

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada saat semester genap tahun ajaran 2024/2025, yaitu pada bulan Juni hingga Juli 2025. Kegiatan penelitian meliputi tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Tahap persiapan dimulai dengan penyusunan instrumen penelitian, pengurusan surat izin penelitian serta koordinasi dengan pihak sekolah pada tanggal 18 Juni 2025. Selanjutnya tahap pelaksanaan yang meliputi pemberian materi atau perlakuan pada kelas eksperimen dan control, pengumpulan data melalui tes dan observasi, serta dokumentasi kegiatan pembelajaran, dilakukan pada 20 Juni 2025. Tahap terakhir yaitu tahap evaluasi, dilakukan pada saat penelitian selesai dilaksanakan pada tanggal 23 Juni yang mencakup pengolahan data kuantitatif dan kualitatif, serta menyusun laporan hasil penelitian.

Kajian ini menggunakan mix method explanatory sequential dimulai dengan mengumpulkan dan menganalisis data kuantitatif untuk mendapatkan gambaran umum, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan dan analisis data kualitatif untuk menjelaskan lebih dalam hasil kuantitatif tersebut¹. Tujuannya adalah untuk memahami mengapa dan bagaimana hasil kuantitatif terjadi dengan mengkaji pengalaman dan pandangan, sehingga menghasilkan temuan yang lebih valid dan komprehensif.

¹ Hasan Syahrizal and M. Syahrani Jailani, "Jenis-Jenis Penelitian Dalam Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif," *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora* 1, no. 1 (2023): 13–23, <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.49>.

Menurut pendapat Waruwu pendekatan kualitatif berfokus pada eksplorasi mendalam terhadap fenomena sosial dan perilaku manusia². Metode ini sering digunakan untuk memahami perspektif individu atau kelompok, serta konteks di balik tindakan dan keputusan mereka. Pendekatan ini umumnya dilakukan dengan wawancara mendalam terhadap narasumber hingga tercapai saturasi data, dikutip dari Widjaja, Tujuannya adalah untuk memahami fenomena, pengalaman, dan makna dari perspektif partisipan, metode kualitatif mempunyai beberapa karakteristik yakni: (1) Data Deskriptif ; Data yang dikumpulkan biasanya berbentuk teks, seperti transkrip wawancara, catatan observasi, dan dokumen. (2) Pendekatan Terbuka; Pertanyaan penelitian dalam metode kualitatif cenderung terbuka dan fleksibel, memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi topik secara mendalam. (3) Analisis Tematik; Data dianalisis melalui identifikasi tema atau pola yang muncul dari data tersebut. (4) Sampel Kecil ini sering melibatkan sampel yang lebih kecil, tetapi mendalam. Hal ini bertujuan mendapatkan wawasan yang lebih detail dan komprehensif.

Sedangkan Menurut Jailani, pendekatan kuantitatif berfokus pada pengukuran dan analisis data numerik³. Metode ini sering digunakan untuk menguji hipotesis, mengukur variabel, dan menentukan hubungan antar variabel. Tujuannya adalah untuk menguji hipotesis, menemukan pola, dan membuat generalisasi berdasarkan sampel yang representatif dari populasi. Karakteristik dari penelitian kuantitatif adalah (1) Data Numerik; Data yang dikumpulkan

² Marinu Waruwu, "Pendekatan Penelitian Kualitatif: Konsep, Prosedur, Kelebihan Dan Peran Di Bidang Pendidikan," *Afeksi: Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan* 5, no. 2 (2024): 198–211, <https://doi.org/10.59698/afeksi.v5i2.236>.

³ Waruwu.

biasanya berbentuk angka, seperti hasil survei, data eksperimen, dan statistic.(2)Pendekatan Terstruktur Pertanyaan penelitian dengan metode kuantitatif cenderung tertutup dan spesifik, dengan desain penelitian yang terstruktur.(3)Analisis Statistik Data dianalisis menggunakan teknik statistik untuk mengidentifikasi hubungan dan perbedaan yang signifikan.(4)Sampel Besar Metode ini sering melibatkan sampel yang lebih besar untuk memastikan hasil yang dapat digeneralisasi ke populasi yang lebih luas.

Alasan penelitian ini menggunakan 2 pendekatan tersebut sebagai metode penelitian ini adalah, karena Metode kuantitatif digunakan untuk secara objektif mengukur efektivitas pembelajaran berbasis proyek dan penggunaan Quizizz dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep matematika siswa SMP. Sementara metode kualitatif digunakan dengan tujuan untuk memahami pengalaman siswa dan guru selama penerapan tersebut, sehingga memberikan gambaran lengkap tentang faktor yang mempengaruhi keberhasilannya. Penggunaan kedua metode secara bersamaan dapat membantu memastikan penilaian yang lebih lengkap dan mendalam sesuai dengan tujuan penelitian yang ada.

Urutan pelaksanaan dimulai dari pengumpulan data menggunakan metode kuantitatif terlebih dahulu dengan pemberian soal tes awal dan akhir. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data yang lebih objektif dan terukur tentang efektivitas PjBL dan teknologi kuis digital dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pemahaman pengertian matematika siswa di SMP. Dengan mengumpulkan data kuantitatif lebih dulu, peneliti dapat

mengetahui secara mendalam mana pengaruh metode tersebut pada hasil belajar siswa, juga mendapat gambaran statistik yang lebih jelas dan terurut. Setelah itu penelitian dilanjutkan dengan menggunakan metode kualitatif dengan cara wawancara dan observasi, untuk melihat lebih jelas pengalaman, persepsi, dan faktor yang mempengaruhi berhasil atau kendalanya selama pembelajaran. Urutan ini penting, karena hasil penelitian kuantitatif dapat menjadi dasar memahami konteks, dan aspek yang tak bisa diukur secara statistik, juga memberikan gambaran yang lengkap, tentang efektivitas serta faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mengonfirmasi temuan kualitatif melalui wawancara, atau observasi, sehingga menghasilkan data yang valid dan reliabel serta mendukung kesimpulan yang akurat dan menyeluruh.

B. Sampel dan Subjek

a. Sampel

Sampel diambil dari dua kelas VII, yaitu kelas VII 2 dan kelas VII 3 pada sekolah MTs. Negeri Ambon. Kelas VII 2 dipilih sebagai kelas eksperimen yang akan diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran PjBL dengan jumlah siswa sebanyak 13 orang, sedangkan kelas VII 3 sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran langsung dengan siswa sebanyak 14 orang. Sampel ini dipilih secara purposif untuk memastikan adanya perbandingan yang efektif dalam mengeksplorasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

b. Subjek penelitian

Subjek studi ini adalah siswa kelas VII 2 dan VII 3 di SMP Negeri Batu Merah, Ambon, sebanyak 4 orang yang dipilih dari masing-masing kelas sebagai perwakilan sebanyak 2 orang. Subjek yang diambil adalah siswa yang mengikuti pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) pada materi Bilangan aritmatika dasar. Mereka akan mengikuti tes awal dan akhir, serta menjadi responden wawancara dan observasi guru selama proses pembelajaran berlangsung.

Karakteristik Subjek:

- i. Tingkat Pendidikan: SMP
- ii. Kelas: VII
- iii. Jumlah Siswa: 27 orang
- iv. Kriteria Subjek:
 - a) Aktif mengikuti pembelajaran matematika
 - b) Mengikuti proses pembelajaran dari awal hingga akhir kegiatan
 - c) Bersedia mengikuti pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis
 - d) Tidak memiliki hambatan belajar yang signifikan

Selain itu, terdapat dua kriteria yang ada akan di lihat pada subjek ini yakni:

1. Kriteria inklusi
 - i. Siswa yang terdaftar di kelas VII atau VIII di sekolah menengah pertama (SMP) selama tahun ajaran penelitian
 - ii. Siswa yang memiliki minat dalam mata pelajaran matematika dan

bersedia berpartisipasi dalam pembelajaran berbasis proyek

- iii. Siswa yang dapat berkomunikasi dengan baik dan mampu mengikuti instruksi dalam kegiatan proyek
- iv. Siswa yang telah mendapatkan pengajaran matematika selama minimal satu tahun sebelum penelitian.

2. Kriteria eksklusi

- i. Siswa yang memiliki gangguan belajar atau kondisi kesehatan yang menghalangi mereka untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek.
- ii. Siswa yang tidak hadir selama lebih dari 20% dari total sesi pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian.

Siswa kelas VII diambil sebagai sebagai sampel dalam penelitian ini dikarenakan pada tahap ini mereka berada pada perkembangan kognitif yang paling efektif untuk mengimplementasikan efektivitas pembelajaran PjBL, dan teknologi pada peningkatan kemampuan memahami konsep matematika dasar dan berpikir kritis. Alasan lainnya karena hasil penelitian dengan tingkat awal SMP dapat bermanfaat sebagai metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP pada umumnya.

c. variabel penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas disimbolkan dengan X dan variabel terikat disimbolkan dengan Y. adapun kedua variabel tersebut adalah :

X : Pembelajaran Berbasis Proyek dan Proyek dan Non-Proyek

Y : Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP

d. Perlakuan dalam Penelitian pada Kelas Proyek dan Non-Proyek

1. Perlakuan pada Kelompok Eksperimen (Pembelajaran Proyek / PjBL dengan Quizizz)

Model Pembelajaran: Project-Based Learning (PjBL)

a) Aktivitas Siswa:

- 1) Siswa diberikan tantangan proyek untuk membuat kuis interaktif menggunakan aplikasi Quizizz.
- 2) Proyek berfokus pada materi bilangan aritmatika dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan bulat dan pecahan).
- 3) Siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk:
 - i. Menyusun soal kuis matematika yang sesuai materi.
 - ii. Mendesain kuis dengan elemen menarik di Quizizz.
 - iii. Menguji kuis mereka ke teman-teman satu kelas.
- 4) Guru bertindak sebagai fasilitator, memberi bimbingan saat dibutuhkan.

b) Tujuan Pembelajaran:

Mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui:

- 1) Merancang soal yang logis dan menantang.
- 2) Menganalisis kesalahan teman dalam menjawab soal.
- 3) Merefleksikan efektivitas kuis yang dibuat.

c) **Output Proyek:**

- 1) Kuis digital yang dibuat siswa di platform Quizizz.
- 2) Presentasi hasil dan refleksi kelompok (pembelajaran non-proyek/pembelajaran langsung dengan Quizizz)

2. Perlakuan pada Kelompok Kontrol (Pembelajaran Non-Proyek / pembelajaran langsung dengan Quizizz)

Model Pembelajaran: pembelajaran langsung (tanpa proyek)

a. **Aktivitas Siswa:**

1. Guru mengajar materi bilangan aritmatika dasar dengan metode ceramah dan diskusi terbimbing.
2. Siswa mengerjakan latihan soal matematika secara individu.
3. Di akhir pembelajaran, siswa mengikuti kuis menggunakan aplikasi Quizizz, tetapi hanya sebagai alat evaluasi, bukan sebagai proyek.

b. **Peran Guru dan fokus pembelajaran**

1. Guru menjadi pusat informasi (teacher-centered).
2. Siswa berperan pasif dalam perancangan pembelajaran.
3. Pemahaman materi.
4. Peningkatan hasil belajar, tanpa mengembangkan kreativitas atau berpikir kritis secara eksplisit.

3. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis yang Dinilai

Digunakan pada kedua kelompok, berdasarkan rubrik:

- 1) Menafsirkan masalah (interpretation).

- 2) Menganalisis informasi dan data matematika.
- 3) Mengevaluasi solusi yang dibuat dalam soal atau jawaban.
- 4) Menarik kesimpulan logis dari hasil kuis/analisis.

a. Tujuan Akhir

Untuk membandingkan pengaruh perlakuan proyek dan non-proyek terhadap:

- 1) Kemampuan berpikir kritis siswa SMP.
- 2) Efektivitas penggunaan Quizizz sebagai alat pengembangan pembelajaran dan evaluasi.

C. Instrumen penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa instrumen yang digunakan untuk membantu peneliti, diantaranya pedoman wawancara, lembar observasi, dan soal tes.

1. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara adalah instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data melalui wawancara dengan responden. Format Tanya jawab sendiri berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan kepada responden untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. kerangka wawancara ini dirancang untuk membantu peneliti mengeksplorasi pemahaman siswa tentang bilangan aritmatika dasar serta kemampuan berpikir kritis mereka dalam konteks pembelajaran berbasis proyek. Dengan pertanyaan-pertanyaan ini, diharapkan dapat diperoleh informasi yang mendalam mengenai pengalaman belajar siswa dan bagaimana mereka

menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata.

2. Lembar observasi

Lembar observasi adalah instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data melalui pengamatan langsung terhadap perilaku atau kegiatan responden. Lembar observasi berisi kategori-kategori yang akan diobservasi dan skala penilaian untuk merekam hasil observasi tersebut.

3. Soal Tes

Soal tes awal dan akhir adalah instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang pengetahuan atau keterampilan responden sebelum dan sesudah perlakuan atau intervensi.

Dari instrumen dan RPP yang sudah dibuat, selanjutnya proses validasi instrumen dilakukan untuk memastikan bahwa alat ukur tersebut valid dan reliabel. Validasi instrumen meliputi beberapa poin penting. Selanjutnya, uji coba awal dilakukan pada sekelompok kecil responden (10-20 siswa) untuk mengidentifikasi adanya item yang mungkin membingungkan atau tidak relevan. Umpan balik dari responden kemudian dianalisis untuk memperbaiki item-item yang kurang jelas. Langkah selanjutnya adalah validasi isi (content validity), yang melibatkan evaluasi oleh para ahli, seperti guru matematika, untuk menilai kesesuaian pertanyaan dengan tujuan penelitian. Kajian ini juga dapat menghitung Indeks Validitas Konten (Content Validity Index/CVI) guna memastikan bahwa setiap item memiliki tingkat validitas yang tinggi. Setelah itu, dilakukan uji validitas konstruk dengan menggunakan analisis faktor eksploratori (Exploratory

Factor Analysis/EFA) untuk memastikan bahwa setiap item dalam soal tes benar-benar mengukur konstruk yang dimaksud. Selain itu, korelasi antara skor masing-masing item dan skor total dihitung untuk menilai validitas setiap item.

D. Prosedur pengumpulan data

Prosedur dalam pengumpulan data pada penelitian ini meliputi beberapa langkah diantaranya:

1. Pra – penelitian

Dalam pra-penelitian melakukan pemilihan judul, metode, penyiapan soal, wawancara, lembar observasi, dan soal tes. Setelah penyiapan semua instrumen peneliti melanjutkan dengan pembimbingan untuk melihat kesiapan peneliti melakukan penelitian. Pra-penelitian dimulai dari juni 2024.

2. Pelaksanaan Ujian

Pelaksanaan ujian dilakukan setelah peneliti telah menyelesaikan semua prosedur atau persyaratan untuk ujian. Contohnya penyelesaian instrumen, metode dan prosedur penelitian. Pelaksanaan ujian dilakukan setelah peneliti berhasil mendapatkan izin dari pembimbing untuk melakukan ujian dan melanjutkan proses penelitian.

3. Tempat dan informasi penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di sekolah MTs.Negeri Batu Merah Ambon, dengan siswa – siswi kelas VII sebagai sampel, untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis pada pembelajaran matematika

dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

4. Uji coba instrumen

Sebelum pengumpulan data dilakukan secara resmi, uji coba instrumen (kuesioner) dilakukan pada sekelompok kecil responden untuk memastikan kejelasan pertanyaan dan relevansi item yang ada.

5. Pengumpulan data

Setelah instrumen yang diuji sudah valid, selanjutnya instrument tersebut disebarkan kepada siswa di MTs. Negeri Batu Merah untuk mengumpulkan data kuantitatif. Selain itu, Peneliti juga melakukan observasi di kelas saat pembelajaran berlangsung.

6. Analisis data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif untuk menjawab tiga tujuan utama penelitian. Data kuantitatif dari soal tes dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial, untuk mengukur efektivitas pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan aplikasi Quizizz dibandingkan metode tradisional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP.

Data kualitatif diperoleh dari wawancara dan observasi, dianalisis menggunakan analisis tematik. Proses ini melibatkan transkripsi, dan interpretasi untuk mengevaluasi persepsi, pengalaman, serta partisipasi siswa dalam penerapan PjBL dan penggunaan teknologi. Data tersebut digunakan untuk mengungkap secara mendalam bagaimana siswa mengalami proses pembelajaran dan bagaimana hal itu mempengaruhi

pemahaman mereka terhadap materi bilangan aritmatika dasar. Untuk menjawab tujuan ketiga, data dari kelas eksperimen dan kontrol dibandingkan untuk menganalisis peran teknologi Quizizz dalam mendukung kegiatan proyek dan dampaknya terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Langkah akhir adalah integrasi data, yakni menggabungkan hasil dari soal tes, wawancara, dan observasi guna memberikan gambaran komprehensif dan validasi temuan secara triangulasi.

Uji statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif dan uji non-parametrik Wilcoxon jika data tidak berdistribusi normal. Asumsi data kuantitatif diuji normalitas dan homogenitasnya, sedangkan data kualitatif diuji keabsahan temuan melalui triangulasi dan interpretasi lintas sumber data.

Penjelasan mengenai analisis data dapat dilihat pada tabel berikut.

3.1 Tabel analisis data kuantitatif dan kualitatif

Komponen	Untuk mengukur efektivitas PjBL dan quizizz di bandingkan pembelajaran langsung	Menganalisis peran teknologi Quizizz dalam PjBL dan dampaknya
Sumber data	Diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa Mts. Berupa soal tes awal dan akhir pada kelas eksperimen dan kontrol	Wawancara dan observasi subjek selama proses pembelajaran PjBL dengan penggunaan quizizz maupun pembelajaran langsung.
Jenis data	Kuantitatif	Kualitatif
Teknik analisis	<ol style="list-style-type: none"> statistik deskriptif (rata-rata, dan standar deviasi) statistik inferensial : uji wilcoxon (karena data tidak normal) 	1. analisis tematik (mengelompokkan data berdasarkan hasil observasi dan wawancara).
Pengujian asumsi	<ol style="list-style-type: none"> uji normalitas dan homogenitas untuk menentukan uji yang akan digunakan. karena data tidak normal, digunakan uji wilcoxon. 	1. menggabungkan data observasi dan wawancara.

Unit analisis	Skor tes awal dan akhir pada kelas perlakuan (PjBL dan Quizizz) dibandingkan kelas kontrol (pembelajaran langsung)	Respon, pengalaman, dan partisipasi siswa selama penerapan pembelajaran PjBl dan penggunaan Quizizz.
fokus analisis	<ol style="list-style-type: none"> 1. efektifitas metode pembelajaran. 2. peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa MTs. Melalui pendekatan yang berbeda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peran dan kontribusi teknologi (Quizizz) dalam memperkuat aktivitas proyek 2. Dampak penggunaan Quizizz terhadap partisipasi dan pemahaman konsep matematika
Integrasi data	Hasil kuantitatif dibandingkan dengan temuan kualitatif untuk memperkuat kesimpulan.	Di gabungkan data kuantitatif sebagai validasi dampak teknologi terhadap hasil belajar.

Sumber: The Effect of Project-Based Learning on Students' Attitude Towards English Classes: Control-Group Pre-Test–Post-Test Design. *Journal of Education and Training Studies*⁴

7. Kesimpulan

Merangkum semua temuan yang mendukung tujuan penelitian tentang efektivitas, penerapan, peran teknologi, serta dampaknya terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa SMP dalam materi bilangan aritmatika dasar.

Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut, proses analisis data dari masing-masing instrumen dapat dilakukan secara sistematis dan menyeluruh, sehingga mampu memberikan jawaban yang akurat dan komprehensif terhadap pertanyaan penelitian.

⁴ Burcu Duman and Özlem Kuuk Yavuz, "The Effect of Project-Based Learning on Students' Attitude Towards English Classes," *Journal of Education and Training Studies* 6, no. 11a (2018): 186, <https://doi.org/10.11114/jets.v6i11a.3816>.

8. Penyajian hasil

Hasil analisis disajikan dalam bentuk laporan penelitian yang mencakup temuan dari kedua metode (kuantitatif dan kualitatif), serta diskusi mengenai implikasi dari hasil tersebut terhadap praktik pembelajaran di MTs. Negeri Batu Merah.

9. Evaluasi

Langkah terakhir, peneliti menyusun evaluasi berdasarkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek di sekolah serta peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa

E. Ruang Kerja Penelitian

Tabel 3.2 Ruang Kerja Penelitian

Komponen	Rincian penelitian
Lokasi dan sampel penelitian	1. lokasi penelitian dilakukan pada sekolah MTs. Negeri Batu Merah, Ambon. 2. kelas VII-2 (eksperimen, sebanyak 13 orang) dan kelas VII3 (control, sebanyak 14 orang).
Jenis penelitian	Mix method (explanatory sequential design)
Perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	1. pada kelas eksperimen: PjBl dengan proyek membuat kuis pada aplikasi Quizizz secara berkelompok. 2. pada kelas control: pembelajaran langsung
Instrumen penelitian dan teknik analisis data	1. instrumen penelitian berupa: soal tes, wawancara dan observasi 2. teknik analisis data: statistik deskriptif, uji wilcoxon kuantitatif, dan analisis tematik untuk kualitatif.
Fokus evaluasi	Kemampuan berpikir kritis matematis sesuai dengan indikator (analisis, sintesis, dan evaluasi).
Output yang di hasilkan	Produk kuis Quizizz, presentasi proyek, refleksi siswa, data observasi dan wawancara.

Sumber: Enhancing Project-Based Learning: A Framework for Optimizing Structural Design and Implementation—A Systematic Review with a Sustainable Focus⁵.

⁵ Rosa Sánchez-García and Salvador Reyes-de-Cózar, “Enhancing Project-Based Learning: A Framework for Optimizing Structural Design and Implementation—A Systematic

F. Teknik analisis data

Analisis data menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif meliputi beberapa langkah, di antaranya sebagai berikut:

1. Teknik analisis data kuantitatif

Analisis data kuantitatif berfokus pada pengolahan data numerik yang diperoleh dari kuesioner. Berikut adalah langkah-langkahnya:

- a) Setelah pengumpulan data melalui soal, langkah pertama adalah mengolah data mentah (raw data) menjadi format yang dapat dianalisis. Data mentah dimasukkan ke dalam perangkat lunak statistik seperti SPSS atau Excel untuk analisis lebih lanjut.
- b) analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik dasar dari data, termasuk frekuensi, rata-rata, dan persentase. Ini membantu memberikan gambaran umum tentang responden dan variabel yang diteliti.
- c) Setelah analisis selesai dilakukan hasilnya digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Hasil analisis kuantitatif akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan pemahaman.

2. Teknik analisis data kualitatif

Analisis data kualitatif berfokus pada informasi non-numerik yang diperoleh dari wawancara dan observasi, berikut beberapa langkah-langkahnya:

1. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data kualitatif melalui wawancara mendalam dengan siswa

dan guru, observasi proses pembelajaran, serta catatan lapangan selama pelaksanaan PjBL.

Data ini berupa rekaman wawancara, hasil observasi aktivitas siswa, dan dokumen pendukung lainnya.

2. Reduksi Data

Menyeleksi dan menyederhanakan data yang telah terkumpul dengan cara memilah informasi yang relevan dan penting sesuai fokus penelitian, yaitu kemampuan berpikir kritis matematis dan implementasi PjBL.

Menghilangkan data yang tidak berhubungan atau kurang signifikan agar analisis lebih fokus dan terarah.

3. Penyajian Data dan penarikan kesimpulan

Menyusun data yang telah dikategorikan dalam bentuk narasi deskriptif, tabel, diagram, atau bagan yang menggambarkan temuan utama. Penyajian ini memudahkan pemahaman hubungan antar tema dan pola yang muncul selama pembelajaran berbasis proyek. Menarik kesimpulan berdasarkan pola dan hubungan antar data yang telah dianalisis, menghubungkan temuan dengan teori dan tujuan penelitian.

Software yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah SPSS. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) digunakan dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif untuk mengolah dan menganalisis data. Dalam konteks penelitian kuantitatif, SPSS berfungsi untuk mengelola data numerik yang diperoleh dari kuesioner, termasuk melakukan analisis deskriptif dan inferensial. Peneliti dapat memakai SPSS untuk menghitung frekuensi, rata-rata, dan

persentase, serta menguji hipotesis dengan metode statistik seperti uji t atau ANOVA. Di sisi lain, SPSS juga dapat digunakan untuk menganalisis data kualitatif. Meskipun data kualitatif biasanya berbentuk teks, peneliti dapat memasukkan data kategori ke dalam SPSS dengan melakukan pengkodean. Misalnya, variabel seperti jenis kelamin dapat diwakili oleh angka (1 untuk pria, 2 untuk wanita), sehingga memungkinkan analisis lebih lanjut dalam konteks kuantitatif.

Penggunaan SPSS sebagai software yang mendukung penelitian ini juga digunakan untuk Wilcoxon.

1. Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon adalah uji non-parametrik yang digunakan untuk membandingkan dua data berpasangan atau berkorelasi (paired samples), terutama saat data tidak berdistribusi normal. Tujuan uji ini untuk Mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara dua kondisi atau waktu pada kelompok yang sama.

a. Syarat Penggunaan

- 1) Data berbentuk ordinal atau interval/rasio tetapi tidak normal.
- 2) Data berpasangan
- 3) Jumlah sampel minimal 6 pasang data.

b. Langkah dan Rumus Uji Wilcoxon

Misalkan ada dua data: X_1, X_2, \dots , (sebelum) dan Y_1, Y_2, \dots, Y_n (sesudah).

- 1) Hitung selisih tiap pasangan: $D_i = Y_i - X_i$

- 2) Buang pasangan yang memiliki selisih nol ($D_i=0$)
- 3) Hitung nilai absolut dari selisih: $|D_i|$
- 4) Rangkaing nilai absolut tersebut, dari terkecil ke terbesar.
- 5) Beri tanda pada setiap ranking, sesuai dengan tanda D (positif atau negatif).
- 6) Jumlahkan nilai ranking bertanda positif:

$$T^+ = \sum(\text{ranking positif})$$

Jumlahkan juga nilai ranking bertanda negatif:

$$T^- = \sum(\text{ranking negatif})$$

- 7) Nilai statistik uji Wilcoxon:

$$T = \min(T^+, T^-)$$

c. Interpretasi Hasil