

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada bagian ini penulis menyampaikan secara eksplisit terkait pendekatan, metode dan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

3.1.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Zainal Arifin (2014, hlm. 29) menjelaskan pendekatan kuantitatif (*quantitative research*) sebagai berikut:

Pendekatan penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan melalui teknik pengukuran yang cermat terhadap variabel-variabel tertentu, sehingga menghasilkan simpulan-simpulan yang dapat digeneralisasikan, lepas dari konteks waktu dan situasi serta jenis data yang dikumpulkan terutama data kuantitatif.

Pendekatan kuantitatif dipilih peneliti karena tujuan dari penelitian ini untuk menguji efektifitas penerapan variabel bebas (model pembelajaran STS) terhadap suatu variabel terikat (kemampuan kognitif – berpikir tingkat tinggi) melalui analisis data dan perhitungan statistik.

3.1.2 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Arifin (2014, hlm. 68-69) menjelaskan metode penelitian eksperimen diartikan sebagai berikut:

Metode penelitian eksperimen merupakan cara praktis untuk mempelajari sesuatu dengan mengubah-ubah kondisi dan mengamati pengaruhnya terhadap hal lainnya. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh atau hubungan sebab-akibat (*cause and effect relationship*) dengan cara membandingkan hasil kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan (*treatment*) dengan hasil kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Kedua kelompok tersebut sedapat mungkin sama (homogen) atau mendekati sama karakteristiknya.

Metode penelitian eksperimen yang digunakan berjenis kuasi, Arifin (2014, hlm. 74) menjelaskan, “eksperimen kuasi atau eksperimen semu bertujuan untuk memprediksi keadaan yang dapat dicapai melalui eksperimen

yang sebenarnya, tetapi tidak ada pengontrolan dan/atau manipulasi terhadap seluruh variabel

yang relevan”. Dengan dipilihnya metode penelitian eksperimen, maka di akhir penelitian dapat diketahui seberapa besar efektivitas penerapan model pembelajaran *Science Technology and Society* (STS) terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada mata pelajaran IPA.

Sedangkan untuk desain penelitian, penelitian ini menggunakan desain penelitian *One Group Time Series*. Desain penelitian eksperimen merupakan suatu rancangan yang berisi langkah dan tindakan yang akan dilakukan dalam kegiatan penelitian eksperimen, sehingga informasi yang diperlukan tentang masalah yang diteliti dapat dikumpulkan secara respons (Arifin, 2011, hlm. 76).

Dalam praktiknya, desain penelitian dengan jenis *One Group Time Series* ini hanya menggunakan satu kelompok sampel (kelas eksperimen) saja tanpa memerlukan kelompok pembanding (kelas kontrol). Sebelum diberi perlakuan (*treatment*), kelas eksperimen terlebih dahulu diberikan *pre-test* sebanyak 3 (tiga) kali, dengan maksud untuk mengetahui kestabilan dan kejelasan keadaan kelompok sebelum diberi perlakuan.

Setelah kestabilan diketahui dengan jelas, maka kelas eksperimen selanjutnya diberi perlakuan dengan diterapkannya model pembelajaran *Science Technology and Society* (STS). Selanjutnya dilakukan 3 (tiga) kali tes/observasi *post-test* untuk mengetahui *gain* atau selisih yang diperoleh sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Pola umum desain penelitian *One Group Time Series* digambarkan sebagai berikut:

| |
|---|
| O ₁ O ₂ O ₃ X O ₄ O ₅ O ₆ |
|---|

Keterangan:

- O₁ O₂ O₃ : Nilai *pre-test* sebelum perlakuan atau tindakan
- X : Tindakan atau perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Science Technology and Society* (STS)
- O₄ O₅ O₆ : Nilai *post-test* setelah diberi tindakan atau perlakuan

Pre-test dan *post-test* pada setiap serinya memuat soal yang sama, ini dilakukan untuk mengetahui secara pasti adanya peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Sugiyono (2011, hlm. 88) menambahkan “hasil

pretest yang baik adalah $0_1 = 0_2 = 0_3$ dan hasil perlakuan yang baik adalah $0_4 = 0_5 = 0_6$ ”. Sehingga, besarnya pengaruh perlakuan adalah $(0_4 = 0_5 = 0_6) - (0_1 = 0_2 = 0_3)$.

3.2 Variabel Penelitian

Sugiyono (2016, hlm. 60) mengartikan variabel penelitian sebagai, “...segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, kemudian ditarik kesimpulannya”. Berdasarkan pengertian di atas, variabel penelitian merupakan apa saja yang menjadi fokus/objek yang diamati dalam penelitian, untuk kemudian diperoleh informasi dan ditarik kesimpulannya

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas (*independent variabel*) dan variabel terikat (*dependent variabel*). Adapun penjelasan yang menjadi variabel penelitian antara lain sebagai berikut:

a. Variabel Bebas (*Independent Variabel/X*)

Variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen/terikat (Sugiyono, 2016, hlm. 61). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran model pembelajaran *Science Technology and Society* (STS);

b. Variabel Terikat (*Dependent Variabel/Y*)

Variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2016, hlm. 61). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah berpikir tingkat tinggi siswa (aspek menganalisis, aspek mengevaluasi, dan aspek mengkreasi).

Hubungan antar kedua variabel dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1
Hubungan antar Variabel Penelitian

| | | | |
|-------------------------|---|---|---|
| Variabel Bebas | Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Aspek Menganalisis (Y₁) | Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Aspek Mengevaluasi (Y₂) | Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Aspek Mengkreasi (Y₃) |
| Variabel Terikat | | | |

| | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Model Pembelajaran <i>Science Technology and Society (STS)</i> Kelas Eksperimen (X) | XY ₁ | XY ₂ | XY ₃ |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|

Keterangan:

- XY₁ : Penerapan model pembelajaran *Science Technology and Society (STS)* terhadap kemampuan berpikir tinggi aspek menganalisis
- XY₂ : Penerapan model pembelajaran *Science Technology and Society (STS)* terhadap kemampuan berpikir tinggi aspek mengevaluasi
- XY₃ : Penerapan model pembelajaran *Science Technology and Society (STS)* terhadap kemampuan berpikir tinggi aspek mengkreasi

3.3 Partisipan

Lokasi penelitian yang peneliti pilih adalah SMP Negeri 26 yang beralamatkan di Jalan Sarimanah Blok 23 Sarijadi Bandung. Total rombel (rombongan belajar) di SMP Negeri 26 Bandung berjumlah 24 rombel, yang terdiri dari 8 rombel kelas VII, 8 rombel kelas VIII, dan 8 rombel kelas IX. Alasan utama peneliti memilih SMP Negeri 26 Bandung sebagai lokasi penelitian, karena peneliti menganggap sekolah ini cukup representatif dan memenuhi kriteria untuk dilakukan penelitian. Kriteria tersebut meliputi tersedianya sarana prasarana dan suasana lingkungan akademik yang mendukung penerapan model pembelajaran *Science Technology and Society (STS)* pada pembelajaran IPA.

Pada bagian ini, penulis akan menjelaskan partisipan yang terlibat dalam penelitian.

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi diartikan sebagai keseluruhan dari objek penelitian. Arifin (2014, hlm. 215) menjelaskan bahwa “populasi atau *universe* adalah keseluruhan objek yang diteliti, baik berupa orang, benda, kejadian, nilai, maupun hal-hal yang terjadi”. Sejalan dengan pengertian tersebut, Sugiyono (2011, hlm. 117) mengartikan populasi sebagai “...wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya”.

Berdasarkan dua pengertian populasi di atas, dapat kita pahami bahwa populasi merupakan keseluruhan orang, benda, atau hal lain yang dijadikan subjek/sasaran terkait variabel yang diteliti atau diamati oleh peneliti dalam sebuah penelitian.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII (tujuh) di SMP Negeri 26 Bandung yang berjumlah 290 orang dari kelas VII-A hingga kelas VII-H. Berikut adalah tabel populasi penelitian siswa kelas VII di SMP Negeri 26 Bandung tahun ajaran 2016-2017 :

Tabel 3.2
Populasi Penelitian

| No. | Kelas | Jumlah Siswa |
|---------------------|-------|--------------|
| 1 | VII-A | 34 |
| 2 | VII-B | 36 |
| 3 | VII-C | 36 |
| 4 | VII-D | 36 |
| 5 | VII-E | 36 |
| 6 | VII-F | 38 |
| 7 | VII-G | 35 |
| 8 | VII-H | 36 |
| Jumlah Siswa | | 287 |

3.3.2 Sampel Penelitian

Arifin (2014, hlm. 215) menjelaskan bahwa “sampel adalah sebagian dari yang akan diselidiki atau dapat juga dikatakan populasi dalam bentuk mini (*miniatur population*). Sebagai bagian dari populasi, sampel memiliki kedudukan yang sama pentingnya untuk dijadikan sumber data. Mengingat sampel sebagai subjek penelitian yang akan mewakili data dari seluruh populasi.

Berdasarkan desain penelitian yang telah ditentukan sebelumnya, maka sampel penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian ini hanya satu kelompok sampel (kelas eksperimen) saja tanpa memerlukan kelompok pembanding (kelas kontrol). Dengan demikian, hanya satu dari delapan kelas di SMP Negeri 26 Bandung yang dipilih untuk dijadikan kelompok sampel (kelas

eksperimen). Kelas tersebut adalah kelas VII-A dengan jumlah siswa sebanyak 36 (tiga puluh enam) orang.

Tabel 3.3
Sampel Penelitian

| No. | Kelas | Jumlah Siswa | Keterangan |
|-----|-------|--------------|------------------|
| 1 | VII-A | 36 | Kelas Eksperimen |

3.4 Teknik Pemilihan Partisipan

Pemilihan atau penentuan partisipan pada dasarnya dilalui dengan cara penentuan sampel dari populasi. Teknik penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Probability Sampling*, dengan kategori teknik penyampelan *Cluster Sampling* (*sampling* daerah). Menurut Sugiyono (2011, hlm. 82) “*probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota populasi) untuk dipilih menjadi anggota sampel”. Sementara untuk kategori teknik penyampelan *cluster sampling* (*sampling* daerah), diartikan sebagai “...cara pengambilan sampel berdasarkan sekelompok individu dan tidak diambil secara perseorangan” (Arifin, 2014, hlm. 222).

Dengan demikian, peneliti secara langsung dapat menggunakan kelas yang sudah terbentuk di sekolah tersebut untuk dijadikan sampel penelitian. Alasan peneliti memilih teknik pengambilan sampel ini karena sampel penelitian diambil dari kelompok yang telah terbentuk di sekolah tersebut, sehingga teknik ini dinilai efektif untuk peneliti. Dengan menggunakan teknik *sampling* ini, peneliti tidak harus mengolah sumber data keseluruhan (populasi) di sekolah untuk diambil sebagai sampel penelitian. Singkatnya, sampel diambil tanpa campur tangan dari peneliti.

3.5 Definisi Operasional

Menurut Arifin (2014 : 190) “definisi operasional merupakan definisi khusus yang didasarkan atas sifat-sifat yang didefinisikan, dapat diamati dan dilaksanakan oleh peneliti”. Definisi operasional memberikan arahan bagi peneliti, sehingga tidak terjadi kesalahpahaman dalam penggunaan kata-kata pada

penelitian. Adapun definisi operasional dari setiap variabel dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

a. Model Pembelajaran *Science Technology and Society* (STS)

Model pembelajaran *Science Technology and Society* (STS) adalah model yang menyajikan konteks dunia nyata (berupa isu atau masalah yang dihadapi masyarakat, baik lokal, regional, nasional, maupun global) ke dalam pembelajaran sains (IPA). Model ini dipilih sebagai model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Terdapat empat fase pembelajaran dalam model ini, yaitu: invitasi (*invitation*), eksplorasi (*exploration*), eksplanasi (*explanation*), dan aplikasi (*aplication*).

Pada fase invitasi, guru menstimulus siswa untuk mengungkapkan isu-isu sains di lingkungan sosial. Pada fase eksplorasi, siswa memecahkan masalah melalui kegiatan saintis (seperti: mencari informasi, mengumpulkan dan menganalisis data, hingga merumuskan kesimpulan). Pada fase eksplanasi, guru mengkomunikasikan informasi berupa konsep dan penjelasan baru untuk mengintegrasikan pemecahan masalah berdasarkan konsep sains. Terakhir pada fase aplikasi, siswa mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilannya kedalam realitas yang lain.

b. Berpikir Tingkat Tinggi

Taksonomi Bloom menjadi dasar dari konsep berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi terjadi ketika seseorang mampu mengaitkan antara informasi yang baru dengan informasi yang sudah ada sebelumnya. Kemampuan yang termasuk berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mengkreasi (*create*). Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi ini diketahui melalui kegiatan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dan *posttest* ini menggunakan soal dengan bentuk uraian (*essay*). Hasil dari *pretest* dan *posttest* ini kemudian diolah, sehingga memperoleh skor yang akan di bandingkan untuk memperoleh perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*selisih/gain*) dari setiap aspeknya pada kelas eksperimen.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya (Arikunto, 2013, hlm. 100). Instrumen sebagai alat bantu diwujudkan dalam bentuk: angket (*questionnaire*), daftar cocok (*checklist*), pedoman wawancara (*interview guide* atau *interview schedule*), lembar pengamatan atau panduan pengamatan (*observation sheet* atau *observation schedule*), soal tes (*test*), inventori (*inventory*), skala (*scala*), dan lain-lain.

Penggunaan instrumen dalam sebuah penelitian, bertujuan untuk memperoleh ukuran yang tepat. Ukuran disini dimaksudkan pada data yang digunakan peneliti dalam pengujian hipotesis atau menjawab pertanyaan terkait variabel yang diteliti. Sebagaimana diungkapkan Arifin (2014, 225) bahwa, “mutu instrumen akan menentukan mutu data yang digunakan dalam penelitian, sedangkan data merupakan dasar kebenaran empirik dari penemuan atau kesimpulan penelitian”.

Dalam penelitian ini, instrumen digunakan untuk mengukur sejauh mana efektifitas dari penggunaan model pembelajaran *Science Technology and Society* (STS) untuk peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, yang mana hal tersebut sesuai dengan variabel yang hendak diteliti dalam penelitian ini. Pengukuran terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi ini disesuaikan pada ketiga aspek yang membangunnya, yaitu: aspek menganalisis (C4), aspek mengevaluasi (C5), dan aspek membuat (C6).

Untuk pengukuran aspek C4 dan C5, digunakan tes bentuk uraian/*essay* non-objektif (BUNO) dengan jumlah 10 *item* soal sebagai alat ukurnya. Sedangkan untuk pengukuran aspek C6, digunakan tes bentuk unjuk kerja (produk) dengan jumlah 2 *item* soal yang mempertimbangkan tiga hal, yakni: tahap pelaksanaan, proses, dan akhir (hasil produk). Berikut ini merupakan rincian terkait bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3.4
Bentuk Instrumen Penelitian

| Variabel (Y) | Aspek dalam Variabel (Y) | Indikator | Instrumen/ Alat Ukur |
|-------------------------|--------------------------|--|---------------------------------|
| Berpikir Tingkat Tinggi | C4 – Menganalisis | 1. Kemampuan Membedakan (<i>Differentiating</i>) | Tes Bentuk Uraian/ <i>Essay</i> |

| | | | | |
|---|-------------------------------------|--|---------------------|---------------------------------|
| | (Y ₁) | 2. Kemampuan Mengorganisasi (<i>Organizing</i>) | Non-Objektif (BUNO) | |
| | | 3. Kemampuan Memberi Simbol (<i>Attributing</i>) | | |
| | C5 – Mengevaluasi (Y ₂) | 1. Kemampuan Memeriksa (<i>Checking</i>) | | |
| | | 2. Kemampuan Mengkritik (<i>Critiquing</i>) | | |
| | C6 – Membuat (Y ₃) | 1. Kemampuan Merumuskan (<i>Generating</i>) | | Tes Bentuk Unjuk Kerja (Produk) |
| | | 2. Kemampuan Merencanakan (<i>Planning</i>) | | |
| 3. Kemampuan Memproduksi (<i>Producing</i>) | | | | |

Instrumen tersebut dikembangkan sendiri oleh peneliti sejumlah III (tiga) SET yang digunakan untuk masing-masing seri, instrumen SET I untuk *pre-test* dan *post-test* I, instrumen SET II untuk *pre-test* dan *post-test* II, dan instrumen SET III untuk *pre-test* dan *post-test* III. Ketiga SET tersebut memiliki indikator yang sama pada setiap *item* soalnya, yang membedakan ketiganya adalah konten/muatan soal. Sebelum instrumen ini diberikan kepada sampel penelitian, instrumen tersebut di uji coba terlebih dahulu pada kelompok di luar sampel. Hal ini ditujukan untuk mengetahui kelayakan dan kualitas dari instrumen yang digunakan.

Kelas VII-B dengan jumlah siswa sebanyak 34 (tiga puluh empat) orang, dipilih peneliti untuk dijadikan kelas uji coba.

Tabel 3.5
Kelas Uji Coba Instrumen Penelitian

| No. | Kelas | Jumlah Siswa | Keterangan |
|-----|-------|--------------|----------------|
| 1 | VII-B | 34 | Kelas Uji Coba |

Sebagaimana yang telah penulis kemukakan di atas, instrumen ini perlu di uji coba dan menempuh proses analisis terlebih dahulu sebelum diberikan kepada kelompok sampel (kelas eksperimen). Hal ini ditujukan untuk melihat apakah instrumen sudah sesuai dan dapat digunakan dalam penelitian atau tidak. Selain

itu, proses analisis kualitas instrumen dilakukan dengan tujuan agar peneliti dapat mengetahui mutu/kualitas dari instrumen yang dikembangkannya, baik secara keseluruhan maupun tiap butir/*item* instrumen.

Berikut ini merupakan teknik analisis kualitas instrumen yang dilakukan peneliti dalam mengembangkan instrumen penelitian, diantaranya:

3.6.1 Uji Validitas

Validitas memiliki pengertian valid, sah, atau tepat. Menurut Arifin (2013, hlm. 247) “validitas adalah suatu derajat ketetapan instrumen (alat ukur), maksudnya apakah instrumen yang digunakan betul-betul tepat untuk mengukur apa yang hendak diukur”. Validitas menjadi salah satu penentu layak atau tidaknya instrumen untuk digunakan dalam penelitian. Sebagaimana yang diungkapkan Ali (2014, hlm. 168) yang menyatakan, “kevalidan instrumen menunjukkan kepada derajat kesesuaian antara jenis data yang dikumpulkan dengan maksud dilakukannya pengumpulan data”.

Berdasarkan jenisnya, peneliti melakukan pengujian validitas dengan mengukur validitas konstruk (*construct validity*), validitas isi (*content validity*), dan validitas empiris (*empiric validity*). Uji kevalidan konstruk dilakukan untuk menguji kevalidan dari instrumen tes bentuk unjuk kerja (produk) yang mengukur aspek membuat (C6) pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sedangkan untuk pengujian validitas isi dan validitas empiris, dilakukan untuk mengukur kevalidan dari instrumen tes bentuk uraian/*essay* non-objektif (BUNO) sebagai instrumen yang mengukur aspek menganalisis (C4) dan aspek mengevaluasi (C5) pada kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Secara lengkap, berikut prosedur dari jenis pengujian validitas yang digunakan dalam penelitian ini:

a. Uji Kevalidan Konstruk dan Isi

Menurut Ali (2014, hlm. 170) “suatu tes dianggap memiliki kevalidan konstruk bila butir-butir soal yang dirumuskan relevan dengan sampel yang mewakili domain konstruk atas variabel yang akan diukur”. Domain konstruk dimaksudkan sebagai faktor-faktor yang menjadi bagian suatu

variabel, untuk kemudian diturunkan ke dalam indikator yang dijadikan acuan dalam merumuskan butir soal atau pertanyaan untuk mengukurnya.

Sementara untuk validitas isi sebagaimana yang diterangkan Ali (2014, hlm. 169) bahwa “uji kevalidan isi bertujuan menilai korelevan tes dengan tujuan dilakukannya pengukuran atau dengan jenis data yang ingin dikumpulkan”. Sugiyono (2016, hlm. 182) menambahkan “untuk instrumen yang berbentuk test, pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan”.

Dengan demikian, untuk pengujian validitas konstruk dan isi dapat dilakukan melalui *judgement experts*, yakni meminta pendapat kepada ahli yang memiliki keterkaitan atau kepakaran dalam bidang yang terkait dengan variabel riset. Sebagaimana Sugiyono (2016, hlm. 177) yang menyatakan bahwa “para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun itu”. Dalam hal ini, yang peneliti jadikan sebagai pakar (*expert*), yakni Dosen Ahli Evaluasi di Departemen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan sebagai *evaluation expert*, serta *Master Coach Biology* di EduLab dan tiga orang guru Mata Pelajaran IPA di SMP Negeri 26 Bandung sebagai *content experts*.

b. Uji Kevalidan Empiris

Pengujian validitas empiris dilakukan dengan teknik perhitungan statistik, yakni analisis korelasi. Validitas empiris disebut juga validitas yang dihubungkan dengan kriteria (*criterion-related validity*) atau validitas statistik (*statistical validity*). Arifin (2014, hlm. 246) menjelaskan “...validitas empiris mencari hubungan antara skor tes dan suatu kriteria tertentu yang merupakan suatu tolak ukur di luar tes yang bersangkutan. Namun, kriteria itu harus relevan dengan apa yang akan diukur.”

Dalam pelaksanaannya, instrumen yang dikembangkan perlu dilakukan proses uji coba yang dilakukan di luar kelompok sampel (kelas eksperimen). Sebagaimana yang telah penulis kemukakan sebelumnya, kelas yang digunakan untuk uji coba instrumen yaitu kelas VII-B dengan

jumlah siswa sebanyak 34 (tiga puluh empat) orang, dengan instrumen yang diberikan berupa tes bentuk uraian/*essay* non-objektif (BUNO) dengan jumlah 10 *item* soal dan tes bentuk unjuk kerja (produk) dengan jumlah 2 *item* soal.

Perhitungan uji validitas empiris dilakukan dengan menggunakan korelasi *Product Moment* dengan nilai ulangan harian IPA kelas uji coba instrumen sebagai nilai pembanding. Rumus korelasi *Product Moment* yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu:

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

(Sumber: Arifin, 2013, hlm. 254)

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien Korelasi

N = Jumlah Sampel

X = Nilai *Item*

Y = Nilai Total

Validitas suatu tes dinyatakan dengan angka korelasi koefisien (r). Untuk menafsirkan koefisien korelasi (r) yang diperoleh, peneliti dapat menggunakan kriteria acuan validitas instrumen berikut ini:

Tabel 3.6
Kriteria Acuan Validitas Soal

| Koefisien Korelasi | Kriteria Validitas |
|--------------------|--------------------|
| 0,81 - 1,00 | Sangat tinggi |
| 0,61 - 0,80 | Tinggi |
| 0,41 - 0,60 | Cukup |
| 0,21 - 0,40 | Rendah |
| 0,00 - 0,21 | Sangat Rendah |

(Sumber: Arifin, 2013, hlm. 257)

3.6.2 Uji Reliabilitas

Setelah pengujian validitas dilakukan, langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah melakukan uji realibilitas. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan agar instrumen tes yang telah dirancang, memiliki kekonsistenan apabila diuji kembali dalam waktu dan kesempatan yang berbeda. Menurut Arifin

(2013, hlm. 69) mendeskripsikan bahwa “suatu instrumen dapat dikatakan reliabel atau handal jika mempunyai hasil yang taat asas (*consistent*)”.

Singkatnya, suatu instrumen dikatakan reliabel apabila memberikan hasil yang sama jika diujikan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Untuk mengetahui reabilitas suatu tes maka digunakan uji reabilitas dengan teknik *Cronbach's Alpha*. Pengujian realibilitas dengan teknik *Cronbach's Alpha* ini digunakan peneliti untuk mengetahui konsistensi internal (*internal consistency*) dari instrumen penelitian yang dikembangkan.

“Pengujian realibilitas dengan *internal consistency*, dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu. Hasil analisis dapat digunakan untuk memprediksi reliabilitas instrumen” (Sugiyono, 2016, hlm. 185). Sedangkan untuk teknik *Cronbach's Alpha* diartikan Siregar (2013, hlm. 57) bahwa “teknik *Cronbach's Alpha* dapat digunakan untuk menentukan suatu instrumen penelitian reliabel atau tidak, bila jawaban yang diberikan responden berbentuk skala”.

Dengan demikian, alasan peneliti menggunakan teknik *Cronbach's Alpha* dalam pengujian reliabilitas karena instrumen penelitian yang dikembangkan berbentuk uraian dan penskoran instrumen yang dikembangkan berbentuk skala. Kriteria suatu instrumen penelitian dikatakan reliabel apabila koefisien reliabilitas (r_{11}) > r_{tabel} dengan derajat kepercayaan sebesar 95%. Berikut tahapan perhitungan uji reliabilitas dengan menggunakan teknik *Cronbach's Alpha*, diantaranya:

- a. Menentukan nilai varians setiap butir pertanyaan.

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum X_b^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$

- b. Menentukan nilai varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

- c. Menentukan reliabilitas instrumen

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

- N = Jumlah Sampel
 X = Nilai skor yang dipilih
 σ_t^2 = Varians total
 $\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir
 k = Jumlah butir pertanyaan
 r_{11} = Koefisien reliabilitas instrumen

(Siregar, 2013, hlm. 56)

Reliabilitas suatu tes dinyatakan dengan angka koefisien reliabilitas instrumen (r_{11}). Untuk menafsirkan koefisien reliabilitas instrumen (r_{11}) yang diperoleh, peneliti menggunakan kriteria nilai tingkat keandalan *Cronbach's Alpha* berikut ini:

Tabel 3.7
Nilai Tingkat Keandalan *Cronbach's Alpha*

| Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> | Tingkat Keandalan |
|-------------------------------|-------------------|
| 0.0 - 0.20 | Kurang Andal |
| >0.20 – 0.40 | Agak Andal |
| >0.40 – 0.60 | Cukup Andal |
| >0.60 – 0.80 | Andal |
| >0.80 – 1.00 | Sangat Andal |

(Hair *et al*, 2010, hlm. 125)**3.7 Prosedur Penelitian**

Secara umum, prosedur atau langkah-langkah dalam penelitian ini terbagi ke dalam lima bagian, yaitu pra-persiapan, persiapan, pelaksanaan, pengolahan data, dan penyusunan laporan penelitian. Secara garis besar bagian-bagian dari prosedur tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Pra-Persiapan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap pra-persiapan penelitian, diantaranya:

- 1) Merumuskan judul dan latar belakang masalah penelitian;
- 2) Melakukan studi pendahuluan terkait variabel riset;

- 3) Melakukan kajian secara mendalam mengenai masalah awal yang teridentifikasi di lapangan;
- 4) Mengkaji bahan pustaka terkait variabel riset;
- 5) Merumuskan hipotesis penelitian;
- 6) Memilih metode dan desain penelitian yang akan digunakan;
- 7) Menentukan subjek penelitian sebagai sumber data;
- 8) Memilih jenis instrumen pengumpulan data.

b. Persiapan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap persiapan penelitian, diantaranya:

- 1) Mengatur perencanaan jadwal pelaksanaan penelitian;
- 2) Menyiapkan materi/bahan ajar;
- 3) Membuat kisi-kisi instrumen penelitian;
- 4) Menyusun instrumen dalam bentuk tes yang berbentuk uraian (*essay*);
- 5) Menyusun RPP sebagai perangkat pembelajaran terkait penerapan model pembelajaran *Science Technology and Society* (STS)
- 6) Mengkonsultasikan kisi-kisi dan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing;
- 7) Melakukan *expert judgement* terhadap instrumen penelitian;
- 8) Mengurus perizinan penelitian;
- 9) Melaksanakan uji coba instrumen penelitian;
- 10) Melakukan pengujian validitas dan reliabilitas pada instrumen yang telah diujicobakan;
- 11) Merevisi instrumen penelitian (jika diperlukan).

c. Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap pelaksanaan penelitian, diantaranya:

- 1) Memberikan *pre-test* sebagai pengukuran kemampuan awal pada subjek penelitian sebanyak tiga kali dalam waktu yang berbeda;

- 2) Memberikan perlakuan (*treatment*) kepada subjek penelitian (kelompok eksperimen) melalui penerapan model *Science Technology and Society* (STS) secara bertahap;
- 3) Memberikan *post-test* sebagai pengukuran kemampuan akhir pada subjek penelitian sebanyak tiga kali dalam waktu yang berbeda.

d. Pengolahan Data Penelitian

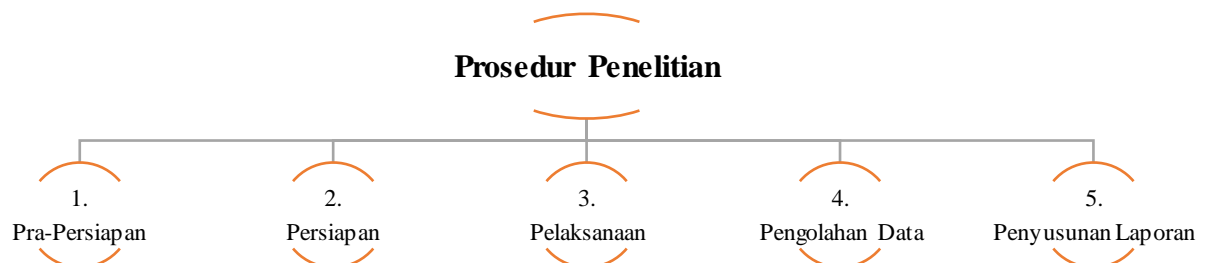
Langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap pengolahan data penelitian, diantaranya:

- 1) Menghimpun data hasil penelitian dari *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan selama penelitian berlangsung.
- 2) Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* yang telah didapatkan selama penelitian;
- 3) Menarik kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pengolahan data *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan selama penelitian berlangsung yang telah diolah dan dianalisis sebelumnya.

e. Penyusunan Laporan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap penyusunan laporan penelitian, yaitu: membuat laporan penelitian dalam bentuk skripsi sesuai dengan pedoman karya tulis ilmiah.

Bagian-bagian dari prosedur/tahapan dalam penelitian ini pun digambarkan pada bagan berikut:



Bagan 3.1 Prosedur Penelitian

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan prosedur yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan sebuah data dalam penelitian. Penelitian ini dilakukan terhadap sebagian atau wakil dari populasi, akan tetapi hasil penelitiannya berlaku bagi semua subjek penelitian (populasi). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui instrumen jenis tes bentuk uraian/*essay* non-objektif (BUNO) dengan jumlah 10 butir soal dan 1 tes bentuk unjuk kerja (produk).

Seperti yang telah peneliti kemukakan, kedua instrumen tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mencakup aspek menganalisis (*analyze*), aspek mengevaluasi (*evaluate*), dan aspek mengkreasi (*create*). Dalam pelaksanaannya, instrumen diberikan tiga sampai empat kali sebelum siswa mendapat perlakuan (*pre-test*), dan instrumen kembali diberikan tiga sampai empat kali di akhir setelah mendapatkan perlakuan (*posttest*). Hal tersebut dilakukan, sebagaimana pola dari desain penelitian *Time Series* yang menginginkan kestabilan keadaan dari kelompok sampel. Instrumen yang diberikan digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran *Science Technology and Society* (STS) terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

3.9 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif. Data yang diperoleh melalui instrumen penelitian, selanjutnya dianalisis untuk dilakukan pengujian hipotesis. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan perhitungan statistik inferensial (mengambil kesimpulan berdasarkan data sampel yang berlaku untuk seluruh populasi). Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara manual, juga dibantu melalui *software* (Microsoft Excel 2013 dan IBM SPSS Statistics 20.0). Adapun langkah-langkah analisis data tersebut adalah sebagai berikut:

3.9.1 Analisis Data *Pre-test* dan *Post-test*

Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah memeriksa jawaban siswa dan menghitung skor hasil *pre-test* dan *post-test* serta menghitung skor total siswa dengan menjumlahkan skor masing-masing soal. Langkah

selanjutnya adalah menghitung nilai rata-rata skor baik *pre-test* maupun *post-test* menggunakan rumus:

$$Mean = \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} : Rata-rata Nilai

$\sum X$: Jumlah Skor

n : Jumlah Siswa

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dengan menghitung gain atau selisih dari *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen. Gain adalah selisih antara skor awal dan skor akhir. Nilai Gain dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$Gain = Skor Posttest - Skor Pretest$$

3.9.2 Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu cara untuk memeriksa keabsahan atau normalitas sampel. Pengujian normalitas data yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan program pengolah data SPSS (*Statistical Product and Solution Services*) version 20 dengan uji normalitas *one sample Kolmogorov Smirnov*. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas < 0.05, maka distribusi adalah tidak normal, sedangkan jika nilai sig (signifikansi) atau nilai probabilitas > 0.05 maka distribusi adalah normal. Apabila data diujikan berdistribusi normal, maka data diolah dengan menggunakan uji t, namun jika ternyata distribusi data tidak normal, maka dilanjutkan dengan penggunaan statistik non parametrik.

3.9.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji apakah hipotesis nol (H_0) diterima atau ditolak. Pengujian hipotesis ini dapat dilakukan jika syarat bahwa data berdistribusi normal sudah terpenuhi. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji t satu kelompok sampel (*one sample t test*) dengan syarat bahwa data yang digunakan berdistribusi normal. Pada penelitian ini, uji *one sample t test* digunakan untuk membandingkan hasil *pretest* sebelum diberikan

perlakuan dan hasil *posttest* sesudah diberi perlakuan (*gain*) pada aspek menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6). Uji t dilakukan pada satu kelompok karena peneliti menggunakan desain penelitian *One Group Time Series*, yaitu penelitian dilakukan pada satu kelompok sampel dengan waktu yang berulang. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

(Sugiyono, 2014, hlm. 178)

Keterangan:

- t : Nilai t hitung
- \bar{X} : Nilai rata-rata
- μ_0 : Nilai yang dihipotesiskan
- s : Simpangan baku sampel
- n : Jumlah anggota sampel

Perhitungan uji hipotesis dapat pula dilakukan dengan bantuan program aplikasi pengolah data *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 21 untuk menguji signifikansi perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji *sample paired t-test*. Adapun kriteria pengambilan kesimpulan untuk uji hipotesisnya adalah:

Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_1 ditolak dan H_0 diterima

Jika $-t_{hitung} < t_{tabel} < t_{hitung}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima