

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *pre-experimental*. Penelitian ini tidak memiliki kelompok kontrol yang terintegrasi untuk dibandingkan, karena hanya memiliki kelompok eksperimen (Creswell, 2014). Di samping variabel independen, beberapa kemungkinan akan muncul untuk setiap hasil karena lemahnya desain ini tidak memiliki kontrol standar sebagai pembanding terhadap validitas internal (Frankael, Wallen, & Hyun, 2012). Metode ini sesuai dengan tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa dan *Science self-efficacy*.

Dengan demikian, proses pembelajaran bergantung pada tahapan model pembelajaran berbasis STEM. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group Pre-Test and post-test*. Seperti yang dijelaskan oleh Frankael, Wallen, dan Hyun (2012) tentang *one group Pre-Test Post-Test design*, kelompok dinilai atau diamati tidak hanya setelah perlakuan tetapi sebelum perlakuan. Sehingga, pengaruh *Pre-Test* dan *Post-Test* dapat dibandingkan. Secara umum desain penelitian yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *One group Pre-Test Post-Test design*

| | | |
|-----------------|------------------|------------------|
| O_1 | X | O_2 |
| <i>Pre-test</i> | <i>Treatment</i> | <i>Post-test</i> |

(Frankael, Wallen, dan Hyun, 2012)

Catatan:

O_1 (*Pre-test*) : Partisipan sebelum mendapatkan perlakuan

X (*Treatment*) : Model pembelajaran Berbasis STEM

O_2 (*Post-test*) : Partisipan setelah mendapatkan perlakuan

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V Sekolah Dasar di wilayah Kabupaten Bandung yang melaksanakan pembelajaran IPAS pada Kurikulum Merdeka. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 31 siswa kelas V yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu, yaitu belum menerima pembelajaran

mengenai pencemaran lingkungan, memiliki akses internet, dan berasal dari sekolah yang tergolong dalam kategori baik menurut hasil rapor pendidikan tahun 2023.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional dibuat untuk mendefinisikan variabel-variabel penelitian dalam menghindari perbedaan tafsiran antar peneliti, memperjelas data yang harus dikumpulkan, serta instrumen yang diperlukan. Adapun definisi operasional dari model pembelajaran berbasis STEM, keterampilan argumentasi ilmiah, dan *science self-efficacy* pada penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

3.3.1 Model Pembelajaran Berbasis STEM

Model pembelajaran berbasis STEM merupakan pengembangan model pembelajaran yang didasarkan pada pendekatan STEM. Unsur STEM yang hendak dipenuhi dalam pembelajaran ini diaplikasikan melalui pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran IPAS Kelas V SD. Adapun materi yang digunakan adalah mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan melalui proyek pembuatan *insect-trap* dengan memanfaatkan limbah botol.

3.3.2 Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Keterampilan argumentasi ilmiah dapat dipahami keterampilan kognitif dalam membuat pernyataan yang bersifat logis melalui penalaran ilmiah. Keterampilan argumentasi yang diukur dalam penelitian ini merupakan adopsi kemampuan *Toulmin Argumentative Pattern* (TAP) yang berisikan struktur kerangka argumentasi meliputi *claim, data, warrant/backing hingga qualifier*. Pengukuran terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa akan diukur berdasarkan kemunculan struktur serta koherensi dari argumentasi siswa tersebut. Adapun jumlah soal yang digunakan berjumlah empat soal uraian yang setiap soalnya memiliki pertanyaan yang mengarahkan siswa kepada keterampilan argumentasi. Soal uraian tersebut digunakan dalam pengukuran sebelum dan sesudah pelaksanaan Model pembelajaran berbasis STEM. Selain itu terdapat LKPD yang berisi jenis pertanyaan stimulus untuk membangun keterampilan argumentasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

3.3.3 *Science Self-efficacy*

Science self-efficacy merupakan sikap keyakinan diri siswa terhadap keberhasilan dalam pembelajaran sains. *Science self-efficacy* didasarkan pada adopsi efikasi diri menurut Albert Bandura (1997) dan instrumen *Science Learning Self-efficacy* oleh Lin & Tsai (2013). Adapun dimensi *Science self-efficacy* yang diukur meliputi kemampuan komunikasi sains, pemahaman dan aplikasi sains dalam kehidupan sehari-hari, kerja praktik serta kondisi psikologis fisiologis. Dalam penelitian ini, *Science self-efficacy* akan dilihat berdasarkan data hasil pengolahan kuisisioner yang disebarkan kepada siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran berbasis STEM. Jumlah item yang digunakan dalam kuisisioner ini adalah 20 pernyataan yang akan dihitung menggunakan skala Likert dalam empat kategori meliputi sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

3.4 Instrumen Penelitian

Pengumpulan data utama dalam penelitian ini menggunakan instrumen untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah dan *Science self-efficacy* siswa. Sebelum instrumen penelitian tersebut diuraikan, diperlukan pertanyaan penelitian yang seyogyanya dapat membantu peneliti dalam penyelidikan ilmiah serta menentukan arah dan fokus penelitian. Pertanyaan yang dipersiapkan dalam penelitian ini dijelaskan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

| No | Pertanyaan Penelitian | Parameter | Bentuk Instrumen | Pengolahan Data |
|----|--|---|------------------|---|
| 1 | Bagaimana pengaruh model pembelajaran STEM terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa? | Keterampilan argumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah model pembelajaran STEM | Tes (Uraian) | Pengolahan statistik deskriptif dan uji hipotesis parametrik (uji t sampel berpasangan) |

| No | Pertanyaan Penelitian | Parameter | Bentuk Instrumen | Pengolahan Data |
|----|---|--|-----------------------|---|
| 2 | Bagaimana pengaruh model pembelajaran STEM terhadap <i>Science self-efficacy</i> siswa? | <i>Science self-efficacy</i> siswa sebelum dan sesudah model pembelajaran STEM | Non tes (Kuisisioner) | Pengolahan statistik deskriptif dan uji hipotesis parametrik (uji t sampel berpasangan) |

3.4.1 Tes Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah siswa dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan instrumen berupa tes dalam bentuk soal uraian. Tes yang digunakan didasarkan indikator kemunculan pada kemampuan *Toulmin Argumentative Pattern* (TAP) yang diintegrasikan dalam proses dalam pembelajaran STEM untuk materi pencemaran lingkungan hidup. Instrumen tes tersebut akan dikembangkan melalui soal uraian yang berjumlah empat soal. Setiap nomor soal diberikan empat sub jawaban, yaitu *claim*, *data*, *warrant*, *backing* hingga *qualifier* jika memungkinkan. Gambaran secara umum instrumen ini akan mengukur sejauh mana kemunculan aspek argumentasi ilmiah pada siswa kelas V sekolah dasar pada kategori *claim*, *data*, *warrant* hingga *backing/qualifier*. Secara lengkap komponen instrumen soal uraian tes keterampilan argumentasi ilmiah dapat dilihat pada lampiran B.1. Adapun kisi-kisi Instrumen Tes Keterampilan argumentasi ilmiah dipaparkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Pengukuran Keterampilan argumentasi ilmiah

| No | Materi Pokok | Indikator Keterampilan argumentasi | Bentuk soal | Bobot Soal |
|----|--|---|-------------|------------|
| 1 | Dampak pencemaran lingkungan terhadap kondisi sosioekonomi di masyarakat | Disajikan sebuah wacana tentang dampak kebakaran TPA serta penumpukkan sampah di kota Bandung, siswa dapat memberikan argumen pada topik dampak pencemaran lingkungan terhadap kondisi lingkungan dan sosioekonomi di masyarakat. | Uraian | 8 |

| No | Materi Pokok | Indikator Keterampilan argumentasi | Bentuk soal | Bobot Soal |
|----|--|--|-------------|------------|
| | | <p>1. <i>Claim</i>: Siswa dapat memberikan pendapat tentang dampak kebakaran TPA serta penumpukkan sampah di kota Bandung.</p> <p>2. <i>Data</i>: Siswa dapat memberikan bukti/data yang mendukung <i>claim</i>.</p> <p>3. <i>Warrant/Backing</i>: Siswa dapat menghubungkan antara <i>claim</i> dan <i>data</i> yang disampaikan.</p> <p>4. <i>Qualifier</i>: Siswa dapat menjelaskan keterbatasan berdasarkan data yang telah diberikan</p> | | |
| 2 | Dampak pencemaran lingkungan terhadap kondisi sosioekonomi di masyarakat | <p>Disajikan sebuah wacana tentang mikroplastik di Indonesia, siswa dapat memberikan argumen pada topik dampak bahaya mikroplastik.</p> <p>1. <i>Claim</i>: Siswa dapat memberikan pendapat tentang bahaya mikroplastik</p> <p>2. <i>Data</i>: Siswa dapat memberikan bukti/data yang mendukung <i>claim</i>.</p> <p>3. <i>Warrant/Backing</i>: Siswa dapat menghubungkan antara <i>claim</i> dan <i>data</i> yang disampaikan melalui kemungkinan penghentian penggunaan produk plastik.</p> <p>4. <i>Qualifier</i>: Siswa dapat menjelaskan keterbatasan berdasarkan data yang telah diberikan</p> | Uraian | 8 |
| 3 | Pencegahan kerusakan lingkungan | <p>Disajikan sebuah wacana tentang konsep 3R, siswa dapat memberikan argumen pada penanganan sampah domestik</p> <p>1. <i>Claim</i>: Siswa dapat memberikan <i>claim</i> tentang cara tepat pengelolaan sampah domestik.</p> <p>2. <i>Data</i>: Siswa dapat memberikan bukti/data yang mendukung <i>claim</i>.</p> <p>3. <i>Warrant/Backing</i>: Siswa dapat</p> | Uraian | 8 |

| No | Materi Pokok | Indikator Keterampilan argumentasi | Bentuk soal | Bobot Soal |
|----|-----------------------------------|---|-------------|------------|
| | | menghubungkan antara <i>claim</i> dan <i>data</i> yang disampaikan dengan kemungkinan. 4. <i>Qualifier</i> : Siswa dapat menjelaskan keterbatasan berdasarkan data yang telah diberikan | | |
| 4 | Projek 3R dalam pengolahan limbah | Disajikan sebuah wacana tentang sampah botol plastik, siswa dapat memberikan argumen tentang pengelolaan sampah botol plastik 1. <i>Claim</i> : Siswa dapat memberikan <i>claim</i> tentang pengelolaan limbah botol plastik. 2. <i>Data</i> : Siswa dapat memberikan bukti/data yang mendukung <i>claim</i> . 3. <i>Warrant/Backing</i> : Siswa dapat menghubungkan antara <i>claim</i> dan <i>data</i> yang disampaikan. 4. <i>Qualifier</i> : Siswa dapat menjelaskan keterbatasan berdasarkan data yang telah diberikan | Uraian | 8 |

Setelah jawaban siswa terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis kemunculan komponen argumentasi dilanjutkan dengan pengelompokan kedalam level-level argumentasi berdasarkan pola argumentasi Toulmin dengan menggunakan rubrik yang dibuat oleh Widodo dkk. (2016) sebagaimana yang disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Level Keterampilan argumentasi ilmiah

| Level | Deskripsi |
|-------|---|
| 1 | Hanya mengandung <i>claim</i> |
| 2 | Mengandung <i>claim</i> dengan <i>data</i> atau <i>warrant</i> |
| 3 | Mengandung <i>claim</i> , <i>data warrant</i> dan <i>backing/qualifier/rebuttal</i> |
| 4 | Mengandung <i>claim</i> , <i>data warrant</i> , <i>backing</i> dan <i>qualifier/rebuttal</i> |
| 5 | Mengandung <i>claim</i> , <i>data warrant</i> , <i>backing</i> , <i>qualifier</i> dan <i>rebuttal</i> |

Widodo dkk. (2016)

Dalam mengukur kemampuan berargumentasi siswa, jawaban yang didapatkan akan dianalisis komponen argumentasinya serta kekuatan argumentasi. Kategorisasi mengukur kekuatan argumentasi siswa disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kekuatan Keterampilan argumentasi ilmiah

| Kategori | Deskripsi | Skor |
|----------------|---|------|
| Koheren | <i>Claim</i> logis dan didukung dengan kebenaran dan kekuatan <i>data</i> , <i>warrant</i> dan <i>backing</i> . | 3 |
| Kurang Koheren | <i>Claim</i> logis dan hanya didukung oleh salah satu dari <i>data</i> , <i>warrant</i> atau <i>backing</i> yang benar. | 2 |
| Tidak Koheren | <i>Claim</i> logis tetapi tidak didukung oleh <i>data</i> , <i>warrant</i> atau <i>backing</i> dan atau <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> tidak benar dan tidak saling berhubungan. | 1 |

Widodo dkk. (2016)

Sebelum soal keterampilan argumentasi digunakan untuk memperoleh data, maka diperlukan peneliti melakukan uji kualitas terlebih dahulu. Uji kualitas soal adalah proses untuk memastikan bahwa soal yang digunakan dalam penelitian ini valid, reliabel, dan efektif dalam mengukur kompetensi atau pengetahuan yang diinginkan. Dalam hal ini peneliti melakukan validitas konstruk melalui pertimbangan para ahli (*Judgement Expert*) yang memiliki kapabilitas dalam pengukuran keterampilan argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran IPA. Uji validitas konstruk ini bertujuan untuk menjadikan instrumen yang dibuat menjadi valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

Selain itu peneliti melakukan uji keterbacaan soal. Uji keterbacaan soal adalah proses untuk mengevaluasi seberapa mudah atau sulitnya sebuah teks atau soal dipahami oleh responden. Jumlah responden yang terlibat dalam uji keterbacaan soal merupakan lima siswa kelas VI pada tingkat satuan pendidikan SD yang telah menjalani pembelajaran materi pencemaran lingkungan hidup di kelas sebelumnya. Keterbacaan soal menjadi penting karena dapat mempengaruhi kemampuan peserta untuk memahami dan menjawab soal dengan benar tanpa mengalami kesulitan keterbacaan yang berarti. Dengan melakukan uji keterbacaan, peneliti dapat memastikan bahwa soal-soal yang disajikan dapat

diakses dengan baik oleh responden. Hasil uji keterbacaan soal keterampilan argumentasi ilmiah disajikan pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Hasil uji keterbacaan soal keterampilan argumentasi ilmiah

| No | Responden | Butir Soal | | | |
|----|-----------|----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | Terbaca dan dipahami | Tidak tahu mikroplastik | Terbaca dan dipahami | Terbaca namun soal terlalu banyak |
| 2 | 2 | Terbaca dan dipahami | Terbaca dan dipahami | Terbaca dan dipahami | Terbaca namun soal terlalu panjang |
| 3 | 3 | Terbaca dan dipahami | Terbaca dan dipahami | Terbaca dan dipahami | Terbaca namun soal terlalu panjang |
| 4 | 4 | Terbaca dan dipahami | Terbaca namun soal terlalu panjang | Terbaca dan dipahami | Terbaca namun soal terlalu panjang |
| 5 | 5 | Terbaca dan dipahami | Terbaca dan dipahami | Terbaca dan dipahami | Terbaca namun soal terlalu banyak |

Berdasarkan tabel di atas, secara umum soal dapat terbaca dan dipahami oleh siswa walaupun ada beberapa catatan seperti istilah asing yang memerlukan bimbingan dalam pengerjaannya atau bobot soal yang cukup kompleks untuk dikerjakan siswa dalam waktu yang relatif pendek. Hal ini memberikan catatan kepada peneliti untuk menyesuaikan kembali narasi soal yang dibuat dan memastikan siswa dapat mengisi soal secara terbimbing.

3.4.2 Kuisisioner *Science Self-efficacy*

Pengembangan kuisisioner *Science self-efficacy* dalam penelitian ini terdiri dari 20 pernyataan yang berkaitan dengan keyakinan diri siswa dalam menuntaskan pembelajaran IPA. Pengembangan kuisisioner *Science self-efficacy* dimodifikasi berdasarkan *Science Learning Self-efficacy Instrumen* yang dirancang oleh Lin & Tsai (2013). Untuk mengukur *Science self-efficacy* siswa dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan instrumen berupa kuisisioner yang terbagi dalam empat dimensi yaitu penerapan sains sehari-hari, komunikasi sains, kondisi fisiologis

dan psikologis serta kerja praktik. Pertimbangan dalam pemilihan dimensi didasarkan pada relevansi topik dan kemampuan peserta didik. Konteks pernyataan tersebut juga dikaitkan dengan model pembelajaran berbasis STEM pada topik masalah lingkungan hidup serta respon siswa terhadap pembelajaran berbasis STEM yang diarahkan pada proyek pembuatan produk berbasis 3R.

Peringkat yang digunakan adalah skala Likert 4 poin yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju. Pemilihan skala Likert 4 poin dimaksudkan untuk meniadakan jawaban kategori tengah yang biasanya diartikan belum dapat memutuskan atau memberikan jawaban atau keraguan, serta untuk melihat kecenderungan pendapat responden apakah setuju atau tidak setuju (DuBois & Burns, 1975). Secara lengkap kuesioner *science self-efficacy* dapat dilihat pada lampiran B.2. Adapun kisi-kisi dari *science self-efficacy* yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Pengukuran *Science-self efficacy*

| No | Aspek | Indikator | Nomor Pertanyaan | Jumlah | Persentase |
|----|--|--|-----------------------|--------|------------|
| 1 | Komunikasi sains | Mengidentifikasi keterampilan peserta secara ilmiah, berkomunikasi dan berdiskusi dengan orang lain. | 1, 2, 3, 4, 5,6 | 6 | 30 |
| 2 | Pemahaman dan Aplikasi sains sehari-hari | Mengevaluasi kemampuan siswa menerapkan ide-ide ilmiah dan kemampuan terkait dalam kehidupan sehari-hari | 7, 8, 9, 10 | 4 | 20 |
| 3 | Kerja Praktik | Mengidentifikasi masalah perilaku dan fisiologis siswa seperti menekan kecemasan dan depresi khususnya saat sedang belajar | 11, 12, 13 14 | 4 | 20 |
| 4 | Kondisi fisiologis dan psikologis | Mengidentifikasi masalah perilaku dan fisiologis siswa seperti menekan kecemasan dan depresi khususnya saat sedang belajar | 15, 16, 17, 18, 19 20 | 6 | 30 |

| No | Aspek | Indikator | Nomor Pertanyaan | Jumlah | Persentase |
|-------|-------|-----------|---------------------|--------|------------|
| Total | | | | 20 | 100 |

Sebelum kuisisioner disebarakan kepada siswa, Peneliti melakukan validitas konstruk melalui pertimbangan para ahli (*Judgement Expert*) yang memiliki kapabilitas dalam pengukuran *Science self-efficacy* siswa dalam pembelajaran IPA. Selain itu instrumen *Science self-efficacy* yang dibuat akan diukur menggunakan *Rasch Model Analysis*.

Manfaat menggunakan *Rasch Model Analysis* memberikan banyak detail pada setiap item soal. *Rasch Model Analysis* yang diolah menggunakan aplikasi Winsteps menjadi andalan para peneliti di bidang pendidikan atau bidang ilmiah terapan lainnya untuk penilaian produk dan pengujian. (Törmäkangas, 2011). *Rasch Model Analysis* dapat dianalisis menggunakan aplikasi Winstep. Penelitian ini menggunakan model ini untuk menganalisis kualitas tes berdasarkan validitas dan reliabilitas.

Secara lengkap kalkulasi *Rasch Model Analysis*, hasil uji validitas kuisisioner *Science self-efficacy* dapat dilihat pada lampiran B.3. Berdasarkan pengukuran *Rasch Model Analysis*, hasil uji validitas kuisisioner *Science self-efficacy* dipaparkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Uji Validitas Kuisisioner *Science self-efficacy*

| No item | Outfit MNSQ | Outfit ZSTD | Pt Measur-Al Correlation | Interpretasi | Hasil |
|---------|-------------|-------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| 1 | 6,17 | 7,16 | 0,16 | Validitas Rendah | Diperbaiki dan digunakan |
| 2 | 1,31 | 0,92 | 0,46 | Validitas Baik | Digunakan |
| 3 | 1,08 | 0,35 | 0,44 | Validitas Baik | Digunakan |
| 4 | 1,11 | 0,45 | 0,62 | Validitas Baik | Digunakan |
| 5 | 1,16 | 0,54 | 0,52 | Validitas Baik | Digunakan |
| 6 | 0,44 | 2,01 | 0,69 | Validitas Rendah | Diperbaiki dan digunakan |
| 7 | 1,01 | 0,15 | 0,41 | Validitas Baik | Digunakan |
| 8 | 1,05 | 0,25 | 0,51 | Validitas Baik | Digunakan |
| 9 | 0,77 | 0,65 | 0,64 | Validitas Baik | Digunakan |
| 10 | 0,77 | 0,67 | 0,63 | Validitas Baik | Digunakan |
| 11 | 0,66 | 0,97 | 0,59 | Validitas Baik | Digunakan |
| 12 | 0,83 | 0,53 | 0,64 | Validitas Baik | Digunakan |

| No item | Outfit MNSQ | Outfit ZSTD | Pt Measur-Al Correlation | Interpretasi | Hasil |
|---------|-------------|-------------|--------------------------|----------------|-----------|
| 13 | 0,8 | 0,49 | 0,57 | Validitas Baik | Digunakan |
| 14 | 1,09 | 0,37 | 0,51 | Validitas Baik | Digunakan |
| 15 | 1,15 | 0,51 | 0,5 | Validitas Baik | Digunakan |
| 16 | 0,44 | 1,05 | 0,54 | Validitas Baik | Digunakan |
| 17 | 1,25 | 0,78 | 0,48 | Validitas Baik | Digunakan |
| 18 | 0,68 | 0,91 | 0,6 | Validitas Baik | Digunakan |
| 19 | 0,68 | 0,91 | 0,52 | Validitas Baik | Digunakan |
| 20 | 0,94 | 0,03 | 0,36 | Validitas Baik | Digunakan |

Besaran ditunjukkan pada tabel 3.8 adalah Nilai Outfit Mean Squared (Outfit MNSQ). Idealnya nilai yang termasuk termasuk dalam kriteria fit yaitu terletak diantara selang $0,5 < \text{MNSQ} < \text{ZSTD} < 2,0$ yang dapat diartikan data memiliki kemungkinan nilai yang rasional (Sumintono & Widhiarso, 2014). Hal ini berarti secara umum butir soal atau item telah sesuai dengan model rasch dan dapat dijadikan instrumen kuisisioner *Science self-efficacy*. Hasil pada tabel 3.6 menunjukkan 18 item memiliki validitas yang baik sedangkan 2 item lainnya memiliki validitas yang rendah. Hal tersebut menjadikan 2 item tersebut perlu diperbaiki dan dapat digunakan dalam instrumen kuisisioner. Selain itu dilakukan juga uji reliabilitas untuk menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan.

Kemudian berdasarkan pengukuran *Rasch Model Analysis*, hasil uji reliabilitas kuisisioner *Science self-efficacy* dipaparkan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Reliabilitas kuisisioner *Science self-efficacy*

| <i>Summary Of 25 Measured (Extreme And Non-Extreme) Person</i> | |
|---|------|
| <i>Cronbach Alpha (Kr-20) Person Raw Score "Test" Reliability</i> | 0,88 |
| <i>Person Reliability</i> | 0,83 |
| <i>Item Reliability</i> | 0,62 |

Pada tabel tersebut Reliabilitas item (item reliability) bernilai 0,62, Reliabilitas Person bernilai 0,83 dan nilai Alpha Cronbach sebesar 0,88. Dari nilai tersebut dapat dinyatakan bahwa tingkat konsistensi jawaban dari siswa cukup tinggi, dan kualitas butir soal yang ada pada instrumen tes yang digunakan memiliki reliabilitas yang cukup baik yaitu 0,62. selain itu, nilai dari Alpha Cronbach yang menunjukkan interaksi antara person dan item secara keseluruhan

bernilai sangat baik yaitu 0,88.

Selanjutnya terdapat uji unidimensionalitas sebagai bagian penting untuk mengetahui apakah instrumen pengukuran yang digunakan cukup representatif dalam mengukur suatu hal (Sumintono dan Widhiarso, 2013), yang dalam hal ini adalah *Science self-efficacy* siswa. Hasil pengujian unidimensionalitas kuisisioner *Science self-efficacy* dijelaskan pada tabel 3.10.

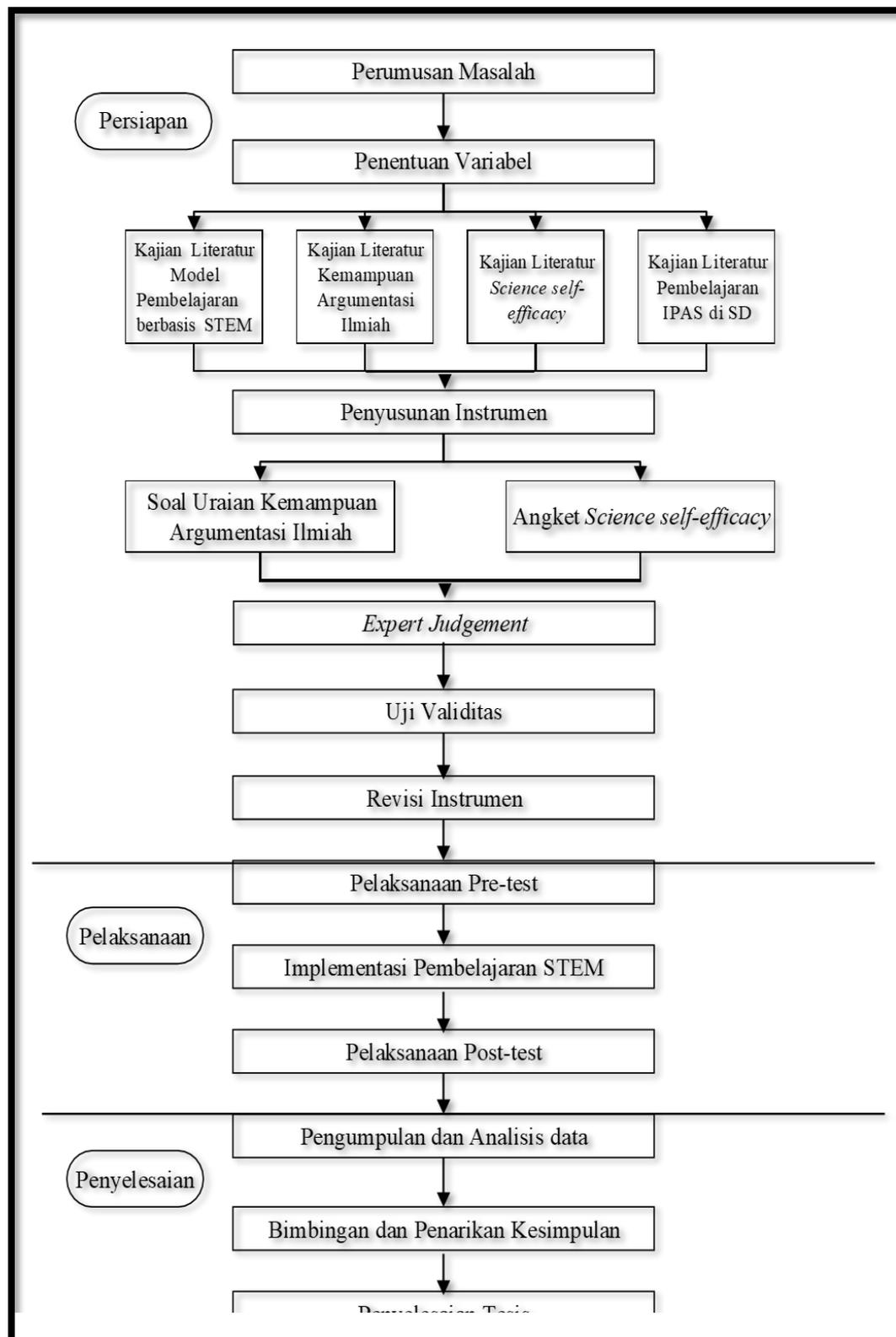
Tabel 3.10 Hasil pengujian unidimensionalitas kuisisioner *Science self-efficacy*

| <i>Table Of Standardized Residual Variance In Eigenvalue Units = Item Information Units</i> | | |
|---|--------------------|-----------------|
| | <i>Eigen Value</i> | <i>Observed</i> |
| <i>Total raw variance in observations</i> | 27.6670 | 100.0% |
| <i>Raw variance explained by measures</i> | 7.6670 | 27.7% |
| <i>Raw unexplained variance (total)</i> | 20.0000 | 72.3% |
| <i>Unexpailned variance in 1st contrast</i> | 4.0553 | 14.7% |

Uji validitas berdasarkan item *unidimensionality* dapat terlihat pada nilai raw variance explained by measures. Interpretasi item *unidimensionality* berdasarkan nilai raw variance explained by measures ditunjukkan oleh skor >20% dikatakan terpenuhi, >40% bagus dan >60% untuk kriteria istimewa. Sehingga berdasarkan tabel di atas instrumen kuisisioner untuk mengukur *Science self-efficacy* dapat dikategorikan terpenuhi (*acceptable fit*). Selain itu untuk mengetahui ada atau tidaknya butir soal yang bermasalah dan tidak cocok, maka dapat dilihat pada dalam *unexplained variance 1 t contrast* dengan nilai *observed* harus kurang dari 15% untuk menunjukkan butir soal yang sesuai (item fit). Sehingga berdasarkan tabel di atas instrumen kuisisioner untuk mengukur *Science self-efficacy* dapat dikategorikan memenuhi syarat *item fit*.

3.5 Prosedur Penelitian

Dalam penyusunan penelitian diperlukan prosedur sistematis dalam pelaksanaannya. Hal ini bertujuan agar peneliti dapat secara runtut mengelola penelitian dengan sehingga mampu menjawab pertanyaan penelitian dengan mekanisme yang sistematis. Gambaran alur yang akan dilalui dalam penelitian ini. Ditampilkan pada gambar 3.1 di halaman berikut



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Adapun secara rinci tahapan penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

3.5.1 Persiapan Penelitian

Tahap pertama yang harus dilakukan sebelum melaksanakan penelitian yaitu melakukan sebuah identifikasi secara mendalam terhadap permasalahan yang akan menjadi titik fokus penelitian. Selain itu diperlukan studi literatur yang berkaitan dengan variabel penelitian yang menjadi fokus utama. Pada tahap ini, peneliti harus sudah menentukan sebuah variabel bebas dan sebuah variabel terikat yang akan menjadi fokus pemecahan masalah dalam penelitian yang akan dilaksanakan.

Sebelum dilaksanakan penelitian, peneliti menentukan partisipan yang akan terlibat dalam penelitian. Penentuan siswa kelas V sebagai partisipan dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa kriteria yang ditentukan seperti jumlah siswa, sarana prasarana sekolah, kurikulum yang digunakan serta materi yang akan dihadapi di satuan pendidikan tersebut. Peneliti kemudian menyusun alur penelitian sebagai prosedur yang sistematis dalam proses penelitian.

Tahap berikutnya yaitu pembuatan instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai alat ukur ketercapaian variabel yang menjadi fokus penelitian dan melakukan pengujian kualitas terhadap instrumen penelitian yang sudah dirancang. Soal *keterampilan argumentasi* ilmiah dan kuisisioner *science self-efficacy* yang diberikan merupakan komponen instrumen yang telah divalidasi oleh *Judgement Expert* sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Soal *keterampilan argumentasi* kemudian melewati tahap uji keterbacaan oleh lima siswa kelas VI sebagai responden untuk memastikan setiap soal mampu dipahami siswa berdasarkan struktur kalimat dan konten bacaannya. Sedangkan kuisisioner *science self-efficacy* melewati uji keterbacaan dan validitas isi melalui *Rasch Analysis Model* untuk memastikan setiap butir pernyataan sesuai dan layak untuk digunakan. Rancangan instrumen tersebut dipersiapkan sedemikian rupa menjadi komponen soal uraian argumentasi ilmiah dan kuisisioner *science self-efficacy*

Selain instrumen yang telah dijelaskan sebelumnya, bagian tak terpisahkan dalam penelitian ini adalah pembuatan rancangan pembelajaran berbasis STEM. Peneliti melakukan persiapan dalam penyusunan rancangan pembelajaran berbasis STEM meliputi persiapan bahan ajar, modul ajar, media pembelajaran,

penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik hingga catatan temuan yang akan diobservasi.

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan penelitian yang diawali dengan pemberian *pre-test* terhadap siswa. Soal *pre-test* yang diberikan merupakan soal *keterampilan argumentasi* ilmiah dan kuisisioner *science self-efficacy*. Perolehan skor *pre-test* siswa yang dilakukan secara statistik merupakan gambaran awal *keterampilan argumentasi* ilmiah dan *science self-efficacy* siswa sebelum mendapat perlakuan. Melalui skor *pre-test* yang diperoleh, peneliti dapat mengetahui kesamaan tingkat *keterampilan argumentasi* ilmiah dan *science self-efficacy* siswa sebelum diberikan perlakuan yang berbeda.

Tahap selanjutnya adalah pemberian perlakuan terhadap siswa. Pada tahapan ini siswa mendapatkan perlakuan model pembelajaran berbasis STEM yang dilakukan sebanyak tiga pertemuan. Secara lengkap modul ajar dan LKPD untuk kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada lampiran A.1 dan A.2. Uraian terkait proses pelaksanaan penelitian dipaparkan pada tabel 3.11

Tabel 3.11 Rangkaian Pelaksanaan Penelitian

| Pertemuan ke- | Alokasi Waktu | Deskripsi kegiatan | Penggunaan media |
|---------------|---------------------|--|--------------------|
| H-1 | 2 JP (70 menit) | Peneliti memberikan soal <i>Pre-Test</i> kepada siswa. Komponen <i>Pre-Test</i> yang dikerjakan oleh siswa adalah soal uraian <i>keterampilan argumentasi</i> ilmiah dan kuisisioner <i>science self-efficacy</i> | - |
| 1 | 3 JP (105 menit) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa sebelum melaksanakan kegiatan 2. Membangun motivasi sebelum belajar 3. Memberikan apersepsi sebelum pembelajaran yang berkaitan dengan pengalaman siswa. 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan langkah-langkah | Video Proyektor |

| Pertemuan ke- | Alokasi Waktu | Deskripsi kegiatan | Penggunaan media |
|---------------|---------------|--|------------------|
| | | <p>pembelajaran dan kompetensi yang hendak dicapai.</p> <p>Tahap 1: Mengidentifikasi Permasalahan</p> <p>5. Guru memberikan LKPD secara individu kepada siswa sebagai pedoman pembelajaran.</p> <p>6. Guru memandu siswa untuk mengidentifikasi permasalahan dengan mengarahkan siswa menyimak video terkait permasalahan plastik.</p> <p>7. Guru memandu siswa untuk menjawab pertanyaan dalam LKPD pada kegiatan “Ayo Mengamati”</p> <p>8. Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok.</p> <p>Tahap 2: Memikirkan Bentuk Teknologi</p> <p>9. Melalui kegiatan “Ayo Membaca”, siswa mulai diarahkan untuk membaca wacana sebagai kegiatan lanjutan pada pertemuan ke-1</p> <p>10. Secara berkelompok siswa berdiskusi dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD di bagian “Ayo Membaca”</p> <p>11. Rangkaian kegiatan pada pertemuan ke-1 diakhiri dengan refleksi dan penyampaian rencana pembelajaran selanjutnya.</p> <p>12. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan beberapa alat dan bahan untuk pembuatan</p> | |

| Pertemuan ke- | Alokasi Waktu | Deskripsi kegiatan | Penggunaan media |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|
| | | <p><i>insect-trap</i> di kegiatan selanjutnya. Namun sebelumnya, guru tidak memberikan gambaran lengkap terhadap langkah-langkah pembuatannya.</p> | |
| 2 | 4 JP (140 menit) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa sebelum melaksanakan kegiatan 2. Membangun motivasi sebelum belajar 3. Memberikan apersepsi sebelum pembelajaran yang berkaitan dengan pengalaman siswa. 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan langkah-langkah pembelajaran dan kompetensi yang hendak dicapai. <p>Tahap 3: Merancang Desain</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru mengarahkan siswa untuk kembali melanjutkan LKPD kepada kegiatan “Ayo Merancang” 6. Guru memandu siswa dalam berdiskusi untuk menggambarkan seperti apa wujud produk <i>insect-trap</i> yang akan mereka bangun. 7. Guru memandu siswa untuk mempresentasikan rancangan <i>insect-trap</i> yang telah dibuat. 8. Guru memberikan masukan kepada siswa dan memandu siswa untuk saling memberikan masukan. <p>Tahap 4: Membuat <i>Prototype</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Guru mengarahkan siswa untuk mulai membuat <i>insect-trap</i> | <i>Prototype insect-trap</i> |

| Pertemuan ke- | Alokasi Waktu | Deskripsi kegiatan | Penggunaan media |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|
| | | <p>pada kegiatan “Ayo membuat”</p> <p>10. Siswa diarahkan untuk mempersiapkan alat dan bahan <i>insect-trap</i> yang telah diinstruksikan di hari sebelumnya.</p> <p>11. Guru memandu siswa dalam berdiskusi pada proses pembuatan <i>insect-trap</i>.</p> <p>12. Guru memandu siswa untuk memberikan catatan pembuatan <i>insect-trap</i> dengan menjawab pertanyaan pada LKPD di kegiatan “Ayo membuat”.</p> <p>13. Guru memberikan masukan kepada siswa dan memandu siswa untuk saling memberikan masukan terhadap <i>insect-trap</i> yang dibuat.</p> <p>Tahap 5: Menguji <i>Prototype</i></p> <p>14. Sebelum kegiatan berakhir, pada tahap kegiatan pada pertemuan ke-3 guru mengarahkan siswa untuk menguji efektivitas <i>insect-trap</i> yang telah dibuat.</p> <p>15. Siswa diarahkan untuk menyimpan <i>insect-trap</i> di tempat tertentu di area rumah masing-masing.</p> <p>16. Kegiatan ditutup dengan refleksi dan penyampaian rencana pembelajaran selanjutnya. Guru mengarahkan siswa untuk membawa hasil pengamatan dan LKPD di kegiatan selanjutnya.</p> | |
| 3 | 3 JP (105 menit) | <p>1. Berdoa sebelum melaksanakan kegiatan</p> <p>2. Membangun motivasi sebelum belajar</p> | <i>Prototype insect-trap</i> |

| Pertemuan ke- | Alokasi Waktu | Deskripsi kegiatan | Penggunaan media |
|---------------|-----------------|--|------------------|
| | | <p>3. Memberikan apersepsi sebelum pembelajaran yang berkaitan dengan pengalaman siswa.</p> <p>4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan langkah-langkah pembelajaran dan kompetensi yang hendak dicapai.</p> <p>Tahap 6: Mengevaluasi <i>prototype</i></p> <p>5. Guru kembali mengarahkan siswa untuk membuka kembali LKPD.</p> <p>6. Secara individu dalam kegiatan di pertemuan ini, siswa diarahkan untuk menyampaikan hasil pengamatan dan temuan selama proses pengujian produk <i>insect-trap</i>.</p> <p>7. Siswa menjawab pertanyaan pada LKPD terkait <i>insect-trap</i> yang telah dibuat.</p> <p>8. Guru dan siswa melakukan curah pendapat terkait kegiatan yang telah dilaksanakan.</p> <p>9. Kegiatan ditutup dengan refleksi dan penyampaian rencana pembelajaran selanjutnya. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan diri untuk kegiatan <i>Post-Test</i> keesokan harinya.</p> | |
| H+1 | 2 JP (70 menit) | Peneliti memberikan soal <i>Post-Test</i> kepada siswa. Komponen <i>Post-Test</i> yang dikerjakan oleh siswa adalah soal yang telah diberikan sebelumnya terkait uraian <i>keterampilan argumentasi</i> ilmiah dan kuisisioner <i>science self-efficacy</i> | - |

Setelah siswa melakukan pembelajaran, tahap selanjutnya yaitu pemberian soal *post-test* untuk mengetahui *keterampilan argumentasi* ilmiah dan *kuisisioner science self-efficacy* siswa setelah mendapat perlakuan.

3.5.3 Pasca Penelitian

Seluruh data yang telah dikumpulkan dalam penelitian akan diolah secara prosedurl melalui uji statistik. Skor *Pre-Test* dan *Post-Test* yang telah diperoleh selanjutnya akan dihitung secara statistik. Penghitungan skor *Post-Test* secara statistik ini dilakukan untuk mengetahui nilai rerata *Pre-Test* dan *Post-Test* pada siswa. Perolehan skor *Pre-Test* dan *Post-Test* siswa yang dilakukan merupakan gambaran *keterampilan argumentasi* ilmiah dan *science self-efficacy* yang dimiliki siswa setelah melaksanakan pembelajaran berbasis STEM.

Perbedaan *keterampilan argumentasi* ilmiah dan *science self-efficacy* sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran berbasis STEM dapat diperoleh melalui beberapa tahap. Data akan diolah secara deskriptif untuk melihat perbandingan rata-rata pada kedua data tersebut. Kemudian data akan diolah berdasarkan uji normalitas untuk melihat distribusi data keduanya berada pada taraf yang normal berdasarkan uji statistik. Data tersebut kemudian akan diolah melalui uji statistik parametrik t sampel berpasangan untuk menentukan apakah terdapat pengaruh dan perubahan terhadap *keterampilan argumentasi* ilmiah dan *science self-efficacy* siswa setelah melaksanakan pembelajaran berbasis STEM.

Selain melihat perbedaan reratanya, peningkatan *keterampilan argumentasi* ilmiah dan *science self-efficacy* sebelum dan sesudah perlakuan akan diperoleh melalui uji *gain*. Skor yang diperoleh dari hasil perhitungan uji *gain* merupakan gambaran seberapa efektif pembelajaran berbasis STEM terhadap peningkatan *keterampilan argumentasi* ilmiah dan *science self-efficacy*. Seluruh data tersebut akan dianalisis dan diinterpretasikan sesuai dengan temuan di lapang dan teori yang mendasari penelitian. Sehingga pada akhir penelitian akan didapatkan kesimpulan berdasarkan data-data yang diperoleh dan disesuaikan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya.

3.6 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini terdapat data utama yang akan diolah yaitu data kuantitatif. Data kuantitatif yang digunakan berasal dari hasil tes keterampilan argumentasi ilmiah dan kuisisioner *Science self-efficacy*. Data-data kuantitatif yang diperoleh dari hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* akan dianalisis secara statistik menggunakan bantuan program SPSS versi 29.0 *for Windows*. Dalam hal ini Suwartono (2014, hlm 29) menjelaskan bahwa statistika dalam penelitian kuantitatif dilakukan melalui pengolahan analisis data secara deskriptif dan inferensial. Secara lengkap terkait pengolahan data akan dipaparkan masing-masing sebagai berikut.

3.6.1 Penskoran Hasil Tes Keterampilan Argumentasi Ilmiah dan Kuesioner *Science self-efficacy*

Pada pengolahan hasil tes keterampilan argumentasi ilmiah dan kuesioner *science self-efficacy*, peneliti menggunakan data yang diperoleh sebelum dan sesudah pelaksanaan model pembelajaran berbasis STEM. Sejalan dengan hal tersebut, maka setelah penelitian dilaksanakan, data yang diperoleh untuk dianalisis adalah sebagai berikut:

1. Data skor *Pre-Test* keterampilan argumentasi ilmiah.
2. Data skor *Post-Test* keterampilan argumentasi ilmiah.
3. Data skor *Pre-Test Science self-efficacy*.
4. Data skor *Post-Test Science self-efficacy*.

Tahapan analisis data yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan skor sesuai dengan pedoman penskoran yang digunakan.

Memberikan skor sesuai dengan pedoman penskoran yang digunakan merupakan langkah penting dalam proses evaluasi yang objektif dan terstandar. Skor diberikan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya dalam pedoman, sehingga setiap aspek yang dinilai memperoleh penilaian yang adil dan konsisten. Dengan mengikuti pedoman tersebut, penilai dapat menghindari subjektivitas serta memastikan bahwa hasil

penilaian dapat dibandingkan secara valid antar individu atau kelompok. Proses ini juga membantu dalam memberikan umpan balik yang tepat sasaran serta mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data dan terukur. Adapun penghitungan nilai tes keterampilan argumentasi ilmiah dan kuesioner *Science self-efficacy* dilakukan dengan cara berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Setelah penghitungan skor dilakukan, peneliti menghitung statistik secara deskriptif skor *Pre-Test* dan skor *Post-Test* yang meliputi mean, median, skor terendah, skor tertinggi, varians dan simpangan baku menggunakan SPSS versi 29.0 *for Windows*.

3.6.2 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan distribusi data skor *Pre-Test* dan *Post-Test* dengan menggunakan uji statistik *Saphiro-Wilk* dengan taraf signifikansi sebesar 5%. pada SPSS versi 29.0 *for Windows*. Uji normalitas data dilakukan untuk melihat apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Sujarweni (2014, hlm 102) mengemukakan bahwa uji normalitas merupakan wujud untuk merepresentasikan data sampel yang mewakili populasi.

Uji normalitas ini akan dilakukan pada data *Pre-Test* dan data *Post-Test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Jika data yang dihasilkan berdistribusi normal, maka analisis data akan dilanjutkan dengan uji parametrik. Namun jika data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka pengujian akan dilanjutkan uji statistik non-parametrik dengan menggunakan uji *Wilcoxon*. Hipotesis dalam uji normalitas skor *Pre-Test* dan *Post-Test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Data berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_a : Data tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

Dengan mengambil taraf signifikansi sebesar $\alpha=5\%$ kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian ini adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< 0,05$.

3.6.3 Uji Non-Parametrik

Penelitian ini menggunakan uji non parametrik. Hal ini terjadi dikarenakan asumsi-asumsi pada uji statistika parametrik tidak dipenuhi. Asumsi pada uji statistik parametrik adalah pemilihan sampel secara acak, berasal dari populasi yang berdistribusi normal, data bersifat homogen, dan bersifat linier. Adapun uji non parametrik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Wilcoxon*, yaitu uji non parametrik untuk dua sampel bebas.

Dalam perhitungan dengan menggunakan uji *Wilcoxon*, skor-skor pada kedua kelompok sampel harus diurutkan dalam peringkat. Bila sampel pertama ada n_1 skor dan sampel kedua ada n_2 skor, kemudian skor-skor dari kedua kelompok sampel itu digabungkan, setelah itu seluruhnya diurutkan menurut peringkatnya. Hipotesis statistik untuk uji t skor *Pre-Test* dan *Post-Test* penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rerata antara *Pre-Test* dan *post-test*

H_a : Terdapat perbedaan rerata antara *Pre-Test* dan *post-test*

μ_1 : rata-rata skor *Pre-Test* siswa sebelum pembelajaran berbasis STEM

μ_2 : rata-rata skor *Post-Test* siswa setelah pembelajaran berbasis STEM

Berdasarkan signifikansi:

Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima

Jika signifikansi $< 0,05$, maka H_a ditolak.

3.6.4 Uji Gain

Pengujian dengan menggunakan *gain* (*N-Gain*) digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa antara sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Lestari & Yudhanegara (2015) menyatakan bahwa uji data

gain ternormalisasi ini dapat pula memberikan informasi mengenai pencapaian kompetensi siswa dan peningkatan kemampuan beserta peringkat siswa di kelas.

Nilai *N-gain* ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$N-Gain = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretes}}$$

Tinggi rendahnya nilai *N-Gain* ditentukan berdasarkan kriteria yang dipaparkan pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 Kriteria Nilai *N-Gain*

| Nilai <i>N-Gain</i> | Kriteria |
|----------------------------|-----------------|
| $N - Gain \geq 0,70$ | Tinggi |
| $0,30 < N - Gain < 0,70$ | Sedang |
| $N - Gain \leq 0,30$ | Rendah |

(Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm. 235)

Setelah melalui seluruh rangkaian analisis data sebelumnya, hasil pengujian statistik yang telah didapatkan kemudian diinterpretasikan menjadi jawaban terhadap pernyataan penelitian yang telah disiapkan sebelumnya. Kemudian peneliti menarik kesimpulan berdasarkan hasil interpretasi data maupun temuan yang ada dalam proses perlakuan.