

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Quasi experiment* dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. *Quasi experiment* adalah pengembangan dari *true experiment* yang tidak mudah untuk dilaksanakan. Pada *Quasi experiment* ini terdapat kelas kontrol yang tidak sepenuhnya mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen yang dilaksanakan (Sugiyono, 2022). Metode eksperimen semu adalah desain penelitian yang memiliki kesamaan dengan metode penelitian eksperimental dan *noneksperimental*. Dalam penelitian eksperimen semu, peneliti tidak memiliki kendali penuh atas kondisi eksperimen, seringkali karena kendala etika atau praktis.

3.2 Variabel Penelitian

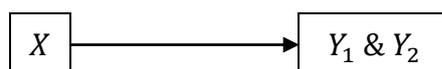
Variabel penelitian merupakan nilai dari orang, objek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk ditarik kesimpulan. Dalam penelitian yang akan dilakukan, terdapat dua variabel penelitian yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, variabelnya yaitu sebagai berikut.

a. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan pemecahan masalah (Y_1) dan motivasi belajar siswa (Y_2).

b. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Model *Quantum Teaching* Berbantuan *Quizizz* (X).



Gambar 3.1 Desain Variabel Penelitian

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain penelitian ini memiliki dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rancangan dari desain penelitian ini yaitu dilakukan terlebih dahulu tes awal (*pretest*) berupa soal tes keterampilan pemecahan masalah serta angket motivasi belajar terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahap selanjutnya dilakukan *treatment* pada kelas eksperimen yaitu dengan memberi perlakuan model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz*. Sedangkan pada kelas kontrol, desain ini tidak diberikan perlakuan. Namun, agar pembelajaran tetap terlaksana untuk kelas kontrol, maka peneliti menggunakan model pembandingan di kelas kontrol dengan menggunakan model konvensional dengan pendekatan *Direct Instruction*. Kegiatan penelitian yang selanjutnya yaitu memberikan tes akhir (*posttest*) berupa soal tes keterampilan pemecahan masalah serta angket motivasi belajar terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian menurut Sugiyono (2019) dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

| Kelas | <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|--------------|-----------------------|------------------|------------------------|
| Eksperimen | O ₁ | X | O ₂ |
| Kontrol | O ₃ | - | O ₄ |

Keterangan:

- O₁ : tes awal sebelum perlakuan (*pretest*) pada kelompok eksperimen
- O₃ : tes awal (*pretest*) pada kelompok kontrol
- X : perlakuan yang diberikan (*treatment*) berupa penerapan model *Quantum Teaching* Berbantuan *Quizizz*
- O₂ : tes akhir setelah perlakuan (*posttest*) pada kelompok eksperimen
- O₄ : tes akhir (*posttest*) pada kelompok kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek yang ditentukan untuk penelitian yang kemudian ditarik kesimpulan sebagai hasil penelitian. Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Manonjaya sebanyak 7 kelas dengan total 224 peserta didik. Populasi dalam penelitian ini telah melalui uji homogenitas dengan menggunakan uji Bartlett. Pengujian didasarkan pada nilai rata-rata penilaian akhir semester ganjil mata pelajaran Fisika peserta didik. Setelah dilakukan uji Bartlett diketahui bahwa χ^2_{hitung} sebesar 8,95 dan χ^2_{tabel} sebesar 18,55. Sehingga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka populasi dalam penelitian ini dinyatakan homogen. Berikut adalah tabel sebaran populasi penelitian peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Manonjaya tahun ajaran 2023/2024.

Tabel 3.2 Populasi Penelitian

| No | Kelas | Jumlah Peserta Didik | Nilai Rerata PAS | STDEV | χ^2_{hitung} | χ^2_{tabel} |
|---------------------------|-----------|----------------------|------------------|-------|-------------------|------------------|
| 1 | XI MIPA 1 | 33 | 53,74 | 16,32 | 8,95 | 18,55 |
| 2 | XI MIPA 2 | 33 | 60,10 | 14,58 | | |
| 3 | XI MIPA 3 | 31 | 62,79 | 12,54 | | |
| 4 | XI MIPA 4 | 31 | 52,26 | 15,62 | | |
| 5 | XI MIPA 5 | 33 | 57,37 | 20,17 | | |
| 6 | XI MIPA 6 | 31 | 50,01 | 14,40 | | |
| 7 | XI MIPA 7 | 32 | 62,08 | 14,04 | | |
| Rerata Keseluruhan | | | 56,91 | | | |

3.4.2 Sampel

Dalam penelitian ini sampel dipilih dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* sebagai pemenuhan syarat uji hipotesis yang akan digunakan. Dimana baik uji hipotesis dengan menggunakan uji Manova (*Multivariate analysis of variance*) ataupun dengan menggunakan uji *Multivariat Kruskal-Wallis*, keduanya memiliki syarat dalam pemilihan sampel. Dimana sampel yang diambil harus dilakukan secara *random* (acak) dari populasinya (Purnomo et al., 2022).

Teknik *random sampling* digunakan apabila suatu populasi terdiri dari banyak kelompok orang atau individu yang dikumpulkan menjadi kelompok-kelompok atau *cluster* yang bukan merupakan individu, yang mana sampel penelitian ini dipilih dengan cara pengambilan secara acak (*random*) (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini sampel diambil dari populasi peserta didik di kelas XI MIPA seperti yang tertera pada Tabel 3.2, dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Membuat 7 buah gulungan kertas yang bertuliskan daftar kelas seperti yang tertera pada Tabel 3.2 untuk pengambilan sampel penelitian, serta 2 buah gulungan bertuliskan kelas eksperimen pada gulungan pertama dan kelas kontrol pada gulungan kedua sebagai penempatan perlakuan.
- 2) Pada gelas pertama dimasukkan 7 buah gulungan kertas yang bertuliskan sampel penelitian.
- 3) Pada gelas kedua dimasukkan 2 buah gulungan kertas yang bertuliskan kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai penempatan perlakuan.
- 4) Kedua gelas dikocok secara bersamaan sampai keluar masing-masing satu gulungan kertas.
- 5) Pada pengocokan yang pertama, secara bersamaan keluar gulungan yang berisi kelas sampel yaitu XI MIPA 6 dan gulungan perlakuan yaitu kelas eksperimen.
- 6) Pada pengocokan yang kedua secara bersamaan keluar gulungan yang berisi kelas sampel yaitu XI MIPA 3 dan gulungan perlakuan yaitu kelas kontrol.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan sebagai sumber informasi untuk diolah, dievaluasi, dan digunakan untuk menginformasikan atau merumuskan hasil penelitian. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.5.1 Tes

Tes yang digunakan adalah tes keterampilan pemecahan masalah berbentuk uraian dengan jumlah 12 butir soal. Dimana 4 indikator keterampilan pemecahan masalah disertakan dalam setiap butir soalnya. Tes yang dilakukan meliputi *pretest* dan *posttest* dengan memberikan soal kepada peserta didik untuk

mendapatkan data kuantitatif, sehingga dapat dilihat kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz*.

3.5.2 Angket

Angket yang digunakan merupakan angket motivasi belajar hasil modifikasi dari John Keller dan Sardiman. Tujuan dari angket motivasi ini adalah untuk mengetahui motivasi belajar siswa pada materi gelombang bunyi sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz*.

3.5.3 Lembar Observasi

Lembar Observasi yang digunakan merupakan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Quantum Teaching* hasil modifikasi dari beberapa sumber. Dimana lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran ini digunakan untuk melihat sejauh mana peneliti mampu melaksanakan pembelajaran menggunakan model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* tersebut.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Keterampilan Pemecahan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen untuk mengambil data berupa tes keterampilan pemecahan masalah. Tujuan dari tes keterampilan pemecahan masalah adalah untuk mengevaluasi ketercapaian indikator-indikator yang merupakan bagian dari keterampilan pemecahan masalah. Penilaian keterampilan pemecahan masalah dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada *pretest* atau sebelum diberikan *treatment* dan juga pada *posttest* atau setelah diberikan *treatment*.

Instrumen keterampilan pemecahan masalah ini disusun dengan indikator-indikator, yaitu sebagai berikut: (1) Memahami masalah, (2) Merencanakan strategi, (3) Melaksanakan strategi, dan (4) Mengevaluasi solusi. Jenis tes yang digunakan berbentuk uraian dan mencakup 4 indikator keterampilan pemecahan masalah. Adapun kisi-kisi instrumen tes soal keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

| Materi | Indikator Pencapaian Kompetensi | Indikator KPM | Nomor Soal | Jumlah Soal |
|---------------------------------|--|---|------------|-------------|
| Cepat rambat gelombang bunyi | Menganalisis cepat rambat gelombang pada berbagai medium perambatannya | a. Memahami masalah (<i>understanding the problem</i>) | 1,2 | 2 |
| Efek Doppler | Menganalisis efek Doppler pada gelombang bunyi yang merambat di udara | b. Merencanakan strategi (<i>devising a plan</i>) | 3,4 | 2 |
| Fenomena dawai dan pipa organa | Menganalisis gelombang bunyi pada dawai | c. Melaksanakan strategi (<i>carrying out a plan</i>) | 5, 6 | 2 |
| | Menganalisis penerapan gelombang bunyi pada pipa organa terbuka dan tertutup | d. Mengevaluasi Solusi (<i>looking back the completed solution</i>) | 7, 8* | 2 |
| Intensitas dan taraf intensitas | Menelaah penerapan intensitas bunyi pada suatu fenomena alam | | 9,10* | 2 |
| | Menelaah penerapan taraf intensitas bunyi pada kehidupan sehari-hari | | 11,12 | 2 |
| Jumlah Soal | | | | 12 |

Keterangan: (*) = Soal tidak valid

Dalam menganalisis data skor tes keterampilan pemecahan masalah, digunakan rumus persentase beserta kualifikasi perhitungan persentase dalam setiap indikatornya yaitu sebagai berikut:

$$P_x = \frac{R_x}{nS_x} \times 100\% \quad (3.1)$$

Dengan:

x : Aspek keterampilan pemecahan masalah (1, 2, 3, 4)

P_x : Persentase aspek x

R_x : Total skor aspek x seluruh responden

S_x : Skor maksimal aspek x

n : Jumlah peserta didik yang ikut tes

Kategori kualifikasi perhitungan Kemampuan pemecahan masalah ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Penilaian Keterampilan Pemecahan Masalah

| Persentase (%) | Kategori |
|-----------------------|-----------------|
| 81 - 100 | Sangat Baik |
| 61 – 80 | Baik |
| 41 – 60 | Cukup |
| 21 – 40 | Kurang |
| 0 – 20 | Sangat Kurang |

3.6.2 Motivasi Belajar

Instrumen penelitian ini menggunakan angket motivasi belajar sebanyak 55 pernyataan dengan item positif dan item negatif (Sugiyono, 2019). Angket motivasi belajar siswa yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil modifikasi dari Keller (2010) dan (Sardiman, 2018) yang berjumlah 55 pernyataan. Angket ini menggunakan skala likert dengan lima alternatif jawaban yaitu SS (Sangat Setuju) yang memiliki skor 5 pada item positif dan memiliki skor 1 pada item negatif, S (Setuju) memiliki skor 4 pada item positif dan memiliki skor 2 pada item negatif, KS (Kurang Setuju) memiliki skor 3 pada item positif dan juga pada item negatif, TS (Tidak Setuju) memiliki skor 2 pada item positif dan memiliki skor 4 pada item negatif, dan STS (Sangat Tidak Setuju) yang memiliki skor 1 pada item positif dan memiliki skor 5 pada item negatif. Angket motivasi belajar ini diberikan sesudah dilakukannya tes akhir (*posttest*). Sebelum angket diberikan kepada peserta didik, angket akan divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen angket memenuhi syarat untuk digunakan dalam penelitian atau tidak. Angket akan melalui validasi ahli pada setiap butir pernyataan dalam angket motivasi belajar dan sebelum diuji hipotesis akan dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Adapun kisi-kisi instrumen angket dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini:

Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Motivasi Belajar

| No | Indikator | Sebaran Pernyataan | | Jumlah Item |
|---------------|--|----------------------|----------------|-------------|
| | | Pernyataan (+) | Pernyataan (-) | |
| 1. | <i>Attention</i> (perhatian) | 1,2,3,4 | 5,6,7,8 | 8 |
| 2. | <i>Relevance</i> (keterkaitan) | 9,10,11 | 12,13 | 5 |
| 3. | <i>Confidence</i> (keyakinan) | 14,15,16,17 | 18 | 5 |
| 4. | <i>Satisfaction</i> (kepuasan) | 19,20,21,22 | 23,24 | 6 |
| 5. | Tekun mengerjakan tugas | 25,26,27 | 28,29,30 | 6 |
| 6. | Ulet dalam menghadapi kesulitan | 31,32,33,34,35,36,37 | 38,39 | 9 |
| 7. | Lebih senang belajar sendirian | 40,41,42,43 | 44 | 5 |
| 8. | Bosan terhadap tugas yang rutin dan berulang-ulang | 45,46,47 | 48 | 4 |
| 9. | Dapat mempertahankan pendapat | 49 | 50 | 2 |
| 10. | Senang dalam memecahkan masalah soal-soal | 51,52,53,54 | 55 | 5 |
| Jumlah | | 37 | 18 | 55 |

Tabel 3.6 Pedoman Penskoran Angket Motivasi Belajar

| Pilihan Jawaban | Skor Jawaban | |
|---------------------------|--------------|-------------|
| | Positif (+) | Negatif (-) |
| Sangat Setuju (SS) | 5 | 1 |
| Setuju (S) | 4 | 2 |
| Kurang Setuju (KS) | 3 | 3 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 | 4 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 | 5 |

Berikut adalah kategori yang dijelaskan oleh Maryanto et al. (2013) untuk menginterpretasikan skor akhir motivasi belajar yang dicapai oleh siswa.

Tabel 3.7 Interpretasi Penilaian Tingkat Motivasi Belajar Siswa

| Interval | Kategori |
|------------|---------------|
| 85% - 100% | Sangat Tinggi |
| 70% - 85% | Tinggi |
| 55% - 70% | Sedang |
| 40% - 55% | Rendah |
| 25% - 40% | Sangat Rendah |

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Uji Coba Instrumen

Untuk memastikan apakah instrumen layak digunakan dalam penelitian maka diperlukan pengujian instrumen. Instrumen yang tervalidasi valid dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Berikut metode analisis yang akan digunakan untuk menguji coba instrumen.

3.7.1.1 Uji Validitas

Untuk mengetahui validitas instrumen yang akan digunakan dalam penelitian perlu dilakukannya uji validitas. Instrumen yang valid dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2019). Untuk memastikan angket dan soal yang digunakan tepat untuk mengetahui dan mengukur keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka perlu dilakukan uji validasi sebelum soal dan angket dibagikan kepada sampel penelitian. Ada dua metode yang digunakan untuk menguji validitas instrumen, yaitu sebagai berikut.

a) Uji Validitas Ahli

Uji validitas ahli merupakan proses dalam penelitian untuk memastikan bahwa instrumen atau produk penelitian telah diuji dan dievaluasi oleh para ahli yang berkualifikasi di masing-masing disiplin ilmu yang bertujuan untuk mendapatkan pendapat atau saran dari para profesional guna menyempurnakan alat atau produk penelitian yang telah dikembangkan agar lebih valid, dapat diandalkan, dan akurat. Uji validasi ahli dilakukan untuk menguji 55 soal angket motivasi belajar siswa dan 12 soal uraian pada keterampilan pemecahan masalah yang dibuat peneliti, lengkap dengan lampiran kisi-kisi dan kunci jawabannya. Pada uji validitas ahli, dua orang ahli dari Dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi bertugas sebagai validator. Menurut Mamonto et al. (2021), instrumen diolah menggunakan prosedur uji Aiken's V untuk memastikan validitasnya, yaitu sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (3.2)$$

Keterangan :

$$s : r - l_0$$

r : Angka yang diberikan oleh peneliti

l_0 : Angka penilaian terendah

c : Angka penelitian tertinggi

n : Jumlah validator

Menurut Mamonto et al. (2021) untuk menentukan kriteria nilai validitas dikategorikan berdasarkan Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen

| Rata-Rata Indeks | Kriteria Validasi |
|-----------------------|-------------------|
| $V > 0,8$ | Sangat Valid |
| $0,4 \leq V \leq 0,8$ | Valid |
| $V < 0,4$ | Kurang Valid |

Instrumen penelitian dinyatakan layak untuk digunakan apabila memiliki nilai Aiken's $V \geq 0,4$ atau termasuk kedalam kategori valid atau sangat valid. Berdasarkan hasil penilaian dari dua ahli dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi, diperoleh hasil bahwa seluruh instrumen soal *pretest* dan *posttest* keterampilan pemecahan masalah yang terdiri dari 12 soal uraian, layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada setiap butir soal menunjukkan bahwa semuanya termasuk kedalam kategori sangat valid dengan nilai Aiken's $V > 0,8$. Nilai Aiken's V terbesar dan terkecil yang diperoleh yaitu sebesar 0,96 dan 0,81, yang keduanya termasuk kedalam kategori sangat valid. Data lebih rinci mengenai uji validas ahli untuk soal keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran 15 (Hal. 251)

Uji validitas ahli juga dilakukan terhadap angket motivasi belajar. Berdasarkan hasil penilaian dari dua ahli dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi, diperoleh hasil bahwa seluruh instrumen angket motivasi belajar yang terdiri dari 55 pernyataan juga dinyatakan layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada setiap butir pernyataan menunjukkan nilai Aiken's $V > 0,8$ dengan kriteria sangat valid. Nilai Aiken's V terbesar dan terkecil yang diperoleh yaitu sebesar 1,00 dan 0,83 yang keduanya termasuk kedalam

kategori sangat valid. Data lebih rinci mengenai uji validitas ahli angket motivasi belajar dapat dilihat pada Lampiran 16 (Hal. 252).

b) Uji Validitas Empiris

Uji validitas empiris dikenal dengan keakuratan suatu pengukuran berdasarkan temuan analisis empiris yang diperoleh berdasarkan observasi lapangan salah satunya dengan diujicobakan kepada peserta didik. Pada uji validitas ini, instrumen soal diujikan kepada peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Manonjaya yang telah menempuh materi gelombang bunyi untuk mengetahui validitas empiriknya. Korelasi *product moment* dapat digunakan untuk mencari nilai kasar (*raw skor*) untuk dapat menguji validitas dari instrumen, dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.3)$$

(Sugiyono, 2021)

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X : Skor tiap soal

Y : Skor total

N : Banyaknya siswa

Menurut Arikunto (2002) untuk melihat tingkat hubungan antara variabel dapat dilihat melalui tabel interpretasi berikut

Tabel 3. 9 Interpretasi Kriteria Validitas Instrumen

| Interval Koefisien | Interpretasi |
|--------------------|---------------|
| 0,00 – 0,20 | Sangat rendah |
| 0,20 – 0,40 | Rendah |
| 0,40 – 0,60 | Cukup |
| 0,60 – 0,80 | Baik |
| 0,80 – 1,00 | Sangat baik |

Uji validitas empiris dilakukan dengan cara melakukan uji coba instrumen soal keterampilan pemecahan masalah dan angket motivasi belajar kepada 30 peserta didik dari kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Manonjaya. Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan pengujian untuk melihat apakah instrumen soal tersebut valid atau tidak. Pengujian validasi dilakukan dengan

membandingkan nilai r_{xy} dengan r_{tabel} *product moment* menggunakan taraf signifikansi 5%. Pengambilan keputusan dari uji ini yaitu, jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir soal dinyatakan berkorelasi atau valid, dan jika $r_{xy} < r_{tabel}$, maka butir soal dinyatakan tidak berkorelasi atau tidak valid. Pada penelitian ini, tiap butir soal dianggap valid jika $r_{xy} > 0,361$. Butir soal yang valid akan digunakan dalam penelitian, sedangkan untuk butir soal dan pernyataan angket yang tidak valid akan dihilangkan dari instrumen *pretest* dan *posttest*.

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada setiap butir soal keterampilan pemecahan masalah, didapatkan hasil bahwa dari 12 soal uraian, 10 soal diantaranya dinyatakan valid dengan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $r_{xy} > 0,361$, sedangkan 2 soal lainnya dinyatakan tidak valid. Soal uraian yang tidak memenuhi kriteria adalah soal nomor 8 dan soal nomor 10, dengan nilai r_{hitung} masing-masing sebesar 0,313 dan 0,171 dengan interpretasi rendah dan rendah sekali. Dimana, kedua soal tersebut memiliki nilai r_{hitung} yang lebih kecil dari r_{tabel} atau $r_{xy} < 0,361$, sehingga keduanya dihilangkan dan tidak digunakan sebagai instrumen penelitian. Data lebih rinci mengenai uji validitas empiris soal keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran 17 (Hal. 255).

Uji validitas empiris juga dilakukan terhadap angket motivasi belajar. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data uji validitas pada setiap butir pernyataan, dari 55 pernyataan yang diujikan, seluruhnya dinyatakan valid dengan hipotesis $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $r_{xy} > 0,361$. Jika dirata-ratakan, nilai r_{hitung} dari setiap pernyataan mencapai 0,656 yang diinterpretasikan sebagai kategori baik. Nilai r_{hitung} yang lebih besar dari r_{tabel} atau $r_{xy} > 0,361$, menunjukkan bahwa setiap pernyataan pada angket motivasi belajar berkorelasi atau valid. Sehingga dapat diambil keputusan bahwa setiap pernyataan pada angket motivasi belajar dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Data lebih rinci mengenai uji validitas empiris angket motivasi belajar dapat dilihat pada Lampiran 18 (Hal. 257).

3.7.1.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui seberapa konsisten pengukuran dari suatu instrumen tes setelah diberikan kepada subjek dengan kondisi yang sama secara berulang-ulang. Jika dalam pengukuran yang sama memberikan hasil yang konsisten, maka penelitian tersebut dianggap dapat diandalkan. Rumus untuk melakukan uji reliabilitas yaitu dengan *Alpha Cronbach* sebagai berikut.

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_1^2}\right) \quad (3.4)$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan :

r_{11} : Koefisien reliabilitas

k : Banyaknya butir soal

$\sum \sigma_1^2$: Jumlah varians skor setiap item

σ_1^2 : Varians total

Interpretasi uji reliabilitas menurut Guilford (1956) adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 10 Interpretasi Uji Reliabilitas

| Rentang | Interpretasi |
|---------------------------|---------------|
| $0,00 < r_{11} \leq 0,20$ | Sangat rendah |
| $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ | Sedang |
| $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | Sangat tinggi |

Pengambilan keputusan pada hasil uji reliabilitas yaitu instrumen soal keterampilan pemecahan masalah dan angket motivasi belajar $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen soal dan angket reliabel. Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas soal keterampilan pemecahan masalah didapat nilai $r_{11} = 0,777$ sedangkan $r_{tabel} = 0,361$ dengan taraf signifikan 5%, sehingga $0,777 > 0,361$ dapat disimpulkan bahwa instrumen soal keterampilan pemecahan masalah tersebut reliabel. Hasil perhitungan uji reliabilitas angket motivasi belajar didapat nilai $r_{11} = 0,973$ sedangkan $r_{tabel} = 0,361$ dengan taraf signifikan 5%, sehingga $0,973 > 0,361$ dapat disimpulkan bahwa angket motivasi belajar tersebut reliabel.

Selanjutnya hasil perhitungan soal keterampilan pemecahan masalah dan angket motivasi belajar diinterpretasikan pada Tabel 3.11 di bawah ini.

Tabel 3.11 Hasil Interpretasi Uji Reliabilitas

| Variabel Terikat | r_{11} | r_{tabel} | Kesimpulan | Koefisien Korelasi | Kategori |
|--------------------------------|----------|-------------|----------------------|---------------------------|---------------|
| Keterampilan Pemecahan Masalah | 0,777 | 0,361 | $r_{11} > r_{tabel}$ | $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ | Tinggi |
| Motivasi Belajar | 0,973 | | | $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |

Berdasarkan Tabel 3.11 interpretasi uji reliabilitas r_{11} lebih besar dari r_{tabel} maka instrumen soal dan angket tersebut reliabel dan layak dijadikan instrumen penelitian untuk kelas sampel. Selanjutnya diinterpretasikan pada tabel, interpretasi uji reliabilitas berada pada rentang $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ untuk soal keterampilan pemecahan masalah dengan kategori tinggi dan $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ untuk angket motivasi belajar dengan kategori sangat tinggi. Data lebih rinci mengenai uji reliabilitas terdapat pada Lampiran 19 dan Lampiran 20 (Hal. 263).

3.7.2 Uji Prasyarat

3.7.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas perlu dilakukan sebelum dilaksanakan uji hipotesis yang akan digunakan untuk pengolahan data. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dalam penelitian terdistribusi normal atau tidak. Sehingga nantinya dapat ditentukan jenis statistika apa yang akan digunakan dalam penganalisisan selanjutnya. Metode yang digunakan untuk mengecek normalitas sampel dapat menggunakan uji normalitas *multivariate* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS statistics versi 25 *for windows*. Uji normalitas *multivariate* digunakan apabila data memiliki paling sedikit dua variabel terikat, dengan langkah-langkah pengujian menggunakan SPSS versi 25 sebagai berikut.

- 1) Siapkan tabulasi data pada *Microsoft excel* dengan isi nomor responden, data skor keterampilan pemecahan masalah (Y_1), dan data skor motivasi belajar (Y_2), dan jumlah skor keterampilan pemecahan masalah (Y_1) ditambah data skor motivasi belajar (Y_2).
- 2) Buka aplikasi IBM SPSS *statistics* versi 25 *for windows*.

- 3) Isi *variabel view* dengan nama keterampilan pemecahan masalah, motivasi belajar, dan jumlah.
- 4) Pada kolom *decimals*, ubah semua ke angka 0.
- 5) Pada kolom *measure*, untuk keterampilan pemecahan masalah, motivasi belajar, dan jumlah ubah semua pada *Scale*.
- 6) Masukkan tabulasi data yang telah disiapkan ke dalam *data view*.
- 7) Klik *Analyze*, pilih *Regression* lalu klik *Linear*.
- 8) Masukkan jumlah pada *dependent* keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada *independent*.
- 9) Klik *save*, lalu centang *mahalanobis* pada kolom *distances*.
- 10) Klik *continue*, pilih ok dan akan muncul MAH_1 atau *mahalanobis* pada *data view*.
- 11) Kemudian klik *data*, pilih *short cases* dan klik *mahalanobis distances*, pilih *ascending* untuk mengurutkan *mahalanobis* dari yang terkecil hingga ke yang terbesar, dan klik ok.
- 12) Pilih kembali *variabel view*, lalu ubah *decimals* pada kolom MAH_1 atau *mahalanobis* ke angka 2.
- 13) Tambahkan variabel J pada *variabel view* dan ubah *decimals* dan *measure* menjadi angka 0 dan *Scale*.
- 14) Pada *data view* isi J dari 1 sampai 31 atau sesuai dengan banyaknya sampel
- 15) Tentukan nilai probabilitas dari masing-masing nilai J dengan komputasi *variable*. Klik *transform* dan pilih *compute variable* dan isi target variabel dengan *prob_value*. Isi kotak dengan $(J-0,5)/31$ atau banyaknya sampel, lalu klik ok.
- 16) Maka akan muncul nilai *prob_value* pada *data view*.
- 17) Selanjutnya menghitung *Chi-Kuadrat* (x^2) dengan Klik *transform* dan pilih *compute variable* dan isi target variabel dengan *chi_square*. Pada kolom *function group* klik *All*, dan pada kolom *function and special variables* pilih *Idf.Chisq*.
- 18) Klik tanda panah untuk memasukan rumus ke atas, dan akan muncul *IDF.Chisq(?,?)*. Pada tanda tanya yang pertama masukan *prob_value* dan pada

tanda tanya yang kedua masukan angka 2 atau banyaknya variabel terikat yang diujikan, lalu klik ok.

- 19) Maka akan muncul nilai *Chi-Kuadrat* (x^2) pada *data view*.
- 20) Klik *graphs*, kemudian pilih *legacy dialogs* dan klik *scatter/dot*, selanjutnya pilih *simple scatter* dan klik *define*.
- 21) Masukan *mahalanobis distance* pada *Y axis* dan *Chi-Kuadrat* (x^2) pada *X axis*, klik ok.
- 22) Maka akan muncul *output* berupa *scatterplot* dengan interpretasi jika *scatterplot* membentuk garis lurus, maka data berdistribusi normal *multivariat*.
- 23) Klik *scatterplot* dua kali dan akan muncul *chart editor*. Pilih *elements* dan klik *fit line at total* untuk memunculkan garis lurus.
- 24) Argumen tersebut kemudian diperkuat dengan uji selanjutnya, yaitu uji korelasi.
- 25) Klik *analyze*, pilih *correlate*, kemudian klik *bivariate*.
- 26) Masukan *mahalanobis distance* dan *Chi-Kuadrat* (x^2), centang *pearson* lalu klik ok.
- 27) Kemudian lihat output korelasi.

3.7.2.2 Uji Homogenitas

Dalam suatu penelitian, uji homogenitas digunakan untuk mengetahui homogen atau tidaknya kelas-kelas yang dijadikan sampel penelitian. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah dua kelompok mempunyai varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan untuk mengecek homogen atau tidaknya kelas sampel dapat menggunakan uji box's M dengan bantuan aplikasi IBM SPSS statistics versi 25 *for windows* dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Siapkan tabulasi data pada *Microsoft excel* dengan isi nomor responden, model pembelajaran, data skor keterampilan pemecahan masalah (Y_1), dan data skor motivasi belajar (Y_2).
- 2) Buka aplikasi IBM SPSS *statistics* versi 25 *for windows*.
- 3) Isi *variabel view* dengan nama model pembelajaran, keterampilan pemecahan masalah, dan motivasi belajar.
- 4) Pada kolom *decimals*, ubah semua ke angka 0.

- 5) Pada kolom *measure*, untuk model pembelajaran ubah pada *nominal*, dan pada keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar ubah pada *scale*.
- 6) Masukkan tabulasi data yang telah disiapkan ke dalam *data view*.
- 7) Klik *analyze*, pilih *general linear* lalu klik *multivariate*.
- 8) Masukkan keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada *dependent variable*, sedangkan untuk model pembelajaran pada *fixed factor*.
- 9) Pilih menu *options*, lalu ceklis kolom *descriptive statistics* dan *homogeneity test* dengan signifikan 0,05 untuk mengecek homogen atau tidaknya kelas. Selanjutnya pilih *continue* dan klik ok.
- 10) Maka di dalam output akan muncul tabel box's M.
- 11) Interpretasikan nilai signifikansi pada tabel box's M dengan hipotesis *homogeneity of variances*.

Hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : varians homogen

H_a : varians tidak homogen

Maka:

Jika nilai sig. $> \alpha$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Jika nilai sig. $< \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Jika data terdistribusi normal dan variansnya homogen, maka uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan uji statistik parametrik yaitu dengan menggunakan uji MANOVA (*Multivariate analysis of variance*). Sedangkan jika data tidak terdistribusi normal dan variansnya tidak homogen, maka digunakan uji statistik non-parametrik dengan uji *Multivariat Kruskal-Wallis*.

3.7.3 Uji Hipotesis

Pada penelitian ini, uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan teknik analisis statistik uji Manova (*Multivariate analysis of variance*) atau bisa diartikan analisis varians multivariat. Analisis statistik uji Manova merupakan alat statistik yang digunakan untuk menganalisis beberapa variabel terikat atau untuk mengukur pengaruh variabel independen yang berskala kualitatif terhadap beberapa variabel dependen atau variabel terikat sekaligus yang berskala kuantitatif berdistribusi normal. Uji Manova digunakan untuk menilai apakah terdapat perbedaan

signifikansi secara statistik pada beberapa variabel yang terjadi secara serentak antara dua tingkatan dalam satu variabel.

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* terhadap keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Manonjaya tahun ajaran 2023/2024.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* terhadap keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Manonjaya tahun ajaran 2023/2024.

Dalam melakukan pengujian hipotesis, terdapat beberapa aturan untuk menerima ataupun menolak hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) ini. Dalam analisis multivariate dengan taraf signifikansi 5%, maka pengujian hipotesis berlaku sebagai berikut:

Jika nilai sig. < taraf signifikansi (0,05), maka H_0 ditolak.

Jika nilai sig. > taraf signifikansi (0,05), maka H_0 diterima.

Dengan pengujian hipotesis penelitian yaitu H_0 ditolak dan H_a diterima jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$.

Analisis statistik uji Manova (*Multivariate analysis of variance*) dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS statistics versi 25 for windows, dengan langkah-langkah pengujian menggunakan SPSS versi 25 sebagai berikut.

- 1) Siapkan tabulasi data pada *Microsoft excel* dengan isi nomor responden, model pembelajaran, data skor keterampilan pemecahan masalah (Y_1), dan data skor motivasi belajar (Y_2).
- 2) Buka aplikasi IBM SPSS *statistics* versi 25 for windows.
- 3) Isi *variabel view* dengan nama model pembelajaran, keterampilan pemecahan masalah, dan motivasi belajar.
- 4) Pada kolom *decimals*, ubah semua ke angka 0.
- 5) Pada kolom *measure*, untuk model pembelajaran ubah pada *nominal*, dan pada keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar ubah pada *scale*.

- 6) Masukkan tabulasi data yang telah disiapkan ke dalam *data view*.
- 7) Klik *analyze*, pilih *general linear* lalu klik *multivariate*.
- 8) Masukkan keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada *dependent variable*, sedangkan untuk model pembelajaran pada *fixed factor*.
- 9) Pilih menu *options*, lalu ceklis kolom *descriptive statistics*, *estimated of effect size*, dan *parameter estimates* dengan *significance level* 0,05. Bila perlu ceklis juga kolom *homogeneity tests* untuk mengecek kembali homogen atau tidaknya kelas. Selanjutnya pilih *continue* dan klik ok.
- 10) Hasil analisis ditampilkan pada *output viewer*. Pada tabel *descriptive statistics* akan muncul rata-rata dari perlakuan yang diberikan.
- 11) Selanjutnya, lihat tabel *multivariate test*. pada model pembelajaran lihat nilai *wilks' lambda*, dan ketiga lainnya.
- 12) Nilai signifikansi pada tabel model pembelajaran harus lebih kecil dari 0,05, artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga ada pengaruh model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* terhadap keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa.
- 13) Kemudian, lihat nilai *Fhitung* dan bandingkan dengan nilai *Ftabel*. $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga ada pengaruh model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* terhadap keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa.

3.7.4 Uji N-Gain

Uji ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan tersebut nantinya dianalisis sehingga diketahui perbandingan peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Persamaan uji N-Gain menurut Hake (1998) adalah sebagai berikut.

$$g = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{100\% - (S_{pre})} \quad (3.5)$$

Selanjutnya data yang telah dianalisis akan diinterpretasikan berdasarkan kriteria nilai gain menurut Hake (1998) seperti pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Kriteria N-Gain

| Indeks Gain | Interpretasi |
|-------------------------|--------------|
| $g > 0,70$ | Tinggi |
| $0,70 \geq g \geq 0,30$ | Sedang |
| $g < 0,30$ | Rendah |

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Dalam proses penelitian, terdapat proses atau tahapan-tahapan untuk mendapatkan sebuah hasil penelitian. Berikut adalah tahapan-tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini.

3.8.1 Tahap Perencanaan

Terdapat beberapa tahapan dalam perencanaan meliputi.

- 1) Observasi, dilaksanakan sebagai studi pendahuluan terhadap permasalahan yang ada di lapangan.
- 2) Studi literatur mengenai model *Quantum Teaching* untuk mendapatkan informasi yang relevan, agar terdapat landasan dan konsep teoritis sebagai panduan penelitian.
- 3) Telaah kurikulum, dilakukan untuk mengetahui silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Hal tersebut bermaksud agar model pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.
- 4) Menentukan kelas yang akan dijadikan tempat dilakukannya penelitian.
- 5) Menentukan variabel penelitian
- 6) Pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
- 7) Pembuatan instrumen keterampilan pemecahan masalah dan angket motivasi belajar.
- 8) Menguji coba instrumen dan menganalisis hasil uji coba instrumen.
- 9) Pembuatan jadwal kegiatan pembelajaran.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Setelah tahap persiapan dilakukan maka tahapan selanjutnya yaitu pelaksanaan penelitian. Terdapat beberapa tahapan pada pelaksanaan meliputi:

- 1) Pemberian *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal sebelum diberikan *treatment*.

| Kegiatan Penelitian | Bulan | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Sep | Okt | Nov | Des |
| Revisi Seminar Proposal | | | | | | | | | | |
| Validasi Instrumen Oleh Validator | | | | | | | | | | |
| Uji Coba Instrumen | | | | | | | | | | |
| Pelaksanaan Penelitian | | | | | | | | | | |
| Pengolahan Data Penelitian | | | | | | | | | | |
| Penyusunan Skripsi dan Revisi | | | | | | | | | | |
| Seminar Hasil | | | | | | | | | | |
| Revisi Seminar Hasil | | | | | | | | | | |
| Sidang Skripsi | | | | | | | | | | |

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Manonjaya yang berlokasi di Jl. Patrol Kulon No.187, Desa Margaluyu, Kecamatan Manonjaya, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat 46197. Berikut merupakan foto dari lokasi SMA Negeri 1 Manonjaya yang digunakan sebagai tempat penelitian.



Gambar 3.2 Foto SMA Negeri 1 Manonjaya