

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Model Pengembangan

Penelitian direncanakan sebagai penelitian pengembangan dengan tujuan menghasilkan suatu produk teruji. Lebih khusus lagi, tujuannya adalah untuk menghasilkan satu set pelatihan model pembelajaran *RADEC* yang berorientasi rekayasa yang bertujuan meningkatkan keterampilan pembelajaran yang berorientasi rekayasa dan memeriksa kelayakannya. Dalam penelitian ini digunakan model penelitian pengembangan. Studi tentang desain, pengembangan, dan evaluasi program pelatihan guru, proses, dan produk dikenal sebagai penelitian pengembangan. Program, proses, dan produk ini dievaluasi berdasarkan pemenuhan kriteria efektifitas, validitas, dan kepraktisan (Ananda dkk., 2017; Kusumawati dkk., 2017; Tumanggor dkk., 2021).

Model *ADDIE* (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*) adalah metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian pengembangan (Cahyadi, 2019; Mollenda, 2015; Rayanto, 2020). Model *ADDIE* salah satu tujuannya adalah untuk bertindak sebagai panduan dalam proses pengembangan program pelatihan yang efisien dan dinamis, serta perangkat dan infrastruktur yang diperlukan untuk mendukung kinerja pelatihan. Gambar 3.1 menunjukkan garis besar tahapan yang terdiri dari pengembangan model *ADDIE* untuk metodologi penelitian.

Daniel Stufflebeam (1965) memperkenalkan tahapan model evaluasi *CIPP* (*Context, Input, process, dan Product*) yang diadaptasi kemudian dalam tahapan evaluasi model *ADDIE* (Arikunto, 2008; Stufflebeam, 2007). Masing-masing dari empat tahap penilaian program *CIPP* adalah komponen yang berinteraksi secara dinamis satu sama lain dan tidak ada secara independen. Model penilaian konteks, Input, Proses, dan produk (*CIPP*) adalah salah satu yang menganggap perangkat yang dinilai sebagai suatu sistem (Arikunto & Jabar, 2007). Berikut ini adalah deskripsi tahapan yang dapat dicapai dengan mengintegrasikan metode penelitian pengembangan model *ADDIE* dengan tahapan penilaian pelatihan model *CIPP* ini (Gambar 3.2).



Gambar 3.1. Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) untuk Studi Pengembangan

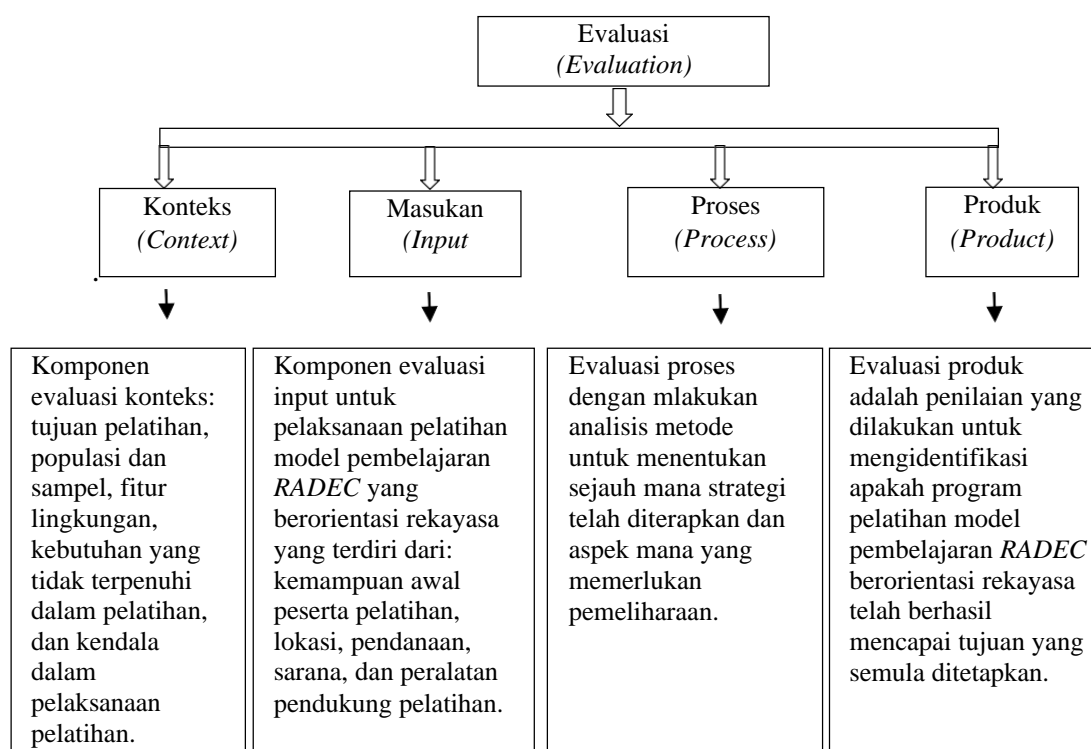
3.2. Prosedur Penelitian Pengembangan

Pendekatan penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan *ADDIE*, yang terdiri dari tahapan sebagai berikut:

3.2.1. *Analysis (Analisis)*

Pada tahap analisis, dilakukan analisis kebutuhan dalam mengembangkan pelatihan, bahan ajar, bahan pelatihan, perangkat pelatihan, dan instrumen pelatihan, serta menganalisis kelayakan dan persyaratan pengembangan. Dengan kata lain, tahap analisis adalah tahap dimana penelitian benar-benar terjadi. Tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi hal-hal seperti membaca literatur yang relevan dan melakukan penelitian lapangan. Penelitian

kepuustakaan terkait lainnya untuk memperoleh pemahaman tentang dasar-dasar teoritis dari materi pelajaran yang akan diselidiki. Dasar-dasar ini termasuk sebagai berikut: kompetensi guru, pelatihan model pembelajaran *RADEC*, pembelajaran berorientasi rekayasa, kebiasaan berpikir rekayasa dan kurikulum sekolah dasar, penelitian dan pengembangan teoritis dan teknis, dan banyak lagi. Studi lapangan komponennya berupa analisis kebutuhan, wawancara, dan dokumentasi. Semua komponen serta studi lapangan tersebut dijelaskan pada Bagian 3.2.1.1 sampai 3.2.1.3.



Gambar 3.2. Bagan Model Evaluasi CIPP (*Context, Input, process, dan Product*)

3.2.1.1. Analisis Kebutuhan

Ketika melakukan analisis kebutuhan, langkah pertama adalah melakukan analisis terhadap dokumen instrumen penilaian, yang berisi data informasi primer penilaian dari guru, dan terdapatnya instrumen penilaian yang mendukung pelaksanaan penilaian. Selain itu, instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan guru sekolah dasar terdiri dari kuesioner, wawancara, dan dokumen. Skala Likert digunakan untuk kuesioner, dengan empat opsi respons yang mungkin yaitu: “tidak dibutuhkan”, “kurang dibutuhkan”, “dibutuhkan”, dan “sangat dibutuhkan”. Sekolah dasar tertentu kota Bandung, menerima kuesioner

Chaerun Anwar, 2023

yang perlu diisi. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data tentang persyaratan yang dimiliki guru dalam hal pengetahuan, sikap, dan kemampuan mereka. Dalam hal ini, jenis alat penilaian yang akan diproduksi untuk membantu gurudalam proses menciptakan instrumen kebiasaan berpikir rekayasa akan diputuskan.

3.2.1.2. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan mempertimbangkan kekhasan kurikulum sekolah dasar. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengembangan memenuhi standar kurikulum sekolah dasar. Sekolah menyediakan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pada kurikulum KTSP dan 2013 serta instrumen soal UTS dan UAS. RPP yang dibuat bersama pada kegiatan KKG yang diselenggarakan di sekolah klaster inti tersebut kemudian digunakan guru dalam satu semester yang memiliki struktur dan isi yang sama. Ketika sampai pada perumusan pertanyaan untuk siswa di UTS dan UAS, prinsip yang sama berlaku. Tidak ada soal yang telah ditulis atau disiapkan oleh masing-masing guru karena semua sekolah di klaster KKG di UTS dan UAS menggunakan soal yang telah dihasilkan melalui kegiatan KKG. Temuan penelitian terhadap perangkat pembelajaran dan soal terdapat fakta bahwa sedikit muatan kebiasaan berpikir rekayasa dalam dokumen RPP dan soal. Alasannya karena guru belum mampu membuat instrumen kebiasaan berpikir rekayasa karena tidak ada contoh yang dapat digunakan sebagai referensi ketika membuat instrumen tersebut yang dapat dimanfaatkan untuk merancang instrumen. Analisis ini dilakukan untuk menemukan jenis alat evaluasi yang harus dirancang.

3.2.1.3. Wawancara

Serangkaian wawancara dilakukan dengan kepala sekolah dan guru masing-masing responden. Wawancara singkat dilakukan dengan menggunakan Zoom dengan total 38 sekolah, dan hasilnya dapat diringkas sebagai berikut:

1. Guru

Menurut hasil wawancara dengan guru, umpan balik menghasilkan informasi yang sangat bervariasi pada guru yang telah mengikuti pelatihan yang diadakan oleh LPMP (Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan) dan PPPPTKIPA (Pusat Pengembangan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan IPA), dimana hampir setengah dari responden masih kesulitan untuk menerapkan model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum 2013. Namun demikian, bagi guru yang belum pernah menerima pelatihan, mayoritas guru masih belum memahami bagaimana menerapkan model pembelajaran yang diusulkan dalam Kurikulum 2013, sehingga pembelajaran yang berlangsung di kelas prosesnya masih berpedoman pada kurikulum KTSP. Hal tersebut menyiratkan bahwa temuan penelitian ini tetap konsisten dengan yang temuan sebelumnya. Para guru di sekolah dasar sangat ingin melaksanakan program pemerintah dalam mengadopsi kurikulum 2013, namun hal ini harus diiringi dengan pengawasan langsung kepada guru agar guru dapat memahami dengan baik model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum 2013. Jika guru memahaminya dengan baik, cukup mudah untuk melaksanakannya di dalam kelas.

2. Kepala Sekolah

Temuan hasil wawancara dengan kepala sekolah menunjukkan bahwa mayoritas kelas di sekolah dasar yang dipimpinnya telah menerapkan kurikulum 2013. Namun, hanya sebagian kecil sekolah dasar yang telah menerapkan Kurikulum 2013 secara keseluruhan di tingkat kelas 1 s/d 6, menurut hasil wawancara dengan kepala sekolah yang ditemui. Tantangan utama yang harus diatasi sekolah dan guru adalah buku pegangan guru dan siswa yang bertahap didistribusikan oleh dinas pendidikan kota setempat pada awal setiap tahun ajaran baru, serta kinerja guru, khususnya di bidang penyusunan alat pembelajaran dan penilaian. Hal tersebut menjadi tanggung jawab para kepala sekolah untuk mendorong dan memberikan kesempatan sebesar-besarnya bagi guru agar selalu aktif dan hadir dalam berbagai kegiatan KKG di setiap klaster dengan tujuan untuk pengembangan profesi dan meningkatkan pengetahuan menimba ilmu dan pengalaman dari guru yang bekerja di sekolah dasar lain yang telah menerapkan kurikulum 2013 secara keseluruhan, serta kegiatan pelatihan yang telah diprogram oleh pemerintah. Hal tersebut sebagai

upaya agar pelatihan dilakukan dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan guru sekolah dasar.

3.2.2. Design (Perancangan)

Langkah desain merupakan tahap berikutnya dari metode penelitian pengembangan pelatihan model pembelajaran *RADEC* yang berorientasi rekayasa. Pada proses ini, dimulai dengan mengkonseptualisasikan model pelatihan yang akan dibangun berdasarkan temuan penelitian yang telah diselesaikan sebelumnya. Selain itu, tahap perancangan diselesaikan dengan menetapkan komponen yang diperlukan dalam pelatihan kompetensi guru. Hal tersebut termasuk rancangan struktur program, perangkat pelatihan, bahan/materi pelatihan (modul), dan rancangan instrumen pelatihan. Semua aspek ini termasuk dalam tahap desain. Dalam penelitian ini juga dilakukan pengumpulan referensi untuk digunakan dalam pembuatan bahan ajar untuk penggunaan selanjutnya. Pada proses ini, instrumen juga dikembangkan yang akan digunakan untuk mengevaluasi seberapa berhasil program yang direncanakan tersebut dilaksanakan. Dalam penyusunan materi/instrumen materi, pertimbangan diberikan pada aspek penilaian materi/materi pelatihan. Secara khusus, ini adalah aspek kelaikan konten, bahasa, presentasi, grafis, dan kesesuaian dengan model yang sedang digunakan. Hal lain yang digunakan yaitu perangkat rekayasa dan kuesioner respon peserta. Pada tahap berikutnya, produk penelitian yang telah dirancang akan dikembangkan, dan setelah itu, validasi produk dilakukan agar memperoleh produk penelitian yang absah.

3.2.3. Development (Pengembangan)

Pengembangan adalah tahap dimana desain produk diwujudkan. Pada tahap ini, pelatihan yang dirancang sesuai dengan hasil desain yang dikembangkan. Perangkat penelitian berupa struktur program, jadwal pelatihan, silabus, rencana pelaksanaan pelatihan, materi pelatihan (modul), dan instrumen penelitian yang terdiri dari tiga kategori produk yang akan dirancang untuk tujuan melakukan penelitian. Desain produk yang akan dikembangkan dikelompokkan ke dalam kategori ini (kisi dan pertanyaan, lembar observasi, dan tanggapan kuesioner terhadap pelatihan dan kebiasaan berpikir rekayasa). Setiap jenis yang diproduksi memiliki lembar evaluasi yang dimaksudkan untuk membuat proses validasi lebih

mudah dilakukan. Tiga kategori produk penelitian yang digunakan dalam pengembangan produk terikat dan disajikan kepada panel ahli di bidang pendidikan sains, desain kurikulum, dan pembelajaran untuk tujuan menerima evaluasi ahli pada produk pengembangan. Dimungkinkan untuk menarik kesimpulan, berdasarkan hasil penilaian ahli yang diberikan oleh tim validator, bahwa produk pengembangan penelitian (perangkat penelitian, bahan/bahan penelitian, dan instrumen penelitian) yang dihasilkan sebagai hasil penelitian adalah valid dan dapat digunakan dalam uji coba lapangan atau penelitian.

Berikut ini adalah beberapa kegiatan yang termasuk dalam pengembangan produk perangkat penelitian yang akan digunakan dalam penerapan model pelatihan (Bagian 3.2.3.1 s/d 3.2.3.3).

3.2.3.1. Pengembangan Perangkat Penelitian

Dalam proses mengembangkan alat penelitian, disusun komponen seperti struktur program, jadwal kegiatan, silabus, dan SAP. Saat mengembangkan silabus dan SAP, disesuaikan dengan tingkat sintaksis model pembelajaran *RADEC*. Pembelajaran berorientasi rekayasa merupakan proses belajar mengajar yang dikembangkan.

3.2.3.2. Pengembangan Bahan Ajar

Menetapkan jenis bahan yang akan ditawarkan dalam kegiatan program pelatihan model pembelajaran *RADEC* yang berorientasi rekayasa harus didahulukan, sebelum pengembangan bahan ajar pelatihan. Ini harus dilakukan atas dasar analisis kebutuhan guru. Berdasarkan temuan penilaian kebutuhan, jenis materi pelatihan untuk meningkatkan kompetensi guru berikut ini disarankan untuk digunakan sebagai konten modul, yaitu: pengembangan kompetensi guru, model pembelajaran *RADEC*, literasi rekayasa, dan pembelajaran orientasi rekayasa. Komponen-komponen berikut termasuk dalam bahan ajar (modul) yang dikembangkan berdasarkan tata aturan berikut: pendahuluan (landasan, informasi pemakaian, target pembelajaran, dan hasil yang diharapkan), bahan pelatihan disesuaikan dengan isi materi yang tercantum, ringkasan disusun berdasarkan materi yang disajikan, evaluasi (penilaian, umpan balik, dan tindak lanjut), dan

daftar pustaka menyesuaikan kutipan materi yang tercantum dalam modul.

3.2.3.3. Pengembangan Instrumen Tes

Lucas dan Hanson (2016) mengembangkan instrumen tes kebiasaan berpikir rekayasa, yang kemudian diadaptasi untuk pendidikan dasar. Instrumen ini menciptakan enam standar yang dapat digunakan untuk mengukur kebiasaan berpikir rekayasa, yang meliputi sistem pemikiran, penemuan masalah, visualisasi, peningkatan, pemecahan masalah kreatif, dan adaptasi.

Setelah itu, produk penelitian, yang meliputi instrumen penelitian, bahan penelitian, dan perangkat pelatihan, menjadi sasaran validasi oleh para profesional di bidang sains dan pendidikan pembelajaran. Validasi dilakukan sehingga validitas konten dan konstruksi dapat dievaluasi. Sebagai bagian dari proses validasi, validator diminta untuk memberikan umpan balik tentang produk penelitian yang dikembangkan berdasarkan aspek kelayakan, serta saran dan komentar tentang cara memperbaikinya. Evaluasi ini, bersama dengan saran dan komentar, akan berfungsi sebagai patokan untuk revisi dan peningkatan produk penelitian. Produk penelitian divalidasi sampai pada titik yang dianggap praktis untuk diimplementasikan dalam kegiatan program pelatihan model pembelajaran berorientasi teknik. Validasi dilakukan sampai produk penelitian cukup layak untuk dilaksanakan dalam pelatihan. Pada proses ini, para peneliti juga melakukan pemeriksaan terhadap data yang dikumpulkan dari validator mengenai evaluasi item penelitian. Hal ini dilakukan guna mengetahui nilai dan validitas produk penelitian yang telah dihasilkan.

3.2.4. *Implementation* (Implementasi)

Implementasi adalah tahap keempat dan terakhir. Para peserta masing-masing akan mengikuti tes pendahuluan (*pretes*), untuk mengevaluasi literasi rekayasa mereka di awal pelatihan. Sepanjang berlangsungnya kegiatan pelatihan, kedua pengamat (dosen UPI Bandung) hadir untuk mengamati pelaksanaan program. Implementasi berlangsung selama 36 jam pelajaran (JP), yang sesuai dengan fase implementasi program pelatihan model pembelajaran berorientasi rekayasa. Tahap pertama penelitian dilakukan secara terbatas, dengan guru SD LAB UPI Bandung

sebagai subjek penelitian. Penelitian tahap kedua dilakukan dengan uji coba ekstensif yang melibatkan guru sekolah dasar pada 35 kota/kabupaten di 15 provinsi, dengan kekhususan sekolah dasar yang berada di kota, pinggiran, dan daerah tertinggal. Peserta setelah menyelesaikan pelatihan, kemudian mengikuti posttest, untuk mengevaluasi tidak hanya kapasitas mereka untuk memahami literasi rekayasa tetapi juga pengaruh pelatihan terhadap kemajuan penelitian. Temuan dari data yang terkumpul pada uji coba terbatas dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Setelah itu, hasil analisis didiskusikan dengan tim promotor. Menurut temuan konsultasi, lembar observasi perlu direvisi sekali lagi melalui penambahan rubrik yang lebih spesifik agar lebih mudah bagi pengamat untuk mengamati pelaksanaan studi selanjutnya (uji coba luas) untuk mendapatkan produk utama.

3.2.5. Evaluation (Evaluasi)

Pada tahun 1965, dalam tahap evaluasi model *ADDIE*, Daniel Stufflebeam menciptakan akronim *CIPP*, yang merupakan singkatan dari *context*, *input*, *process*, dan *product* (Arikunto, 2008; personal, 2014; Stufflebeam, 2007). Setiap tingkat metodologi evaluasi *CIPP* dipecah menjadi berikut dan dijelaskan secara rinci pada Bagian 3.2.5.1 s/d 3.2.5.4.

3.2.5.1. Evaluasi Konteks (*Context Evaluation*)

Pemeriksaan status objek secara keseluruhan adalah tujuan utama evaluasi konteks, juga dikenal sebagai evaluasi konteks. Hal ini dilakukan dengan maksud memberikan gambaran tentang karakteristik lingkungan (Badrujaman, 2011). Tujuan evaluasi konteks dalam pelatihan model pembelajaran *RADEC* yang berorientasi rekayasa adalah untuk menetapkan tujuan prioritas yang sesuai dengan kebutuhan.

3.2.5.2. Evaluasi Masukan (*Input Evaluation*)

Peserta pelatihan (guru sekolah dasar), kurikulum pelatihan (silabus dan SAP), bahan ajar, dan fasilitas yang digunakan dalam pelaksanaan pelatihan semuanya termasuk dalam penilaian masukan. Informasi yang dikumpulkan selama fase penilaian digunakan untuk membuat keputusan.

3.2.5.3. Evaluasi Proses (*Process Evaluation*)

Kegiatan penilaian yang terjadi selama penerapan pembelajaran yang sebenarnya disebut penilaian proses. Selama proses pelaksanaan pelatihan, penilaian ini terkait erat dengan mengikuti tahapan model pembelajaran *RADEC*, kegiatan peneliti, kegiatan peserta, jenis penugasan, dan penggunaan media.

3.2.5.4. Evaluasi Produk (*Product Evaluation*)

Evaluasi produk dan output, item penelitian terkait yang telah dikembangkan, dan kemampuan untuk melihat hasil implementasi program pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa dievaluasi melalui penggunaan penilaian produk yang dilakukan untuk mengidentifikasi dampak implementasi.

Pada fase evaluasi produk, revisi akhir dilakukan oleh peneliti pada pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa yang dikembangkan dengan memperhatikan masukan yang diperoleh dari hasil tes pemahaman peserta tentang literasi rekayasa dan tanggapan peserta yang diperoleh melalui kuesioner dan lembar observasi. Revisi ini dikembangkan berdasarkan masukan yang diperoleh dari tes pemahaman peserta tentang literasi rekayasa. Setelah selesainya proses pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa, kemudian dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan instrumen kebiasaan berpikir rekayasa yang telah disediakan. Pertanyaan-pertanyaan telah dirancang sesuai dengan indikator kebiasaan berpikir rekayasa dan indikator rekayasa untuk mengevaluasi keberhasilan yang dicapai oleh program pelatihan yang baru dikembangkan.

Peneliti juga memberikan ke setiap peserta kuesioner tanggapan yang mencakup pernyataan tentang implementasi program pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa. Data kemudian dianalisis oleh peneliti berdasarkan tes yang diberikan dan kuesioner yang dikumpulkan.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Ada dua jenis teknik pengumpulan data: teknik tes dan teknik non-tes.

Keduanya digunakan pada penelitian pengembangan yang dilakukan dalam bentuk pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa. Berikut ini adalah deskripsi berbagai teknik tes dan non-tes (Bagian 3.3.1 s/d 3.3.2).

3.3.1. Teknik Tes

Tes diberikan kepada guru sekolah dasar baik sebelum dan sesudah mereka mengikuti pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa yang dikembangkan untuk mengetahui efektivitas pelaksanaan pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa yang dikembangkan. Tes ini digunakan untuk mengetahui pengetahuan guru sekolah dasar (pretes dan postes). Pemahaman peserta tentang kebiasaan berpikir rekayasa diukur melalui penggunaan pertanyaan tes yang mencakup format pilihan ganda dan esai. Pertanyaan-pertanyaan yang dirancang berdasarkan indikator bagaimana perekayasa biasanya berpikir tentang masalah. Pertanyaan untuk menilai kebiasaan berpikir siswa dalam rekayasa, kisi-kisi instrumen kebiasaan berpikir rekayasa dikembangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh CRL (*Centre for Real-World Learning*), *Royal Academy of Engineering* di Inggris yang kemudian digunakan oleh Lucas dan Hanson (2016). Standar rekayasa digunakan untuk menetapkan enam standar kebiasaan berpikir rekayasa yang dapat digunakan untuk mengukur kebiasaan berpikir rekayasa guru. Standar-standar ini meliputi: pemikiran sistem, menemukan masalah, memvisualisasikan, meningkatkan, pemecahan masalah secara kreatif, dan beradaptasi. Standar-standar ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kebiasaan berpikir rekayasa guru.

Enam standar kebiasaan berpikir rekayasa kemudian diterjemahkan menjadi indikator pertanyaan, dan hingga 110 pertanyaan pilihan ganda dibuat dari indikator tersebut. Tim ahli dalam pendidikan sains, kurikulum, dan pembelajaran memvalidasi soal tersebut, kemudian soal diperbaiki. Setelah proses ini, soal dilakukan pengujian empiris. Hasil uji empiris yang dilakukan di SD Se-Kecamatan Sukasari Bandung kemudian dianalisis menggunakan *SPSS* untuk *Windows* versi 21 untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Jika soal memiliki korelasi yang lebih dari 0,2, maka dianggap valid (Surapranata, 2005). Ikhtisar dari temuan analisis disediakan dalam Tabel 3.1.

Pertanyaan-pertanyaan yang dianggap tidak valid, sulit, atau jelek ditulis ulang sehingga dapat terus digunakan, dan jumlah akhir pertanyaan pilihan ganda yang digunakan dalam penelitian untuk menilai literasi rekayasa adalah 110. Tabel 3.2 menjabarkan klasifikasi interpretasi dari perbedaan tingkat kekuatan dan kesulitan yang digunakan (Arikunto, 2006; Suherman, 2003; Surapranata, 2005).

3.3.2. Teknik Non-Tes

Pengumpulan data menggunakan metode non-tes dilakukan dengan bantuan sejumlah instrumen, berikut:

3.3.2.1. Angket

Untuk mengumpulkan informasi mengenai tanggapan subjek penelitian, yaitu guru sekolah dasar, kuesioner disebarluaskan dalam bentuk survei. Ini dilakukan untuk menyelidiki pelatihan model pembelajaran berorientasi rekayasa. Kisi-kisi angket dapat ditemukan pada Lampiran 3.4 dan 3.5.

3.3.2.2. Observasi

Untuk mengamati proses dimana pelatihan model pembelajaran berorientasi rekayasa sedang dilaksanakan, lembar observasi digunakan. Lampiran 3.1 merupakan kisi-kisi lembar observasi yang digunakan.

3.3.2.3. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk melengkapi sejumlah data dan informasi mengenai proses implementasi pelatihan model pembelajaran berorientasi rekayasa. Data dan informasi ini diperoleh melalui wawancara dan observasi. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data dan informasi ini. Lampiran 10 berisi dokumentasi penelitian.

3.3.2.4. Wawancara

Teknik melakukan wawancara langsung melalui Zoom digunakan untuk mengumpulkan berbagai informasi dari perspektif dan pengalaman guru sekolah dasar yang berpartisipasi dalam pelatihan model pembelajaran berorientasi rekayasa. Ini membantu memastikan bahwa semua informasi yang relevan

diperoleh. Peneliti melakukan wawancara selama tahap awal penelitian untuk mengumpulkan sejumlah data tentang pengetahuan literasi rekayasa dan instrumen evaluasi pembelajaran lainnya (Lampiran 3.6). Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi sebanyak mungkin.

3.4. Populasi dan Sampel

Peserta dalam penelitian ini adalah guru sekolah dasar yang berasal dari 35 kota dan kabupaten di 15 Provinsi berbeda di Indonesia. Tabel 3.5 memberikan informasi lengkap tentang hal ini. Populasi yang digunakan untuk penelitian ini terdiri dari guru laki-laki dan perempuan, memiliki rata-rata lebih dari satu tahun pengalaman mengajar, berijazah sarjana atau diploma, dan termasuk pendidik bersertifikat dan tidak bersertifikat. Ini adalah kriteria yang menentukan populasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Pengambilan sampel menggunakan metode yang dikenal sebagai *purposive*. Teknik *purposive sampling* adalah sejenis pengambilan sampel yang mempertimbangkan faktor-faktor tertentu (Sugiyono, 2015). Pemilihan sampel memperhitungkan wilayah klaster dan fitur regionalnya masing-masing (kota, pinggiran, dan perbatasan). Sampel penelitian ini untuk uji coba terbatas mencakup guru laki-laki dan perempuan, memiliki rata-rata lebih dari lima tahun pengalaman mengajar, termasuk pendidik bersertifikat dan tidak bersertifikat, serta pendidik yang terlibat dalam kegiatan terkait KKG, dan termasuk pendidik bersertifikat dan tidak bersertifikat yang memiliki pengalaman lebih dari lima tahun.

Ukuran sampel untuk percobaan dibatasi untuk tujuh guru sekolah dasar, sedangkan ukuran sampel untuk penelitian uji coba luas adalah empat belas guru sekolah dasar. Para guru yang aktif mengajar di sekolah dasar dengan fitur kota, pinggiran, dan perbatasan yang dijadikan sampel untuk penelitian ini. Data referensi yang dikelola oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan digunakan untuk memperoleh pemetaan wilayah kelurahan dan SD. Profil studinya dapat dilihat pada pada Tabel 3.6.

Tabel 3.3. Ikhtisar Studi Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda

Aspek	Validitas Item		Reliabilitas	Tingkat Kesukaran				Daya Pembeda		
Kategori	Valid	Tidak Valid		Mudah	Sedang	Sukar	Baik	Sedang	Jelek	Sangat Jelek
Nomor soal	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110	1, 4, 16, 76, 80, 88, 99, 107	0,80 (baik)	2, 10, 18, 52, 63, 67,	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, , 73, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109,	101, 110, 85, 72,	17, 19, 20, 23, 24, 37, 41, 42, 43, 48, 52, 53, 54, 62, 63, 64,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 44, 45, 46, 49, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110	31, 38, 40, 72, 47,	50, 69
Jumlah	102	8		6	100	4	16	87	5	2

Tabel 3.4. Eksplanasi Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran

Daya Pembeda

DP	Kategori
DP = 0	Sangat Jelek
$0 < DP = 0,20$	Jelek
$0,20 < DP = 0,40$	Sedang
$0,40 < DP = 0,70$	Baik
$0,70 < DP = 1$	Baik sekali

Tingkat Kesukaran

IK	Kategori
0,0	Sangat Sukar
$0,10 < IK = 0,30$	Sukar
$0,30 < IK = 0,70$	Sedang
$0,70 < IK = 1,00$	Mudah
1	Sangat Mudah

3.5. Tempat dan Uraian Kegiatan Penelitian

Melalui situs web <https://didamba.p4tkipa.net> yang dikendalikan di PPPPTK IPA, Jl. Diponegoro No. 12, kota Bandung, penelitian pengembangan pada pelatihan model pembelajaran RADEC berorientasi rekayasa benar-benar dilaksanakan secara daring. Penelitian dilakukan selama 5 sesi, yang masing-masing memiliki sejumlah pertemuan yang disepakati oleh fasilitator dan peserta. Tabel 3.6 memberikan rincian berikut tentang kegiatannya, sedangkan profil studinya dapat dilihat pada Tabel 3.5. dan Tabel 3.7 diberikan informasi mengenai profil guru yang mengambil bagian dalam proses penelitian di berbagai tingkatan. Tabel 3.5. Daftar Sebaran Populasi dan Sampel di Indonesia berdasarkan Provinsi dan Kawasan

No	Provinsi	No	Kawasan	Nama
1	Bali	1.	Kabupaten	Tabanan
2	Banten	2.	Kabupaten	Lebak
3	Jambi	3.	Kabupaten	Merangin
4	Jawa Barat	4.	Kabupaten	Bandung
		5.	Kabupaten	Bandung Barat
		6.	Kota	Bandung
		7.	Kota	Bogor
5	Jawa Tengah	8.	Kabupaten	Banyumas
		9.	Kabupaten	Brebes
		10.	Kabupaten	Cilacap
		11.	Kabupaten	Grobogan

Tabel 3.5. Daftar Sebaran Populasi dan Sampel di Indonesia berdasarkan Provinsi dan Kawasan (Lanjutan)

No	Provinsi	No	Kawasan	Nama
		12.	Kabupaten	Karanganyar
		13.	Kabupaten	Kudus
		14.	Kabupaten	Magelang
		15.	Kabupaten	Pemalang
		16.	Kabupaten	Wonogiri
		17.	Kabupaten	Surakarta
		18.	Kabupaten	Tegal
6	Jawa Timur	19.	Kabupaten	Ngawi
		20.	Kabupaten	Sidoarjo
		21.	Kabupaten	Situbondo
		22.	Kota	Malang
		23.	Kota	Surabaya
7	Kalimantan Barat	24.	Kabupaten	Sintang
8	Kalimantan Selatan	25.	Kabupaten	Banjarnegara
9	Kalimantan Selatan	26.	Kota	Banjarmasin
10	Kalimantan Tengah	27.	Kabupaten	Lamanda
11	Kalimantan Timur	28.	Kabupaten	Berau
		29.	Kabupaten	Penajam Paser Utara
12	Kalimantan Utara	30.	Kabupaten	Nunukan
13	Papua	31.	Kabupaten	Lanny Jaya
14	Sulawesi Selatan	32.	Kabupaten	Pangkajene dan Kepulauan
		33.	Kota	Makasar
15	Sumatera Barat	34.	Kota	Pariaman
		35.	Kota	Padang

Tabel 3.6. Sampel Penelitian

Tahap Penelitian	Wilayah	Jumlah Guru
Studi Pendahuluan	Kecamatan Sukasari (Kota Bandung)	42
Uji Coba Terbatas	Kota	3
	Pinggiran	2
	Perbatasan	2
	Jumlah	7
Uji Coba Luas	Kota	5
	Pinggiran	4
	Perbatasan	5
	Jumlah	14
Pengujian	Kota, Pinggiran dan Perbatasan	3

Tabel 3.7. Identitas Sampel Penelitian

Tingkat	Kawasan	Atribut Guru	Pendidikan	Gender	Masa Kerja (Tahun)	Tersertifikasi	
						Ya	Tidak
Uji Coba Terbatas	Kota	49	S1	P	19	√	
		18	S1	P	17	√	
	Pinggiran	56	S1	P	8	√	
		17	S1	P	10		√
		57	S1	P	11		√
	Perbatasan	28	D3	L	14	√	
		30	S1	L	11	√	
Uji Coba Luas	Kota	09	S1	P	10	√	
		52	S1	L	7	√	
		50	S1	L	7		√
		05	S1	L	10	√	
		20	S1	P	28	√	
	Pinggiran	36	S1	P	12	√	
		35	S1	L	10		√
		26	D3	P	12	√	
		21	S1	L	13	√	
	Perbatasan	39	S1	L	10	√	
		12	S1	L	16	√	
		38	D3	L	11	√	
		01	D3	P	16	√	
		02	S1	L	15	√	
	Pengujian program	Kota	20	S1	L	14	√
Pinggiran		35	S1	P	13		√
Perbatasan		02	S1	L	17	√	

Uraian kegiatan penelitian program pelatihan memodifikasi pelatihan daring PPPPTKIPA yang telah ada. Merujuk pada tabel 3.8 sesi pelatihan terbagi dalam 8 sesi dengan 5 sesi adalah sesi inti yang terurai sesuai dengan tahapan model pembelajaran *RADEC* yaitu sesi *Read*, sesi *Answer*, sesi *Discuss*, sesi *Explain*, dan sesi *Create*. Pelaksanaan pelatihan melalui moodle dirancang dalam sintaks yang mengikuti pakem sintaks *RADEC*, tanpa batasan penyajian sesi berdasarkan mata diklat. Tahapan *RADEC* menjadi acuan pelaksanaan diklat daring dalam moodle dalam mencapai tujuan program pelatihan materi pembelajaran berorientasi rekayasa, deskripsi singkatnya dapat dilihat dalam gambar 3.3.

Adapun pembelajaran berorientasi rekayasa tahapannya diaplikasikan

dalam sintaks C (*Create*) yang terurai dalam tahap usulan, rencana, keputusan, melaksanakan, dan evaluasi. Lebih jelasnya dapat dilihat jabarannya pada gambar 3.4.

Tabel 3.8. Uraian Kegiatan Penelitian

No.	Sesi	Waktu	Ragam Kegiatan
1.	Sesi- Pembukaan	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Ketua panitia pelatihan Membuka acara; ✓ Kepala PPPPTKIPA menyampaikan pidato dan informasi tentang kebijakan Kemdikbud; ✓ Pembacaan doa; ✓ Penutup; ✓ Koordinator Fasilitator menjelaskan kerangka program untuk pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa; ✓ Peserta pelatihan mengumpulkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan Soal evaluasi (UTS, UAS) yang digunakan; ✓ Peserta pelatihan mengisi biodata; ✓ Peserta pelatihan mengikuti tes awal (Pretest)
2.	Sesi- 1	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Fasilitator menyampaikan pertanyaan prapembelajaran dan menugaskan tahap <i>Read</i> dengan dipandu oleh pertanyaan prapembelajaran mengenai kebiasaan berpikir rekayasa dan pembelajaran yang berorientasi rekayasa; ✓ Peserta mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku, dan sumber informasi online lain seperti internet secara mandiri; ✓ Fasilitator bersama dengan peserta pelatihan melakukan refleksi kegiatan; ✓ Penutup.
3.	Sesi- 2	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Pada pelaksanaan tahap <i>Answer</i>, fasilitator melakukan pengecekan juga mendorong motivasi peserta untuk membaca, menelaah dan menyelesaikan tugas; ✓ Peserta menjawab pertanyaan prapembelajaran secara individual; ✓ Fasilitator bersama dengan peserta pelatihan melakukan refleksi kegiatan; ✓ Penutup
4.	Sesi- 3	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Pada pelaksanaan tahap <i>Discuss</i>, fasilitator mengkondisikan diskusi kelompok dengan membagi peserta dalam room/partisi berbeda yang dibimbing fasilitator; ✓ Peserta dalam kelompok melakukan diskusi tentang jawaban pertanyaan prapembelajaran/tugas; ✓ Fasilitator mendorong peserta yang berhasil menyelesaikan tugasnya untuk membimbing peserta lainnya yang belum menguasai

			<p>materi. Fasilitator memastikan peserta yang belum memahami materi untuk bertanya pada temannya. Fasilitatorpun menjaga berlangsungnya komunikasi antar peserta;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fasilitator bersama dengan peserta pelatihan melakukan refleksi kegiatan; ✓ Penutup
--	--	--	---

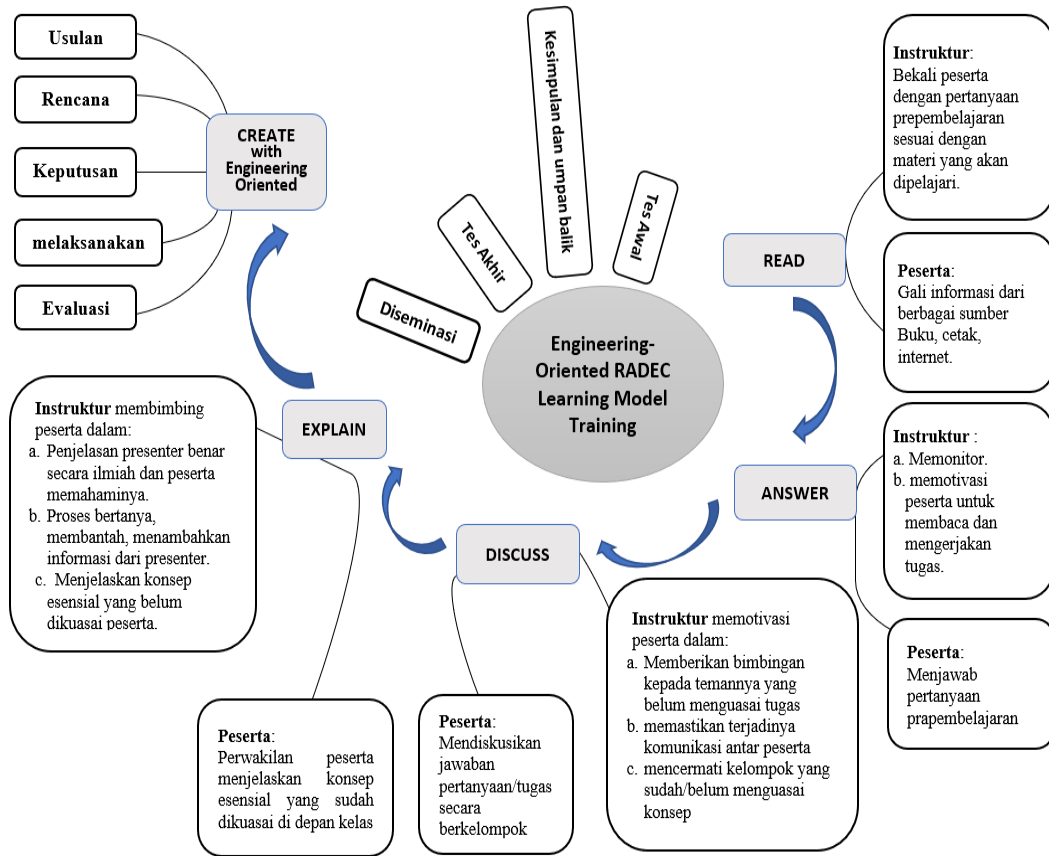
Tabel 3.8. Uraian Kegiatan Penelitian (Lanjutan)

No.	Sesi	Waktu	Ragam Kegiatan
5.	Sesi- 4	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Pada pelaksanaan tahap <i>Explain</i>, salah seorang perwakilan peserta memberikan penjelasan mengenai konsep esensial materi pembelajaran berorientasi rekayasa dan kebiasaan berpikir rekayasa yang sudah dikuasainya di depan kelas; ✓ Fasilitator memastikan penjelasan presenter adalah benar dan dipahami peserta. Fasilitator juga mendorong peserta lainnya untuk bertanya, membantah, atau menambahkan materi yang dipaparkan presenter kelompok lain. Fasilitator kemudian mengulas kembali konsep esensial yang belum difahami kepada peserta; ✓ Fasilitator bersama dengan peserta pelatihan melakukan refleksi kegiatan; <p>Penutup</p>
6.	Sesi- 5	5 JP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Pada pelaksanaan tahap <i>Create</i>, pembelajaran dilaksanakan mengikuti fase pembelajaran berorientasi rekayasa dengan fase-fasenya sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usulan: Peserta didorong untuk berpikir di luar kebiasaannya (<i>think out of box</i>) oleh fasilitator, dengan membagikan contoh ide inovatifnya.; ▪ Rencana: Peserta difasilitasi untuk menganalisis dan menghasilkan kesimpulan berdasarkan informasi; dan Fasilitator membantu dalam analisis data; ▪ Keputusan: Fasilitator mendorong peserta untuk pengembangan ide-ide kreatif dalam proyek-proyek pada pembelajaran berorientasi rekayasa yang dapat digunakan untuk mempelajari kebiasaan berpikir rekayasa; ▪ Melaksanakan: Peran fasilitator adalah membantu mewujudkan konsep kreatif dalam bentuk proyek rekayasa dalam bentuk produk.; ▪ Evaluasi: Presentasi produk, diskusi perbaikan, dan modifikasi desain dilakukan peserta dalam bimbingan fasilitator.

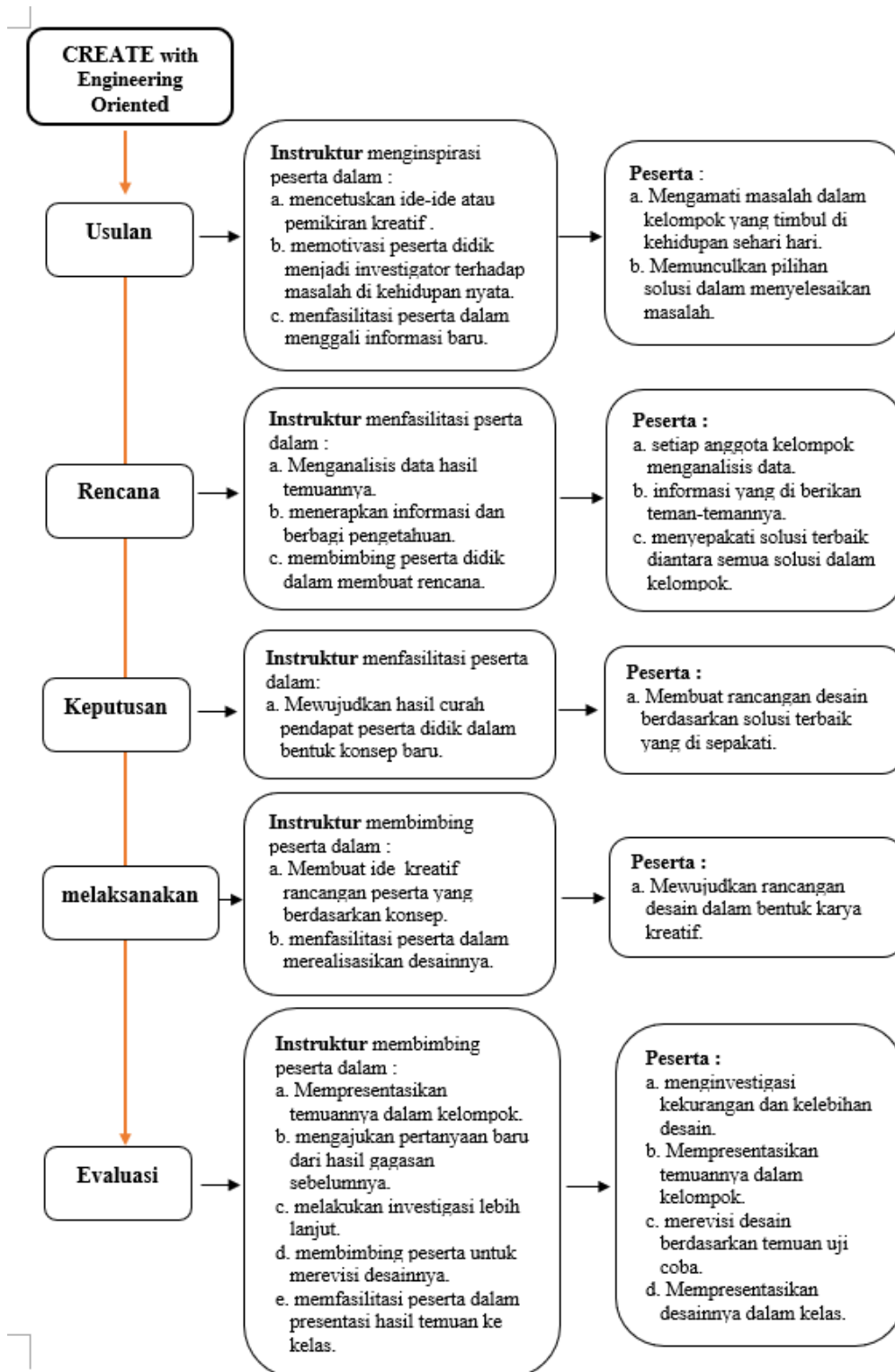
			✓ Fasilitator bersama dengan peserta pelatihan melakukan refleksi kegiatan; Penutup.
7.	Sesi- Implementasi	15 JP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Peserta berpartisipasi dalam lokakarya lanjutan tentang bagaimana menyebarkan pelaksanaan pembelajaran berorientasi rekayasa, dilanjutkan dengan sesi mengembangkan instrumen kebiasaan berpikir rekayasa; ✓ Peserta melaksanakan implementasi pembelajaran berorientasi rekayasa di sekolah masing-masing; ✓ Fasilitator bersama dengan peserta pelatihan melakukan refleksi kegiatan; Penutup

Tabel 3.8. Uraian Kegiatan Penelitian (Lanjutan)

No.	Sesi	Waktu	Ragam Kegiatan
8.	Sesi – Evaluasi	5 JP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Peserta mengikuti tes akhir (pos-tes) ✓ Peserta mengisi angket tanggapan guru ✓ Peserta mengisi angket kebiasaan berpikir rekayasa Penutup
9	Sesi - Penutupan		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta mengisi formulir kehadiran; ✓ Pengantaran acara penutupan pelatihan oleh ketua panitia pelatihan; ✓ Kepala PPPPTKIPA menyampaikan pengarahan dan pembekalan; ✓ Peserta pelatihan menyampaikan kesan dan pesan selama mengikuti pelatihan; ✓ Kepala PPPPTKIPA secara simbolis menyerahkan sertifikat pelatihan; ✓ Petugas membacakan doa akhir majlis; Penutup
Total Penyelenggaraan		40 Jam Pelatihan	



Gambar 3.3. Pelatihan Model Pembelajaran RADEC



Gambar 3.4. Pembelajaran Berorientasi Rekayasa dalam Tahapan Create Model Pembelajaran RADEC

3.6. Teknik Analisis Data

Data-data hasil analisis yang diperoleh selama penelitian terdiri dari: 1) Analisis data penelitian pendahuluan, 2) Analisis data penelitian desain program, serta 3) Analisis data penelitian tentang hasil pengembangan program pelatihan menggunakan model pembelajaran *RADEC* yang berorientasi pada rekayasa.

3.6.1. Analisis Data Pendahuluan

Studi pendahuluan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, termasuk kuesioner dan pertanyaan dari penilaian kebutuhan pelatihan (TNA), wawancara dengan guru dan kepala sekolah, dokumen RPP, dokumen evaluasi (UTS, UAS) yang berkaitan dengan topik IPA. Baik analisis deskriptif atau kualitatif dilakukan pada data yang dikumpulkan. Sebelum pelatihan model pembelajaran *RADEC* yang berorientasi rekayasa diberlakukan, hasil studi pendahuluan tersebut dapat digunakan untuk menentukan keadaan awal yang komprehensif.

3.6.2. Analisis Data Perancangan Program

Struktur program, jadwal kegiatan, silabus, SAP, bahan pelatihan (modul), lembar observasi, soal kebiasaan berpikir rekayasa, dan hasil kuesioner sikap tanggapan guru semuanya diperoleh sebagai bagian dari proses perancangan program. Analisis deskriptif serta kualitatif data dilakukan untuk menetapkan kategori produk yang mampu memfasilitasi pelaksanaan penelitian pengembangan.

3.6.3. Analisis Data Pengembangan Program

Beberapa jenis produk penelitian yang dikembangkan selama tahap desain program, yang kemudian divalidasi oleh tim ahli di bidang pendidikan sains, kurikulum, dan pembelajaran. Validasi dilakukan oleh tim validator dengan menelaah perangkat penelitian (perangkat pelatihan, bahan pelatihan, dan instrumen penelitian), bersama dengan indikator penilaian, untuk membantu validator melakukan proses validasi produk penelitian.

Setelah produk divalidasi, produk penelitian selanjutnya akan digunakan dalam penelitian pengembangan, dimulai dengan uji coba terbatas dan beralih ke

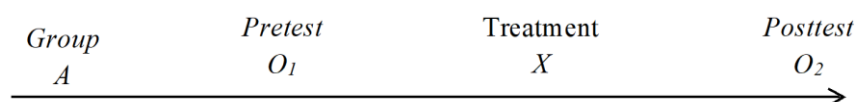
uji coba luas. Hasil pre- dan post-test, observasi, wawancara, data produk, data dari RPP *RADEC* berorientasi rekayasa dan instrumen kebiasaan berpikir rekayasa, dan respon data tanggapan sikap peserta adalah jenis data yang dikumpulkan selama pelaksanaan penelitian dan pengembangan.

3.6.3.1. Analisis Data *Pretest* dan *Posttest*

Pretest dilakukan sebelum pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa untuk menentukan pengetahuan awal peserta pelatihan tentang kebiasaan berpikir rekayasa, dan *posttest* dilakukan setelah pelaksanaan penelitian dan pengembangan untuk menentukan kemampuan akhir peserta sebagai hasil dari pelatihan tentang kebiasaan berpikir rekayasa.

Penelitian ini dikategorikan pra-eksperimental karena hasilnya dipengaruhi oleh variabel dependen bukan hanya oleh variabel independen (Sugiyono, 2015). Hal tersebut dimungkinkan karena tidak ada variabel kontrol yang berfungsi sebagai kelompok pembanding yang sama. McMillan dan Chumacher (2001) setuju bahwa desain ini adalah pre-eksperimen karena beberapa parameter percobaan belum terpenuhi, seperti tidak adanya kelas kontrol dan sampel tidak diambil secara acak.

Statistik inferensial digunakan untuk memproses data *pretest* dan *posttest*, khususnya uji-t sampel berpasangan dengan desain studi pra-eksperimental (satu kelas) dengan desain *pretest* dan *posttest* satu kelompok (Creswell 2016; Riadi,



2015; Sugiyono, 2015).

Gambar 3.5. Rancangan Penelitian Pre-Experimen

Keterangan:

A = Kelompok eksperimen

X = Pelaksanaan program pelatihan model pembelajaran RADEC berorientasi rekayasa

O₁ = Tes Awal (*pretest*)

O₂ = Tes Akhir (*posttest*)

Data dari *pretest* dan *posttest* dikumpulkan dan kemudian dianalisis untuk memastikan sejauh mana pengetahuan peserta telah meningkat dengan menggunakan rumus berikut dibawah ini:

$$t = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\frac{N \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{N-1}}} \quad (\text{Riadi, 2015})$$

Keterangan:

t = Nilai t

d = Selisih nilai *pretest* dan *posttest*

N = Jumlah sampel

3.6.3.2. Analisis Peningkatan Pengetahuan

Menurut Hake (2018), yang telah dimodifikasi, analisis kemajuan pengetahuan peserta dalam mengerjakan soal kebiasaan berpikir rekayasa dihitung menggunakan *normalized gain* (N-Gain). Rumus berikut digunakan untuk menentukan sejauh mana pengetahuan peserta telah meningkat:

$$\text{Normalized Gain } (< g \geq) = \frac{\text{Score } (posttest) - \text{Score } (pretest)}{(\text{Score } ideal - \text{Skor } (pretest))} \quad \text{Hake (Meltzer, 2002)}$$

Dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.9. Kriteria Analisis Peningkatan Pengetahuan

Kriteria	N-Gain
Sangat Rendah	0 – 0,20
Rendah	0,21 – 0,40
Sedang	0,41 – 0,60
Tinggi	0,61 – 0,80
Sangat Tinggi	0,81 – 1,00

Tujuan dari formulasi ini adalah untuk mengetahui apakah perbedaan gain normalisasi hasil tes tertulis peserta sebelum dan sesudah pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa termasuk dalam kelompok sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, atau tinggi sekali.

3.6.3.3. Analisis Data Observasi

Dua dosen observer melakukan pengamatan pada pelaksanaan pelatihan model pembelajaran *RADEC* berorientasi rekayasa. Data hasil pengamatan observer pada aktivitas peneliti diolah menggunakan rumus persentase keterlaksanaan penelitian sebagai berikut:

$$KP (\%) = \frac{J}{Jp} \times 100\% \quad (\text{Riduwan, 2012})$$

Keterangan:

- KP = Persentasi keterlaksanaan penelitian
- J = Jumlah aktivitas penelitian yang terlaksana
- Jp = Jumlah seluruh aktivitas penelitian

Hasil pengolahan data observasi keterlaksanaan penelitian diatas, kemudian dibuat kriteria berikut:

Tabel 3.10. Kriteria Analisis Data Observasi

Interval Persentasi IP (%)	Kriteria
IP = 0	Aktivitas tidak ada yang terlaksana
0 < IP < 25	Aktivitas sangat sedikit terlaksana
25 = IP < 50	Aktivitas hampir setengahnya terlaksana
IP = 50	Aktivitas setengahnya terlaksana
50 < IP < 75	Aktivitas sebagian besarnya terlaksana
75 = IP < 100	Aktivitas hampir seluruhnya terlaksana
KP = 100	Aktivitas seluruhnya terlaksana

3.6.3.4. Analisis Angket

Kuesioner sikap *Skala Likert* digunakan untuk mengumpulkan data tentang tanggapan peserta terhadap pelatihan model pembelajaran *RADEC* yang berorientasi rekayasa dan kebiasaan berpikir rekayasa. Kuesioner Skala Likert

ditulis dalam bentuk pernyataan, dengan opsi sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Data ini kemudian diolah dengan menghitung persentase responden yang memberikan jawaban menggunakan persamaan berikut:

$$PTR(\%) = \frac{JR}{JSR} \times 100\% \quad (\text{Riduwan, 2012})$$

Keterangan:

- PTR = Persentasi respon terhadap suatu tanggapan
- JR = Jumlah responden pada suatu tanggapan
- JSR = Jumlah seluruh responden

Kriteria berikut digunakan untuk memberikan interpretasi persentase responden terhadap tanggapan:

Tabel 3.11. Kriteria Analisis Angket

Persentase (%)	Kriteria
81,25 - 100	Sangat Setuju
62,50 – 81,24	Setuju
43,75 – 62,49	Kurang Setuju
25 – 43,74	Tidak Setuju
< 25	Sangat tidak Setuju

(Riduwan, 2012)

3.7. Hubungan Antara Pertanyaan dan Hasil Penelitian

Pada Tabel 3.12 dapat dilihat relasi antara pertanyaan penelitian dengan instrumen, prosedur pengumpulan data, asal sumber data, prosedur analisis, dan hasil penelitian.

Tabel 3.12. Keterkaitan antara Pertanyaan, Instrumen, Pengumpulan Data, Sumber, Prosedur Analisis, dan Hasil Penelitian

Pertanyaan Penelitian	Instrumen Penelitian	Pengumpulan data	Sumber data	Teknik Analisis Data	Hasil Penelitian
1. Bagaimana desain pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa?	1. Perangkat Penelitian 2. Materi pelatihan 3. Instrumen Penelitian 4. Dokumentasi 5. RPP 6. PTS/PAS 7. Pedoman Wawancara 8. Angket	Data validasi Perangkat Program pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa tentang Silabus & SAP, bahan/materi, dan instrumen), RPP, PTS/PAS	1. Validator ahli 2. Tim Promotor	Deskriptif Kualitatif Kuantitatif	1. Desain Pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa.
2. Bagaimana pelaksanaan pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa?	1. Pedoman Observasi 2. Dokumentasi Penelitian	1. Pengamatan tindakan termasuk dalam proses pelaksanaan studi 2. Mencatat dan memotret langkah-langkah pelaksanaan penelitian	Peneliti Guru SD	Kualitatif Kuantitatif	2. Pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa dalam dua tahap selama 40 JP di PPPPTKIPA

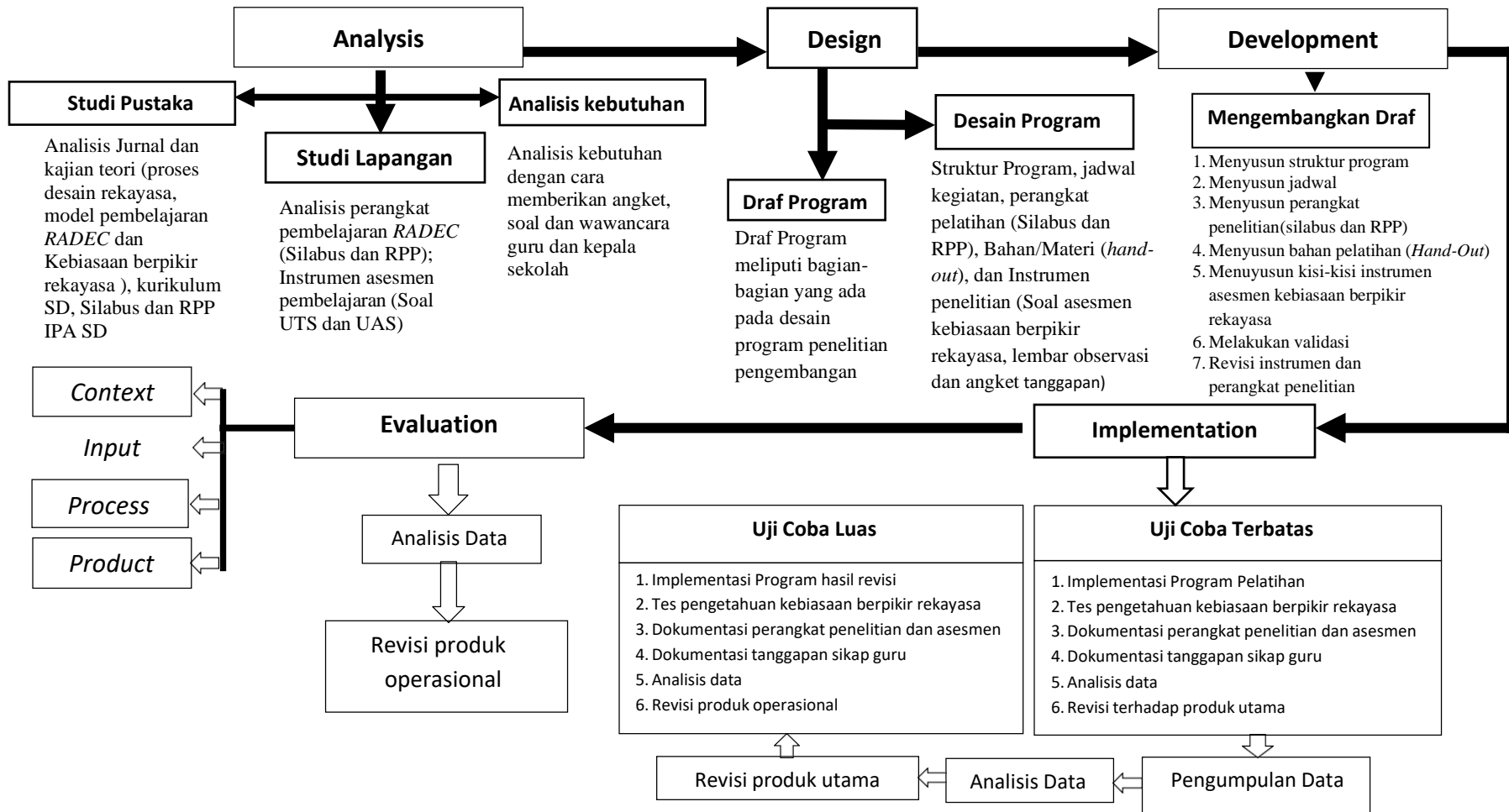
Tabel 3.9. Keterkaitan antara Pertanyaan, Instrumen, Pengumpulan Data, Sumber, Prosedur Analisis, dan Hasil Penelitian
(Lanjutan)

Pertanyaan Penelitian	Instrumen Penelitian	Pengumpulan data	Sumber data	Teknik Analisis Data	Hasil Penelitian
3. Bagaimana efektifitas pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa?	1. Soal tes keterampilan rekayasa Pedoman Observasi	1. Tes keterampilan rekayasa Mencermati berbagai kegiatan yang dilakukan peserta saat mengikuti pelatihan kompetensi guru	Guru SD/ peserta pelatihan	Deskriptif Kualitatif Kuantitatif	Informasi mengenai efektivitas pelaksanaan pelatihan model pembelajaran berorientasi rekayasa dalam meningkatkan pengetahuan pembelajaran berorientasi rekayasa, kebiasaan berpikir rekayasa, sesuai karakteristik wilayah.
4. Bagaimana keterampilan Menyusun instrumen kebiasaan berpikir rekayasa sebagai dampak dari pelatihan?	Pedoman Observasi	Mencermati aktivitas peserta dalam menyusun instrumen rekayasa	Guru SD	Deskriptif Kualitatif	Informasi mengenai keterampilan guru dalam menyusun instrumen kebiasaan berpikir rekayasa.
5. Bagaimana keterampilan menyusun RPP pembelajaran berorientasi rekayasa sebagai dampak dari pelatihan?	Pedoman Observasi	Mencermati aktivitas peserta dalam menyusun perangkat pembelajaran berorientasi rekayasa dan aplikasinya dalam pembelajaran IPA di kelas	Guru SD	Deskriptif Kualitatif Kuantitatif	Informasi mengenai keterampilan guru dalam merancang perangkat pembelajaran (RPP) pembelajaran berorientasi rekayasa

Tabel 3.9. Keterkaitan antara Pertanyaan, Instrumen, Pengumpulan Data, Sumber, Prosedur Analisis, dan Hasil Penelitian (Lanjutan)

Pertanyaan Penelitian	Instrumen Penelitian	Pengumpulan data	Sumber data	Teknik Analisis Data	Hasil Penelitian
6. Bagaimana tanggapan guru SD tentang penyelenggaraan pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa?	1. Angket Pedoman Wawancara	Mengisi angket tanggapan dan kebiasaan Berpikir rekayasa	Guru SD	Kualitatif Kuantitatif	Informasi mengenai tanggapan guru terhadap pelaksanaan pelatihan
7. Bagaimana tanggapan guru SD tentang kebiasaan berpikir rekayasa?	1. Angket 2. Pedoman Wawancara	Mengisi angket Kebiasaan berpikir rekayasa	Guru SD	Kualitatif Kuantitatif	Informasi mengenai sikap guru terhadap kebiasaan berpikir rekayasa.
8. Bagaimana keunggulan dan keterbatasan pelatihan model pembelajaran <i>RADEC</i> berorientasi rekayasa	1. Pedoman Wawancara Pedoman Obsevasi	Wawancara peserta	Guru SD	Deskriptif Kualitatif	Informasi mengenai Keunggulan dan keterbatasan program pelatihan model pembelajaran berorientasi rekayasa

3.8. Alur Desain Penelitian



Gambar 6. Skema Desain Penelitian