

BAB III

PROSEDUR PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang dinilai paling sesuai untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai manajemen program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial dalam meningkatkan kompetensi pedagogik guru Matematika dan IPA (MIPA) di Kabupaten Cianjur. Creswell dan Poth (2018) menyatakan bahwa penelitian kualitatif memfokuskan kajian pada fenomena yang terjadi secara alami dalam konteks aslinya, dengan memerhatikan latar belakang, dinamika, serta makna di balik setiap peristiwa atau tindakan. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat menggali secara rinci bagaimana guru, kepala sekolah, pengawas, dan pihak Dinas Pendidikan memaknai pelaksanaan program pelatihan, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, hingga upaya mengatasi berbagai kendala yang dihadapi.

Pendekatan kualitatif dalam penelitian ini digunakan bukan hanya untuk menggambarkan apa yang terjadi di lapangan, tetapi juga untuk memahami mengapa dan bagaimana setiap tahapan manajemen program dijalankan, serta faktor-faktor apa yang mendukung atau menghambat keberhasilannya (Merriam & Tisdell, 2016). Data yang dikumpulkan berupa narasi, hasil pengamatan langsung, dokumen, serta ungkapan narasumber yang kemudian dianalisis secara mendalam untuk menemukan pola hubungan antarkomponen, dinamika manajemen, serta peluang pengembangan model yang lebih efektif. Pendekatan ini juga memungkinkan peneliti membangun hubungan personal dengan partisipan sehingga para guru dapat berbagi pengalaman secara jujur dan terbuka, terutama terkait kesulitan dalam penguasaan teknologi yang sering menjadi kekhawatiran mereka.

Aspek penting lainnya adalah kemampuan pendekatan kualitatif untuk menangkap proses pembelajaran dan perubahan yang terjadi secara bertahap. Transformasi digital dalam pendidikan bukanlah proses instan, melainkan perjalanan panjang yang melibatkan berbagai tahapan pembelajaran, adaptasi, dan penyesuaian (Fullan, 2007). Melalui observasi dan wawancara mendalam, peneliti dapat merekam bagaimana pemahaman dan keterampilan guru berkembang dari waktu ke waktu. Pendekatan ini dipilih karena program pelatihan di Kabupaten Cianjur memiliki kompleksitas tinggi dari sisi geografis, infrastruktur, budaya, dan kebijakan yang tidak dapat sepenuhnya dipahami melalui pengukuran angka semata. Dengan pendekatan kualitatif, peneliti dapat menyelami realitas lapangan sebagaimana adanya, merekam pengalaman para guru, serta melihat langsung bagaimana program diterapkan dalam konteks berbeda, dari sekolah perkotaan hingga pedesaan dengan keterbatasan akses. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan model manajemen program pelatihan berbasis konteks lokal yang relevan tidak hanya untuk Kabupaten Cianjur, tetapi juga dapat diadaptasi di daerah lain dengan karakteristik serupa.

B. Metode Penelitian

Penelitian Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk menggali secara mendalam manajemen program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial bagi guru Matematika dan IPA di Kabupaten Cianjur. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti memahami fenomena dalam konteks aslinya dengan memerhatikan pengalaman dan perspektif para pelaku pendidikan (Creswell & Poth, 2018). Studi kasus sebagai metode penelitian dipilih karena sesuai untuk menyelidiki fenomena kontemporer secara menyeluruh dalam konteks kehidupan nyata, terutama ketika batas antara fenomena dan konteks tidak dapat dipisahkan secara jelas (Yin, 2018). Metode studi kasus memungkinkan peneliti menjawab pertanyaan

penelitian yang bersifat "bagaimana" dan "mengapa" dengan mengintegrasikan berbagai sumber bukti seperti wawancara, observasi, dan dokumen untuk membangun pemahaman komprehensif tentang kasus yang diteliti.

Pemilihan studi kasus dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, program pelatihan digitalisasi dan KA di Kabupaten Cianjur merupakan fenomena yang kompleks dan tidak dapat dipisahkan dari konteks geografis, sosial, dan budaya setempat. Kabupaten Cianjur memiliki keragaman kondisi yang signifikan, dari wilayah perkotaan dengan infrastruktur memadai hingga daerah pegunungan terpencil dengan keterbatasan akses teknologi dan internet. Kedua, studi kasus memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi secara mendalam proses implementasi program dalam berbagai konteks yang berbeda, yang tidak dapat dicapai melalui pendekatan penelitian lain. Ketiga, studi kasus memberikan fleksibilitas untuk menggunakan *multiple sources of evidence* yang memungkinkan triangulasi data guna meningkatkan validitas temuan penelitian. Menurut Stake (1995), studi kasus intrinsik seperti ini bertujuan untuk memahami kasus tertentu secara mendalam karena keunikan dan kompleksitas yang dimilikinya, bukan untuk generalisasi ke populasi yang lebih luas.

Pengumpulan data dalam studi kasus ini dilakukan melalui tiga teknik utama sesuai dengan prinsip triangulasi. Pertama, wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan guru Matematika dan IPA yang mengikuti pelatihan, kepala sekolah, pengawas sekolah, dan pejabat Dinas Pendidikan Kabupaten Cianjur untuk memahami perspektif, pengalaman, dan tantangan mereka dalam implementasi program. Wawancara bersifat semi-terstruktur dengan pedoman wawancara yang fleksibel untuk menggali informasi lebih dalam. Kedua, observasi langsung (*direct observation*) terhadap pelaksanaan pelatihan dan praktik pembelajaran di kelas untuk melihat bagaimana guru menerapkan teknologi digital dan KA dalam pembelajaran MIPA secara nyata. Observasi dilakukan dengan

menggunakan catatan lapangan (*field notes*) dan protokol observasi yang terstruktur. Ketiga, analisis dokumen (*document analysis*) terhadap dokumen program pelatihan, kebijakan daerah, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul pelatihan, dan hasil evaluasi untuk memberikan gambaran komprehensif tentang perencanaan dan pelaksanaan program. Triangulasi dari ketiga sumber data ini dilakukan untuk memverifikasi dan memperkuat kredibilitas temuan penelitian (Merriam & Tisdell, 2016).

C. Teknik dan Instrumen Penelitian

1. Teknik Penelitian

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan memanfaatkan tiga teknik utama, yaitu wawancara mendalam, observasi langsung, dan studi dokumentasi. Ketiga teknik ini dipilih agar peneliti dapat memperoleh data yang kaya, mendalam, dan valid, sehingga mampu memberikan gambaran utuh mengenai manajemen program pelatihan digitalisasi dan KA dalam meningkatkan kompetensi bagi guru Matematika dan IPA di Kabupaten Cianjur. Setiap teknik digunakan secara saling melengkapi, sehingga temuan dari satu teknik dapat diperkuat dan diverifikasi dengan teknik lainnya.

a. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 hingga 20 Agustus 2025 di Kabupaten Cianjur. Kegiatan wawancara melibatkan sejumlah informan kunci yang memiliki keterkaitan langsung dengan pelaksanaan program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial (KA). Wawancara mendalam dalam penelitian ini dirancang untuk menggali pengalaman, pandangan, dan refleksi para informan terkait dengan manajemen program pelatihan. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur, di mana peneliti menyiapkan pedoman pertanyaan, namun tetap membuka ruang bagi informan untuk menyampaikan hal-hal yang

dirasa penting di luar daftar pertanyaan. Teknik ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh data yang lebih kaya dan mendalam, sekaligus menangkap dinamika nyata yang dialami para pelaku program. Informan tersebut meliputi guru Matematika dan IPA yang telah mengikuti pelatihan, kepala sekolah, pengawas sekolah, serta perwakilan dari Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Cianjur. Tujuan wawancara adalah untuk memperoleh gambaran mendalam dan komprehensif mengenai perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, tindak lanjut, kendala dan solusi, dan dampak program pelatihan tersebut terhadap praktik pembelajaran.

Tahap persiapan dilakukan dengan penuh perencanaan dan kehati-hatian. Peneliti terlebih dahulu menyusun pedoman wawancara semi-terstruktur yang disusun berdasarkan indikator dan fokus penelitian. Daftar pertanyaan dirancang untuk menggali pengalaman, persepsi, dan penilaian informan secara mendalam terkait program pelatihan digitalisasi dan KA. Selain itu, peneliti mempersiapkan berbagai perangkat pendukung seperti lembar persetujuan partisipasi, alat perekam audio, catatan lapangan, serta bahan pengantar agar wawancara berlangsung lancar. Peneliti juga melakukan konfirmasi jadwal dengan setiap informan agar waktu wawancara tidak mengganggu aktivitas utama mereka.

Saat pelaksanaan, wawancara dilakukan tatap muka langsung di lokasi yang disepakati bersama, seperti ruang guru, ruang kepala sekolah, kantor dinas pendidikan, dan aula sekolah. Proses wawancara diawali dengan pengenalan dan penjelasan tujuan penelitian. Peneliti menegaskan bahwa seluruh informasi yang diberikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk keperluan akademis. Izin untuk merekam percakapan diminta secara sopan untuk memastikan data yang diperoleh dapat didokumentasikan dengan baik. Peneliti menciptakan suasana yang

santai dan terbuka, sehingga narasumber merasa nyaman dalam menyampaikan pendapat dan pengalamannya.

Wawancara dilakukan secara mendalam, dimulai dari pertanyaan umum hingga pertanyaan yang lebih spesifik. Selama wawancara, peneliti menggunakan teknik probing agar informan memberikan penjelasan yang lebih detail dan kaya. Selain itu, wawancara lanjutan atau komunikasi tambahan dilakukan bila diperlukan untuk memperkuat data.

Langkah terakhir adalah penutupan, di mana peneliti mengucapkan terima kasih dan memberi kesempatan bagi informan untuk menyampaikan saran tambahan. Hasil wawancara kemudian ditranskrip dan dianalisis bersama data observasi dan dokumentasi untuk keperluan triangulasi, sehingga keabsahan data terjamin.

b. Observasi

Observasi langsung merupakan salah satu metode pengumpulan data yang sangat krusial dalam penelitian ini, mengingat pentingnya memperoleh gambaran autentik mengenai implementasi hasil pelatihan digitalisasi kecerdasan artifisial (KA) di lingkungan pembelajaran dan dalam proses pelatihan itu sendiri. Kegiatan observasi ini dilaksanakan secara menyeluruh, mencakup dua konteks utama: saat pelatihan berlangsung dan saat implementasi pembelajaran di kelas. Dengan pendekatan ini, peneliti berharap dapat memperoleh data yang kaya dan komprehensif tentang dinamika pelatihan dan realisasi penerapan teknologi digital di lapangan.

Observasi pertama dilakukan saat pelatihan digitalisasi dan KA sedang berlangsung, yang difokuskan untuk memahami bagaimana program pelatihan disusun dan dijalankan. Observasi dilakukan sepanjang sesi-sesi utama pelatihan yang dilaksanakan oleh Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Cianjur

pada rentang waktu yang telah ditetapkan dalam program. Peneliti hadir secara langsung sebagai pengamat non-partisipatif untuk memastikan bahwa situasi berjalan alami tanpa dipengaruhi kehadiran peneliti.

Beberapa aspek yang menjadi fokus observasi pelatihan meliputi: kesiapan teknis dan non-teknis penyelenggara, kelengkapan fasilitas (seperti proyektor, laptop, koneksi internet), metode yang digunakan instruktur (ceramah, diskusi, praktik langsung), partisipasi aktif peserta, serta respons instruktur terhadap kesulitan peserta. Peneliti juga mengamati pengelolaan waktu, hambatan yang muncul selama pelatihan, serta bagaimana instruktur atau panitia menyelesaikan kendala yang terjadi. Catatan lapangan dibuat secara rinci, dilengkapi dokumentasi foto dan video (atas persetujuan pihak terkait) untuk mendukung keabsahan data. Observasi ini membantu peneliti menilai kualitas manajemen pelatihan dan kesesuaiannya dengan kebutuhan guru MIPA di Kabupaten Cianjur.

Selanjutnya, observasi kedua dilakukan di lingkungan pembelajaran di kelas, yang dilaksanakan selama empat hari berturut-turut, yakni pada tanggal 26 hingga 29 Agustus 2025. Observasi ini berlokasi SMP Negeri 1 Cipanas dan SMP Negeri 2 Cianjur yang dipilih secara purposif dengan mempertimbangkan variasi geografis (perkotaan dan pegunungan), ketersediaan infrastruktur TIK, dan tingkat partisipasi guru dalam program pelatihan. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mendapatkan gambaran nyata tentang bagaimana guru mengimplementasikan hasil pelatihan dalam proses belajar-mengajar.

Peneliti mempersiapkan observasi ini dengan sangat matang, mulai dari penyusunan protokol observasi, pembuatan lembar observasi terstruktur, hingga penetapan indikator yang jelas dan terukur. Fokus observasi meliputi enam dimensi utama: kesiapan

dan kompetensi guru dalam menggunakan perangkat digital dan aplikasi berbasis kecerdasan artifisial, cara guru mengintegrasikan teknologi dalam penyampaian materi, tingkat kreativitas guru memanfaatkan teknologi untuk memperkuat pemahaman konsep siswa, respons dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis teknologi, kendala teknis maupun non-teknis yang muncul, serta dukungan fasilitas sekolah terhadap pemanfaatan teknologi.

Selama observasi di kelas, peneliti mencatat secara detail bagaimana guru memanfaatkan berbagai perangkat teknologi seperti laptop, proyektor, aplikasi simulasi, atau platform berbasis KA. Perhatian khusus diberikan pada pola interaksi guru dan siswa, termasuk cara guru memberikan instruksi, memfasilitasi diskusi, serta mengatasi kendala teknis secara langsung. Peneliti juga mengamati suasana kelas, antusiasme siswa, dan improvisasi guru saat menghadapi masalah teknis. Tak hanya di ruang kelas, observasi juga mencakup kondisi sarana pendukung seperti laboratorium komputer, kualitas internet, dan kebijakan sekolah terkait pemanfaatan teknologi.

Semua temuan di lapangan didokumentasikan dalam catatan terstruktur dan dilengkapi refleksi harian untuk memastikan bahwa setiap data yang terkumpul dapat diolah secara mendalam. Hasil observasi, baik saat pelatihan maupun di kelas, menjadi data penting untuk dibandingkan dengan hasil wawancara dan studi dokumentasi. Triangulasi data dilakukan untuk meningkatkan kredibilitas temuan dan merumuskan rekomendasi yang relevan dan kontekstual. Observasi ini menjadi salah satu bagian paling penting dalam penelitian, karena berhasil mengungkap banyak aspek nyata di lapangan yang mungkin tidak teridentifikasi melalui metode pengumpulan data lainnya.

Dengan pendekatan observasi yang holistik ini, peneliti berharap dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam

menyusun rekomendasi strategis untuk optimalisasi program pelatihan digitalisasi dan KA di Kabupaten Cianjur. Selain itu, temuan observasi dapat menjadi dasar kuat untuk pengembangan model pelatihan yang lebih aplikatif dan sesuai dengan realitas pendidikan di daerah dengan karakteristik serupa.

c. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi merupakan salah satu metode pengumpulan data yang sangat penting dalam penelitian ini. Metode ini dipilih untuk memperoleh informasi yang akurat dan objektif mengenai program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial (KA) bagi guru Matematika dan IPA di Kabupaten Cianjur. Melalui studi dokumentasi, peneliti berupaya memahami secara menyeluruh bagaimana program ini dirancang, dilaksanakan, dan dievaluasi dari perspektif dokumen resmi dan administratif.

Pengumpulan dokumen dilakukan melalui berbagai sumber resmi, termasuk Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Cianjur, sekolah-sekolah yang menjadi lokasi penelitian, serta lembaga-lembaga terkait yang terlibat dalam penyelenggaraan program pelatihan. Proses ini dilakukan dengan sangat selektif, dimana peneliti hanya mengumpulkan dokumen-dokumen yang memiliki relevansi tinggi dengan fokus penelitian dan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam menjawab pertanyaan penelitian.

Dokumen-dokumen yang dikaji dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori utama berdasarkan fungsi dan isinya:

1) Dokumen Perencanaan Program

Kelompok dokumen ini berisi informasi mengenai desain dan perencanaan strategis program pelatihan. Dokumen-dokumen yang termasuk dalam kategori ini antara lain proposal

program yang diajukan kepada berbagai stakeholder, master plan pengembangan digitalisasi pendidikan di Kabupaten Cianjur, hasil analisis kebutuhan pelatihan yang dilakukan sebelum program dimulai, serta road map implementasi teknologi dalam pembelajaran MIPA. Dokumen perencanaan ini juga mencakup strategi komunikasi dan sosialisasi program, timeline pelaksanaan, serta target-target yang ingin dicapai dalam jangka pendek maupun menengah.

2) Dokumen Materi dan Kurikulum Pelatihan

Kategori ini mencakup semua bahan pembelajaran dan materi pelatihan yang digunakan selama program berlangsung. Dokumen-dokumen tersebut meliputi modul pelatihan yang telah dikembangkan khusus untuk guru Matematika dan IPA, bahan ajar digital yang digunakan dalam sesi-sesi pelatihan, panduan teknis untuk menggunakan berbagai aplikasi dan platform teknologi pembelajaran, serta template dan contoh media pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru di kelas. Selain itu, peneliti juga mengkaji koleksi best practices pembelajaran MIPA yang memanfaatkan teknologi digital serta panduan troubleshooting untuk mengatasi berbagai kendala teknis yang mungkin dihadapi guru.

3) Dokumen Pelaksanaan dan Administrasi

Kelompok dokumen ini berisi informasi mengenai aspek operasional dan administratif dari pelaksanaan program. Dokumen-dokumen yang termasuk dalam kategori ini antara lain jadwal pelaksanaan pelatihan di berbagai lokasi, daftar hadir peserta yang menunjukkan tingkat partisipasi guru, data profil dan karakteristik peserta pelatihan, laporan harian pelaksanaan kegiatan, serta dokumentasi proses pembelajaran selama pelatihan berlangsung. Peneliti juga mengkaji rekaman komunikasi dan koordinasi antara penyelenggara dengan

peserta, laporan monitoring berkala, serta catatan-catatan mengenai kendala yang dihadapi dan solusi yang diterapkan selama program berjalan.

4) Dokumen Evaluasi dan Hasil Program

Kategori terakhir ini mencakup berbagai dokumen yang berkaitan dengan evaluasi dan dampak program pelatihan. Dokumen-dokumen tersebut meliputi hasil *pre-test* dan *post-test* peserta untuk mengukur peningkatan kompetensi, *survey* kepuasan peserta terhadap kualitas program, laporan evaluasi komprehensif mengenai efektivitas dan efisiensi program, serta analisis pencapaian target dan indikator kinerja yang telah ditetapkan. Selain itu, peneliti juga mengkaji dokumentasi perubahan praktik pembelajaran guru setelah mengikuti pelatihan, rekomendasi perbaikan untuk program selanjutnya, serta studi dampak jangka panjang terhadap kualitas pembelajaran MIPA di sekolah-sekolah peserta.

Proses analisis dokumen dilakukan secara bertahap dan sistematis. Tahap awal adalah inventarisasi dan klasifikasi, dimana semua dokumen yang terkumpul didata dan dikelompokkan berdasarkan jenis, sumber, periode waktu, dan tingkat relevansinya dengan penelitian. Setelah itu, dilakukan verifikasi dan validasi untuk memastikan konsistensi informasi antar dokumen dan mengidentifikasi potensi bias atau ketidakakuratan data.

Tahap selanjutnya adalah analisis konten mendalam, dimana peneliti melakukan pembacaan kritis terhadap setiap dokumen untuk mengidentifikasi tema-tema utama, pola-pola yang muncul, serta menganalisis kesesuaian antara perencanaan dan implementasi program. Dalam proses ini, peneliti menggunakan teknik coding untuk mengkategorikan informasi dan membangun kerangka analisis yang terstruktur. Tahap akhir adalah sintesis dan interpretasi, dimana temuan dari berbagai dokumen diintegrasikan

untuk membangun pemahaman yang komprehensif mengenai program pelatihan digitalisasi dan KA.

Salah satu aspek penting dalam analisis dokumen adalah melakukan analisis gap untuk mengidentifikasi kesenjangan antara rencana yang tertuang dalam dokumen kebijakan dengan realitas implementasi yang tercermin dalam laporan pelaksanaan. Peneliti juga melakukan analisis temporal untuk memahami evolusi dan perkembangan program dari waktu ke waktu, termasuk perubahan strategi yang dilakukan berdasarkan pembelajaran dan feedback selama implementasi.

Hasil studi dokumentasi memiliki peran strategis dalam keseluruhan penelitian ini. Pertama, dokumen-dokumen tersebut memberikan baseline atau titik acuan untuk memahami konteks dan latar belakang program pelatihan. Kedua, temuan dari studi dokumentasi digunakan untuk memperkuat dan mengkonfirmasi hasil wawancara dan observasi, sehingga meningkatkan kredibilitas penelitian. Ketiga, dokumen-dokumen ini berperan penting dalam proses triangulasi data, yang memastikan bahwa kesimpulan penelitian didasarkan pada bukti-bukti yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

Melalui triangulasi data antara studi dokumentasi, wawancara, dan observasi, peneliti dapat mengidentifikasi konsistensi maupun inkonsistensi dalam temuan dari berbagai sumber. Hal ini memungkinkan peneliti membangun interpretasi yang objektif dan menyeluruh mengenai fenomena yang diteliti. Ketika ditemukan perbedaan informasi antar sumber, peneliti melakukan investigasi lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor penyebabnya.

Melalui pendekatan studi dokumentasi yang sistematis ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi yang tepat sasaran dan berbasis bukti empiris. Rekomendasi tersebut

diharapkan dapat mendukung pengembangan manajemen program pelatihan digitalisasi dan KA yang lebih efektif, adaptif, dan berkelanjutan, tidak hanya di Kabupaten Cianjur tetapi juga dapat diadaptasi untuk daerah lain dengan karakteristik serupa.

2. Instrumen Penelitian

a. Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Tabel 3.1 Kisi-kisi Penelitian

No	Tujuan Penelitian	Indikator	Sumber Data	Alat Pengumpulan Data		
				W	O	D
1	Perencanaan program pelatihan digitalisasi KA dalam meningkatkan kompetensi guru MIPA	1) Analisis kebutuhan dan penetapan tujuan materi pelatihan 2) Penjadwalan dan sumber daya 3) Koordinasi dan strategi penjadwalan 4) Fasilitator	1) Dinas Pendidikan (A) 2) Kepala Sekolah (B) 3) Guru MIPA (C)	V V V	- - -	V V V
2	Pelaksanaan program pelatihan digitalisasi KA dalam meningkatkan kompetensi guru MIPA	1) Sosialisasi program pelatihan 2) Format dan metodologi implementasi 3) Pemanfaatan teknologi dalam pelatihan 4) Penerapan model TPACK	1) Dinas Pendidikan (A) 2) Guru Matematika (C1) 3) Guru IPA (C2)	V V V	V V V	V V V
3	Evaluasi program pelatihan digitalisasi KA	1) Kehadiran peserta pelatihan	1) Kepala Sekolah (A)	V	-	V

	dalam meningkatkan kompetensi guru MIPA	2) Kemampuan mengaplikasikan platform pembelajaran 3) Kemampuan ujicoba program	2) Pengawas (D) 3) Guru Matematika (C1) 4) Guru IPA (C2)	V V V	- - -	V V V
4	Tindak lanjut program pelatihan digitalisasi KA dalam meningkatkan kompetensi guru MIPA	1) Rapat pimpinan sekolah terkait RTL 2) Penerapan hasil pelatihan 3) Perubahan perilaku kerja 4) Keberlanjutan program	1) Dinas Pendidikan (A) 2) Kepala Sekolah (B) 3) Guru Matematika (C1) 4) Guru IPA (C2)	V V V V	V V V V	V V V V
5	Kendala program pelatihan digitalisasi KA dalam meningkatkan kompetensi guru MIPA	1) Resistensi Peserta 2) Keterbatasan infrastruktur 3) Keterbatasan waktu dan beban kerja 4) Kurangnya pendampingan lanjutan 5) Variasi kompetensi peserta 6) Ketidadaan identifikasi kebutuhan sistematis 7) Kurangnya kesesuaian materi dengan konteks lokal	1) Dinas Pendidikan (A) 2) Kepala Sekolah (B) 3) Guru Matematika (C1) 4) Guru IPA (C2)	V V V V	- - V V	V V V V
6	Solusi program pelatihan digitalisasi KA dalam	1) Strategi motivasi 2) Optimalisasi infrastruktur	1) Dinas Pendidikan (A)			

	meningkatkan kompetensi guru MIPA	3) Manajemen waktu dan dukungan Institusional	2) Kepala Sekolah (B)	V	-	-
		4) Sistem pendampingan terstruktur	3) Guru Matematika (C1)	V	-	-
		5) Pendekatan differensiasi dan pemebelajaran adaptif	4) Guru IPA (C2)	V	-	-
		6) Analisis kebutuhan komprehensif		V	-	-
		7) Penyesuaian konteks local				
		8) Kemitraan strategis dan <i>resource sharing</i>				

D. Lokasi dan Subjek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, yang dikenal dengan keragaman geografis yang sangat mencolok, mulai dari kawasan perkotaan hingga pedesaan dengan kondisi infrastruktur yang sangat bervariasi. Kabupaten ini terdiri dari 32 kecamatan dengan sebaran sekolah yang cukup luas, yang menghadirkan tantangan tersendiri dalam implementasi program digitalisasi pendidikan. Pemilihan Kabupaten Cianjur sebagai lokasi penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan strategis, di antaranya karena daerah ini telah melaksanakan program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial (KA) bagi guru Matematika dan IPA (MIPA) sejak tahun 2023, menjadikan Cianjur sebagai salah satu daerah pionir dalam upaya transformasi digital pendidikan di tingkat kabupaten.

Penelitian ini secara khusus mengambil sampel di dua SMP Negeri yang mewakili karakteristik wilayah perkotaan dan pegunungan di Kabupaten Cianjur, yaitu SMPN 2 Cianjur dan SMPN 1 Cipanas. SMPN 2 Cianjur terletak di pusat kota, yang merupakan area perkotaan dengan infrastruktur teknologi yang lebih baik dan akses internet yang lebih stabil. Sekolah ini dipilih untuk mewakili kondisi sekolah dengan fasilitas yang lebih lengkap dan akses teknologi yang lebih memadai. Dengan fasilitas TIK yang memadai dan lebih banyaknya sumber daya untuk mendukung pembelajaran berbasis digital, SMPN 2 Cianjur memberikan gambaran mengenai bagaimana implementasi pelatihan digitalisasi dan KA berlangsung di sekolah dengan infrastruktur yang lebih baik.

Di sisi lain, SMPN 1 Cipanas yang terletak di kawasan pegunungan dipilih untuk mewakili sekolah dengan tantangan infrastruktur yang lebih signifikan, seperti akses internet yang terbatas dan perangkat teknologi yang lebih minim. Sekolah ini terletak di daerah yang sebagian besar terdiri dari perbukitan, dengan akses yang lebih sulit menuju pusat kota, sehingga menghadirkan berbagai kendala dalam penerapan teknologi dalam pembelajaran. Keberagaman kondisi ini memberikan perspektif yang lebih lengkap tentang bagaimana program pelatihan digitalisasi dan KA diimplementasikan di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur dan akses teknologi.

Penelitian ini juga melibatkan kantor Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Cianjur, yang berperan dalam merancang, mengorganisir, dan mengevaluasi pelaksanaan program pelatihan digitalisasi dan KA bagi guru MIPA. Di sini, peneliti melakukan wawancara mendalam dengan Kepala Bidang guru dan Ketenagaan (GTK) yang bertanggung jawab langsung terhadap program pelatihan. Selain itu, peneliti juga menganalisis dokumen-dokumen yang terkait dengan program pelatihan, seperti laporan evaluasi, data partisipasi guru, serta rencana pengembangan program ke depan.

Keberagaman lokasi penelitian ini memberikan gambaran yang lebih kaya akan variasi kondisi dan tantangan yang dihadapi dalam implementasi program digitalisasi pendidikan, mulai dari sekolah-sekolah di daerah perkotaan dengan fasilitas yang lebih lengkap, hingga sekolah-sekolah di daerah pegunungan yang menghadapi kendala dalam akses teknologi dan infrastruktur dasar. Perbedaan kondisi geografis, sosial ekonomi, dan tingkat partisipasi masyarakat di setiap lokasi memberikan perspektif yang beragam mengenai bagaimana program pelatihan digitalisasi dan KA diterima dan diimplementasikan di lapangan.

2. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah guru-guru Matematika dan IPA (MIPA) yang mengajar di SMPN 1 Cipanas dan SMPN 2 Cianjur, dua sekolah yang dipilih sebagai lokasi penelitian untuk mewakili karakteristik yang berbeda dalam implementasi program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial (KA) bagi guru MIPA di Kabupaten Cianjur.

SMPN 1 Cipanas, yang terletak di daerah pegunungan, dipilih untuk mewakili sekolah-sekolah yang menghadapi tantangan lebih besar terkait keterbatasan infrastruktur, seperti akses internet yang tidak stabil dan terbatasnya perangkat TIK. Sekolah ini berada di wilayah dengan kondisi geografis yang cukup menantang, yang sebagian besar terdiri dari perbukitan dan pegunungan. Hal ini memberikan gambaran tentang bagaimana guru-guru di daerah dengan akses teknologi yang terbatas beradaptasi dan mengimplementasikan hasil pelatihan digitalisasi dan KA dalam kegiatan pembelajaran mereka. Pemilihan guru di SMPN 1 Cipanas bertujuan untuk menggali strategi adaptasi yang dikembangkan oleh para guru untuk menghadapi hambatan terkait infrastruktur serta tantangan geografis yang ada.

Di sisi lain, SMPN 2 Cianjur, yang terletak di wilayah perkotaan, dipilih untuk mewakili sekolah-sekolah yang memiliki akses lebih baik terhadap teknologi dan infrastruktur pendukung. Dengan fasilitas TIK yang memadai dan akses internet yang lebih stabil, sekolah ini memberikan konteks yang berbeda dalam hal kesiapan guru untuk mengimplementasikan teknologi dalam pembelajaran. Guru-guru di SMPN 2 Cianjur diharapkan memiliki pengalaman yang lebih positif terkait dengan pemanfaatan teknologi dalam pendidikan, mengingat fasilitas dan infrastruktur yang lebih mendukung untuk menjalankan program pelatihan digitalisasi dan KA.

Variasi pemilihan subjek dari kedua sekolah ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai keberhasilan dan tantangan yang dihadapi dalam implementasi program pelatihan digitalisasi dan KA, baik di sekolah dengan fasilitas yang lebih memadai maupun di sekolah yang menghadapi keterbatasan infrastruktur. Dengan melibatkan guru-guru dari SMPN 1 Cipanas dan SMPN 2 Cianjur, penelitian ini berupaya mendapatkan data yang kaya mengenai bagaimana kondisi geografis dan infrastruktur memengaruhi kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran, serta bagaimana masing-masing sekolah mengatasi hambatan-hambatan yang ada.

E. Langkah-langkah Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui serangkaian tahapan yang dirancang secara sistematis dan komprehensif untuk memastikan keakuratan, kelengkapan, dan keandalan data yang diperoleh. Setiap langkah dilaksanakan dengan memperhatikan etika penelitian dan prinsip kehati-hatian agar hasil yang didapat benar-benar mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Mengingat kompleksitas permasalahan yang dikaji, yakni manajemen program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial bagi guru Matematika dan IPA di Kabupaten Cianjur, proses

pengumpulan data memerlukan pendekatan yang teliti dan multi-perspektif untuk dapat menangkap nuansa dan dinamika yang terjadi di berbagai level implementasi program.

1. Persiapan Instrumen Penelitian

Langkah awal dimulai dengan menyusun instrumen pengumpulan data yang terdiri dari panduan wawancara mendalam, lembar observasi, dan format studi dokumentasi. Instrumen ini dirancang berdasarkan tujuan penelitian dan indikator yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses penyusunan instrumen dilakukan secara bertahap, dimulai dengan kajian literatur mendalam tentang teori manajemen program pelatihan, digitalisasi pendidikan, dan implementasi teknologi dalam pembelajaran MIPA.

Dalam penyusunan panduan wawancara, peneliti mengembangkan pertanyaan-pertanyaan yang disusun secara hierarkis, mulai dari pertanyaan umum hingga pertanyaan yang lebih spesifik dan mendalam. Pertanyaan dirancang untuk dapat mengeksplorasi pengalaman subjektif narasumber tanpa mengarahkan jawaban ke arah tertentu. Untuk memastikan validitas konten, panduan wawancara dikonsultasikan dengan para ahli di bidang manajemen pendidikan dan teknologi pembelajaran.

Lembar observasi disusun dengan mempertimbangkan aspek-aspek kritis dalam pelaksanaan pelatihan dan implementasi hasil pelatihan di kelas. Instrumen observasi dibuat dengan format yang memungkinkan peneliti untuk mencatat tidak hanya kejadian-kejadian yang tampak, tetapi juga nuansa dan konteks yang menyertainya. Format studi dokumentasi dirancang untuk memudahkan peneliti dalam mengkategorikan dan menganalisis berbagai jenis dokumen yang akan dikumpulkan.

Sebelum digunakan, seluruh instrumen terlebih dahulu diuji coba dalam skala terbatas untuk memastikan keterbacaan, kemudahan

penggunaan, dan relevansinya dengan konteks penelitian. Berdasarkan hasil uji coba, dilakukan penyesuaian dan perbaikan agar instrumen benar-benar siap digunakan di lapangan dan dapat menghasilkan data yang berkualitas tinggi.

2. Koordinasi dengan Pihak Terkait

Tahap koordinasi merupakan fase krusial yang menentukan kelancaran seluruh proses penelitian. Peneliti memulai dengan mengajukan permohonan izin penelitian secara formal kepada Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Cianjur sebagai instansi yang memiliki kewenangan atas program pelatihan yang dikaji. Proses ini tidak hanya melibatkan aspek administratif, tetapi juga komunikasi intensif untuk menjelaskan tujuan, manfaat, dan metodologi penelitian.

Setelah mendapat persetujuan dari tingkat kabupaten, peneliti melakukan pendekatan kepada kepala-kepala sekolah di kedua SMP Negeri yang menjadi lokus penelitian. Pemilihan sekolah dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan representativitas geografis, tingkat partisipasi guru dalam program pelatihan, dan keberagaman kondisi infrastruktur teknologi. Koordinasi dengan kepala sekolah meliputi penjelasan detail tentang aktivitas penelitian yang akan dilakukan, jadwal yang direncanakan, dan dukungan yang dibutuhkan dari pihak sekolah.

Peneliti juga melakukan komunikasi langsung dengan guru-guru MIPA yang akan menjadi informan utama penelitian. Hal ini penting untuk membangun rapport dan kepercayaan, sehingga mereka dapat berbagi pengalaman secara terbuka dan jujur. Dalam proses koordinasi ini, peneliti menekankan bahwa informasi yang diberikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

Koordinasi juga melibatkan aspek teknis seperti penyesuaian jadwal penelitian dengan kalender akademik sekolah, memastikan ketersediaan ruangan untuk wawancara, dan mengatur waktu observasi

yang tidak mengganggu proses pembelajaran. Seluruh aspek logistik direncanakan dengan matang untuk memastikan efisiensi dan efektivitas proses pengumpulan data.

3. Pelaksanaan Wawancara Mendalam

Wawancara mendalam dilakukan kepada guru MIPA, kepala sekolah, pengawas sekolah, dan pejabat Dinas Pendidikan yang terkait langsung dengan program pelatihan digitalisasi dan KA. Pelaksanaan wawancara dijadwalkan pada 18-20 Agustus 2025, dengan total durasi yang disesuaikan dengan kebutuhan eksplorasi data dari setiap informan. Setiap sesi wawancara direncanakan berlangsung antara 60-90 menit untuk memberikan ruang yang cukup bagi informan dalam menyampaikan pengalaman dan pandangan mereka secara komprehensif.

Setiap wawancara dilakukan secara semi-terstruktur, yang berarti peneliti menggunakan panduan pertanyaan sebagai kerangka dasar, namun tetap memberikan fleksibilitas untuk mengeksplorasi tema-tema yang muncul secara spontan dari jawaban informan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menggali informasi yang tidak terduga namun relevan dengan topik penelitian, sekaligus memastikan bahwa semua aspek penting telah tercover dalam percakapan.

Lokasi wawancara dipilih berdasarkan preferensi dan kenyamanan informan, mulai dari ruang guru, ruang kepala sekolah, kantor dinas pendidikan, hingga ruang-ruang khusus yang dapat memberikan privasi dan kenyamanan optimal. Peneliti memastikan bahwa setting wawancara kondusif untuk percakapan yang mendalam, bebas dari gangguan, dan memungkinkan perekaman audio yang berkualitas baik.

Selama proses wawancara, peneliti menggunakan teknik probing untuk menggali informasi lebih dalam, seperti meminta contoh konkret, klarifikasi atas pernyataan yang kurang jelas, atau eksplorasi lebih

lanjut atas tema-tema yang menarik. Peneliti juga menggunakan teknik reflective listening untuk memastikan pemahaman yang akurat atas informasi yang disampaikan informan.

4. Observasi Langsung

Observasi langsung merupakan komponen vital dalam penelitian ini karena memungkinkan peneliti untuk menyaksikan secara langsung fenomena yang dikaji dalam konteks alamiahnya. Observasi dilakukan dalam dua konteks utama yang saling melengkapi: ketika pelatihan berlangsung dan saat implementasi hasil pelatihan di ruang kelas.

Observasi terhadap proses pelatihan dilakukan pada untuk melihat secara langsung bagaimana program dikelola, mulai dari aspek perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, hingga evaluasi. Peneliti mengamati dinamika interaksi antara instruktur dan peserta, kualitas materi yang disampaikan, metode pembelajaran yang digunakan, serta respons peserta terhadap berbagai komponen pelatihan. Observasi ini juga mencakup pengamatan terhadap aspek-aspek teknis seperti kesiapan infrastruktur, penggunaan teknologi dalam pelatihan, dan cara mengatasi kendala teknis yang muncul.

Observasi di ruang kelas dilakukan pada 26-29 Agustus 2025 untuk mengamati bagaimana guru MIPA mengaplikasikan teknologi digital dan KA dalam pembelajaran sesungguhnya. Periode observasi yang relatif panjang dipilih untuk dapat menangkap variasi dalam praktik pembelajaran dan memungkinkan peneliti mengamati konsistensi implementasi teknologi oleh guru. Observasi kelas dilakukan di berbagai sekolah dengan karakteristik yang berbeda, mulai dari sekolah di wilayah perkotaan dengan infrastruktur teknologi yang memadai hingga sekolah di daerah pedesaan dengan keterbatasan akses.

Dalam pelaksanaan observasi, peneliti menggunakan pendekatan non-partisipatif untuk meminimalkan gangguan terhadap proses

alamiah yang diamati. Posisi peneliti dalam ruangan dipilih secara strategis untuk dapat mengamati seluruh aktivitas tanpa menjadi distraksi bagi guru dan siswa. Peneliti menggunakan lembar observasi terstruktur yang telah disiapkan sebelumnya, namun juga membuat catatan lapangan yang lebih naratif untuk menangkap nuansa dan konteks yang tidak dapat dicakup oleh format terstruktur.

Aspek-aspek yang menjadi fokus observasi meliputi kesiapan guru dalam menggunakan teknologi, kreativitas dalam mengintegrasikan teknologi dengan materi pembelajaran, respons siswa terhadap pembelajaran berbasis teknologi, cara guru mengatasi kendala teknis, dan efektivitas teknologi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Peneliti juga mengamati faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi implementasi teknologi, seperti kondisi infrastruktur sekolah, dukungan administrasi, dan budaya sekolah terhadap inovasi.

5. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi dilakukan secara paralel dengan metode pengumpulan data lainnya untuk memberikan perspektif yang lebih komprehensif tentang program pelatihan. Pengumpulan dokumen dimulai dengan identifikasi jenis-jenis dokumen yang relevan dengan penelitian, mulai dari dokumen kebijakan di tingkat nasional dan daerah, dokumen perencanaan program, materi pelatihan, hingga laporan evaluasi dan dokumentasi pelaksanaan.

Proses pengumpulan dokumen dilakukan melalui berbagai saluran, termasuk permintaan resmi kepada Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Cianjur, akses melalui website resmi instansi terkait, dan pengumpulan dokumen dari sekolah-sekolah yang menjadi lokus penelitian. Peneliti juga mengumpulkan dokumen-dokumen pendukung seperti modul pelatihan, panduan implementasi, dan hasil-hasil karya guru yang merupakan produk dari pelatihan.

Setiap dokumen yang dikumpulkan terlebih dahulu dievaluasi keaslian dan relevansinya dengan topik penelitian. Dokumen kemudian dikategorikan berdasarkan jenis, sumber, periode waktu, dan tingkat otoritas. Proses digitalisasi dilakukan untuk dokumen-dokumen fisik agar memudahkan proses analisis dan penyimpanan.

Analisis dokumen dilakukan secara sistematis dengan menggunakan teknik analisis konten. Peneliti mengidentifikasi tema-tema utama, konsistensi antara dokumen perencanaan dan implementasi, serta gap yang mungkin ada antara kebijakan dan praktik di lapangan. Hasil analisis dokumen kemudian digunakan untuk memverifikasi dan memperkaya data yang diperoleh dari wawancara dan observasi.

6. Pencatatan dan Organisasi Data

Seluruh data yang diperoleh dari berbagai metode dicatat secara teliti dan diorganisasikan berdasarkan kategori dan tema penelitian. Sistem pencatatan dirancang untuk memudahkan proses retrieval dan analisis data di tahap selanjutnya. Catatan wawancara ditranskrip secara verbatim dalam waktu maksimal 24 jam setelah pelaksanaan untuk memastikan akurasi dan kelengkapan informasi.

Lembar observasi dikonversi menjadi narasi deskriptif yang kaya dengan detail kontekstual. Peneliti juga membuat memo analitik yang berisi refleksi awal atas temuan di lapangan, pola-pola yang mulai teridentifikasi, dan pertanyaan-pertanyaan yang muncul untuk dieksplorasi lebih lanjut. Sistem coding awal diterapkan untuk memudahkan kategorisasi data berdasarkan tema-tema penelitian.

Dokumen-dokumen yang dikumpulkan diorganisasikan dalam sistem filing yang memungkinkan akses cepat berdasarkan kategori, sumber, dan periode waktu. Database digital dibuat untuk memudahkan pencarian dan cross-referencing antara berbagai jenis data. Backup data

dilakukan secara berkala untuk memastikan keamanan dan preservasi data penelitian.

Peneliti juga mulai melakukan refleksi awal atas temuan di lapangan untuk merumuskan pola-pola yang muncul dan mengidentifikasi area-area yang memerlukan eksplorasi lebih mendalam. Proses reflexivity diterapkan untuk mengakui dan meminimalkan bias peneliti dalam interpretasi data.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini merupakan tahapan yang sangat penting untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan melalui berbagai teknik, seperti wawancara mendalam, observasi langsung, dan studi dokumentasi, dapat diolah menjadi informasi yang bermakna dan dapat menjawab rumusan masalah penelitian. Proses analisis data dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan sejak data dikumpulkan hingga tahap interpretasi dan penarikan kesimpulan. Analisis ini dirancang untuk mendalami bagaimana manajemen program pelatihan digitalisasi kecerdasan artifisial (KA) bagi guru MIPA di Kabupaten Cianjur berjalan, serta sejauh mana program ini berdampak terhadap praktik pembelajaran di sekolah.

Secara garis besar, analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu:

1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses awal dalam analisis data di mana peneliti menyeleksi, merangkum, dan memfokuskan data yang diperoleh dari lapangan agar lebih terstruktur dan relevan dengan fokus penelitian. Dalam penelitian ini, data yang terkumpul sangat beragam, mulai dari pernyataan guru, kepala sekolah, hingga dokumen kebijakan, serta hasil pengamatan aktivitas pembelajaran di kelas.

Peneliti secara cermat memilah data yang relevan dengan dimensi penelitian, yaitu perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, evaluasi, kendala, dan solusi dalam manajemen program pelatihan digitalisasi dan KA. Data yang tidak berkaitan langsung dengan fokus penelitian, seperti informasi teknis internal sekolah yang tidak terkait dengan program pelatihan atau pembahasan kebijakan lain yang tidak berhubungan, disisihkan. Proses ini membantu agar analisis menjadi lebih fokus dan tidak bias.

Selain itu, pada tahap ini data mulai dikelompokkan dalam kategori atau tema, misalnya data terkait strategi perencanaan pelatihan, pola koordinasi tim, metode pelaksanaan pelatihan, bentuk evaluasi yang digunakan, serta hambatan yang dihadapi guru dalam implementasi teknologi digital dan KA di kelas.

2. Penyajian Data

Setelah data direduksi, langkah berikutnya adalah menyajikan data agar lebih mudah dianalisis dan diinterpretasikan. Penyajian data dilakukan dalam berbagai bentuk, antara lain narasi deskriptif, tabel, matriks tematik, dan skema hubungan antar variabel. Data yang telah dikelompokkan pada tahap reduksi disusun agar pola, hubungan, dan dinamika antar komponen manajemen program pelatihan dapat terlihat jelas.

Penyajian data ini membantu peneliti dalam mengidentifikasi temuan-temuan penting, seperti faktor-faktor keberhasilan, area yang memerlukan perbaikan, serta dinamika kontekstual yang memengaruhi pelaksanaan program.

3. Penarikan dan Verifikasi Kesimpulan

Pada tahap ini, peneliti mulai menafsirkan data yang telah disusun untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Peneliti mencari pola, keterkaitan, dan makna yang muncul dari data, misalnya

bagaimana perencanaan yang matang berdampak pada keberhasilan pelaksanaan program, atau bagaimana kendala infrastruktur memengaruhi motivasi guru dalam mengimplementasikan teknologi.

Kesimpulan yang ditarik bersifat sementara pada tahap awal. Peneliti kemudian melakukan verifikasi secara terus-menerus dengan membandingkan temuan antar teknik pengumpulan data dan antar sumber. Hal ini penting untuk memastikan bahwa kesimpulan yang dihasilkan bukan berdasarkan asumsi atau interpretasi sepihak, melainkan benar-benar didukung oleh bukti empiris yang kuat.

4. Triangulasi Data

Dalam penelitian ini, triangulasi digunakan sebagai pendekatan untuk meningkatkan validitas dan kredibilitas temuan. Triangulasi dilakukan dengan memadukan berbagai teknik, sumber, dan waktu pengumpulan data, agar hasil yang diperoleh benar-benar mencerminkan kondisi nyata di lapangan serta tidak terjebak pada satu sudut pandang tunggal. Pendekatan ini menjadi penting karena penelitian berfokus pada implementasi program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial (KA) bagi guru MIPA, yang memiliki dinamika kompleks di berbagai konteks sekolah.

Triangulasi dilakukan dengan menggabungkan tiga elemen utama, yaitu wawancara mendalam, observasi langsung, dan studi dokumentasi. Wawancara mendalam digunakan untuk menggali pengalaman dan perspektif dari guru, kepala sekolah, pengawas serta pejabat Dinas Pendidikan mengenai perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan tindak lanjut program pelatihan. Sementara itu, observasi langsung dilakukan baik saat pelatihan berlangsung maupun di dalam kelas, untuk melihat secara nyata bagaimana pelatihan diterapkan dalam proses pembelajaran. Observasi ini memberikan data faktual mengenai penggunaan teknologi, interaksi guru-siswa, serta hambatan teknis yang mungkin tidak terungkap melalui wawancara. Studi

dokumentasi melengkapi data dengan meninjau dokumen formal seperti modul pelatihan, laporan evaluasi, dan kebijakan terkait program digitalisasi..

Triangulasi ini dilakukan secara berkelanjutan selama proses penelitian, dan menjadi dasar yang kuat dalam menarik kesimpulan. Melalui triangulasi, temuan yang dihasilkan menjadi lebih kaya, utuh, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, karena diperoleh dari proses verifikasi dan perbandingan lintas metode dan perspektif.

Dengan demikian, penerapan triangulasi dalam penelitian ini bukan hanya sekadar prosedur teknis, tetapi merupakan strategi penting untuk memahami kompleksitas implementasi pelatihan digitalisasi dan KA secara lebih mendalam, objektif, dan kontekstual

G. Keabsahan Data Hasil Penelitian

Keabsahan data dalam penelitian kualitatif merupakan elemen yang sangat krusial, khususnya ketika penelitian bertujuan untuk menggali secara mendalam proses manajerial dan implementasi program pelatihan digitalisasi dan kecerdasan artifisial (KA) di satuan pendidikan. Keabsahan ini tidak hanya menyangkut akurasi data yang dikumpulkan, tetapi juga mencerminkan bagaimana proses penelitian dirancang dan dilaksanakan secara sistematis, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

1. Kredibilitas Data

Kredibilitas berhubungan langsung dengan sejauh mana data yang dikumpulkan dapat dipercaya untuk mencerminkan realitas yang sesungguhnya. Dalam konteks penelitian ini, kredibilitas diperoleh dengan cara yang komprehensif dan cermat. Peneliti menggunakan berbagai teknik pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang lebih utuh dan valid.

Salah satu teknik yang digunakan adalah triangulasi teknik, yang berarti peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data yang berbeda untuk memperoleh gambaran yang lebih lengkap dan beragam.

Selain triangulasi teknik, triangulasi sumber juga diterapkan. Ini berarti data dikumpulkan dari berbagai pihak yang terlibat dalam pelatihan dan penerapan digitalisasi di sekolah, seperti guru, kepala sekolah, hingga pejabat Dinas Pendidikan. Dengan cara ini, peneliti mendapatkan beragam perspektif yang memperkaya temuan penelitian dan mengurangi kemungkinan adanya bias dari satu narasumber saja.

Sebagai penguatan, member checking informal diterapkan untuk memastikan bahwa data yang diambil sesuai dengan apa yang dimaksudkan oleh narasumber. Peneliti memberikan kesempatan kepada narasumber untuk mengonfirmasi atau memperjelas pernyataan yang tidak jelas atau ambigu selama wawancara. Peneliti juga melakukan refleksi ulang terhadap temuan awal untuk memastikan bahwa tidak ada penafsiran yang melenceng dari niat atau pemahaman awal narasumber.

Dalam hal ini, kehadiran peneliti di lapangan secara intensif juga memainkan peranan penting. Peneliti tidak hanya berada di lokasi untuk melakukan wawancara atau observasi semata, tetapi juga untuk menyaksikan langsung interaksi antara guru dan peserta pelatihan, serta mengamati dinamika yang terjadi di lapangan. Kehadiran yang berkesinambungan ini memastikan bahwa data yang dikumpulkan merupakan hasil observasi langsung yang sah dan otentik.

2. Kebergantungan Data

Kebergantungan mengacu pada konsistensi dalam prosedur penelitian yang dilakukan sepanjang studi. Untuk menjamin kebergantungan, peneliti mendokumentasikan semua proses secara

rapi dan terstruktur, yang memungkinkan penelitian ini dapat diuji ulang atau direplikasi oleh pihak lain dengan prosedur yang sama.

Dalam proses ini, pembuatan instrumen yang konsisten sangat penting. Peneliti mengembangkan instrumen wawancara, observasi, dan dokumentasi berdasarkan teori dan tujuan yang jelas. Selama proses wawancara dan observasi, prosedur yang digunakan tetap konsisten meskipun peneliti tetap memberikan ruang bagi adaptasi sesuai dengan kondisi lapangan yang dinamis.

Peneliti melakukan analisis data secara bertahap, dimulai dari reduksi data, penyajian data, dan akhirnya penarikan kesimpulan. Peneliti juga mencatat setiap refleksi atas temuan yang diperoleh di lapangan, guna memastikan bahwa proses analisis tetap berpegang pada data dan konteks yang ada. Setiap langkah yang diambil oleh peneliti didokumentasikan dengan teliti, dan semua catatan serta dokumen yang relevan dapat ditelusuri kembali, yang merupakan bagian dari proses audit trail yang digunakan untuk menilai konsistensi penelitian ini.

3. Konfirmabilitas Data

Konfirmabilitas mengukur sejauh mana hasil penelitian bebas dari bias peneliti dan hanya berdasarkan pada data yang nyata dan objektif. Peneliti menjaga konfirmabilitas dengan secara sadar meminimalkan pengaruh opini pribadi dalam interpretasi data yang ditemukan di lapangan.

Peneliti melakukan refleksi kritis secara berkelanjutan, menguji setiap interpretasi yang dilakukan dengan membandingkan dengan data yang ada. Semua kesimpulan yang diambil berlandaskan pada bukti yang konkret, seperti kutipan wawancara, deskripsi observasi, dan dokumen yang diperoleh selama penelitian.

4. Transferabilitas Data

Transferabilitas berhubungan dengan sejauh mana hasil penelitian ini dapat diterapkan atau relevan di konteks lain yang serupa. Meskipun penelitian ini bersifat kualitatif dan terikat pada konteks tertentu, peneliti berusaha untuk memastikan bahwa temuan ini memiliki potensi untuk diterapkan atau digunakan sebagai referensi dalam penelitian atau program serupa di tempat lain.

Peneliti memberikan deskripsi yang mendalam dan komprehensif tentang lokasi, latar sosial, dan karakteristik sekolah serta guru yang menjadi subjek penelitian. Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada pembaca mengenai konteks yang melatarbelakangi temuan yang dihasilkan.

Selain itu, peneliti juga memberikan penjelasan mengenai keragaman kondisi yang ditemukan di lapangan, seperti perbedaan akses terhadap teknologi informasi dan komunikasi (TIK) antara sekolah di perkotaan dan di pedesaan. Dengan pemahaman ini, pembaca dapat mengevaluasi apakah temuan penelitian ini relevan untuk diterapkan di daerah atau konteks lain yang memiliki situasi serupa.