoh Hasil Tabulasi dari 4 Rater

No. Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4

Tabel 3.14. Cara Penghitungan Indeks Kesepakatan Ahli Mengenai Validitas
Butir

No. Butir	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4	s1	s2	s3	s4	$\sum s$	V
1										
2										
3										
4										
5										

3.6. Validasi Instrumen dan Data

Untuk memperoleh data yang berkualitas dan mengurangi *personal biased* terhadap data yang dikumpulkan, peneliti meminta validasi instrumen dan data sebagai berikut:

1. Validasi instrumen penelitian *transcript-based lesson analysis* dan instrumen wawancara siswa yang dilakukan oleh Tim Pembimbing Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed. sebagai ahli dalam pembelajaran matematika jenjang Sekolah Dasar dan Drs. H. Sumar Hendayana, M.Sc., Ph.D sebagai ahli kependidikan dan pengembangan profesi guru dengan pendekatan *lesson study*. Beliau merupakan para dosen UPI yang juga mengajar di jenjang pascasarjana. Beliau menilai apakah instrumen yang dibuat sudah dapat digunakan untuk mengumpulkan data atau belum dan melihat jika ada yang harus direvisi. Validasi dilakukan sebanyak dua kali yaitu validasi awal dan validasi setelah dilakukan revisi. Khusus untuk instrumen wawancara siswa supaya lebih mudah dimengerti, peneliti meminta tambahan validasi kepada seorang ahli bahasa Ibu Nuri Annisa, M.Pd., seorang dosen di universitas swasta di Kota Bandung yang sedang menempuh studi doktoral di bidang kebahasaan.
2. Validasi perangkat pembelajaran (*lesson design*) serta lembar kerja peserta didik dilakukan oleh dua orang ahli pendidikan matematika yaitu Puri Pramudiani,

S.Pd., M.Sc. dan Zaenal Abidin, M.Pd. masing-masing dari Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka Jakarta dan Universitas Negeri Surabaya, seorang ahli *lesson study* yang tidak lain adalah dosen Universitas Pendidikan Indonesia dan Ketua Asosiasi *Lesson Study* Indonesia Drs. Sumar Hendayana, M.Sc., Ph.D., serta Nuri Annisa, M.Pd. yang juga memvalidasi kebahasaan untuk instrumen wawancara.

3.7. Penarikan Kesimpulan atau Verifikasi

Setelah penyajian data, penelitian diakhiri dengan penarikan kesimpulan dan verifikasi terhadap data yang telah diperoleh, dianalisis, dan disajikan. Jika data yang disajikan telah memberikan hasil dan temuan tentang pengembangan kompetensi guru pasca-intervensi dan *lesson study* yang menerapkan TPACK dalam implementasinya, peneliti akan menarik kesimpulan berupa perbandingan serta rekomendasi baik kepada pembaca dan subyek penelitian maupun rekomendasi tentang hal-hal yang dapat diteliti lebih lanjut di masa depan.