

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pre-experiment* dengan bentuk desain penelitian *one group pre-test post-test*, dengan pelaksanaannya dilakukan pada satu kelas saja. Pengambilan data dilakukan dengan cara memberikan tes awal (*pre-test*) untuk peserta didik sebelum pembelajaran dengan pendekatan STEM-PjBL dilaksanakan, dan memberikan tes akhir (*post-test*) kepada peserta didik setelah pembelajaran dengan pendekatan STEM-PjBL dilaksanakan. Adapun gambaran dari desain penelitian *one group pre-test post-test design* adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *One Group Pre-test Post-test*

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

Keterangan:

O_1 = *Pre-test* (tes awal) keterampilan literasi sains

X = Pemberian perlakuan kelompok eksperimen yaitu dengan menerapkan model PjBL - STEM

O_2 = *Post-test* (tes akhir) keterampilan literasi sains

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan dari objek penelitian yang menjadi pusat perhatian dan menjadi sumber data penelitian. Objek penelitian dapat berupa manusia, hewan, tumbuhan, gejala, nilai, sikap hidup, perubahan, dan sebagainya. Menurut Margono (2017) populasi merupakan keseluruhan data yang menjadi pusat perhatian sang peneliti dalam ruang lingkup waktu yang sudah ditentukan. Dimana populasi sangat berkaitan dengan data-data. Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi, sampel yang diambil dari populasi harus benar-benar representatif atau dapat mewakili populasi yang sedang diteliti.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X di salah satu SMA Negeri Bandung tahun ajaran 2023/2024. Teknik dan pengambilan sampel yang dilakukan menggunakan teknik *convenience sampling*. Teknik *convenience sampling* digunakan peneliti karena dapat memilih sampel dengan memasukkan orang-orang yang tersedia atau dapat dengan mudah direkrut untuk berpartisipasi dalam penelitian. Dengan teknik sampling ini, sampel yang diambil oleh peneliti adalah kelas yang sudah disediakan oleh sekolah satu kelas pada kelas X.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga tahapan utama yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan, dan tahapan penyelesaian. Berikut penjelasan kegiatan dari setiap tahapan.

3.3.1 Tahapan Persiapan

Pelaksanaan pada tahapan persiapan diantaranya yaitu:

- 1) Melakukan studi pendahuluan melalui literatur mengenai PjBL - STEM dan keterampilan literasi sains.
- 2) Menentukan rumusan masalah
- 3) Menentukan tempat penelitian serta melakukan perizinan ke sekolah yang akan digunakan sebagai tempat penelitian.
- 4) Melakukan wawancara bersama guru fisika di kelas yang berkaitan dengan keberlangsungan pembelajaran sebagai studi pendahuluan.
- 5) Menyusun modul ajar, LKPD, lembar observasi, instrumen tes (*pre-test* dan *post-test*) untuk menguji literasi sains, dan angket respon peserta didik.
- 6) Melakukan pengujian (*judgment*) soal oleh ahli mengenai soal literasi sains.

3.3.2 Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan pada tahapan pelaksanaan diantaranya yaitu:

- 1) Melakukan *pre-test* keterampilan literasi sains sebagai awal sebelum memulai pembelajaran.

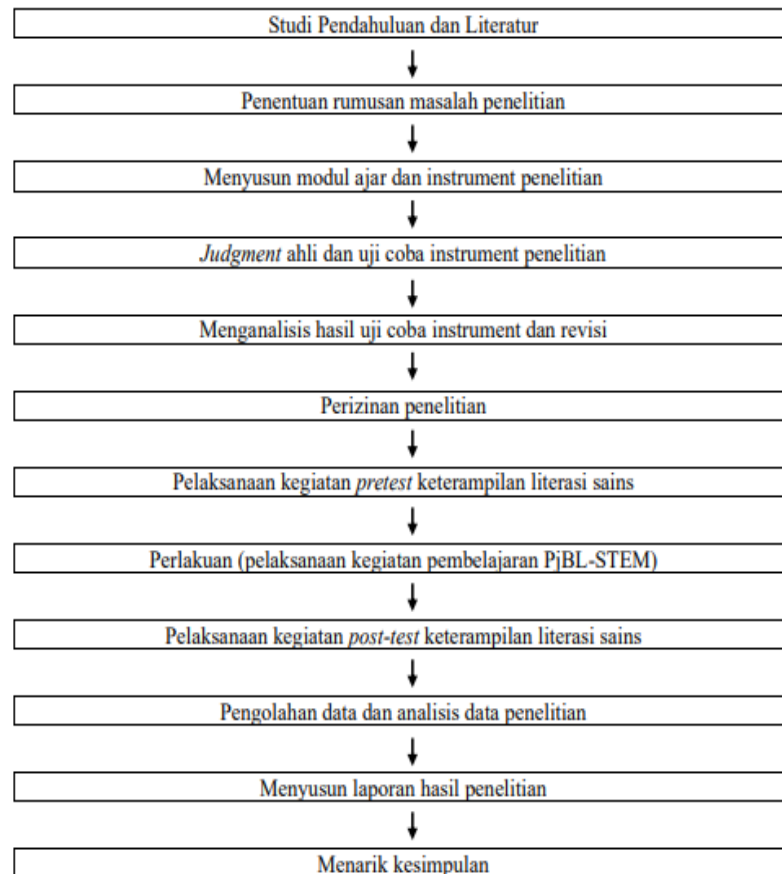
- 2) Memberikan perlakuan berupa pembelajaran PjBL-STEM dengan materi yang sudah dipilih yaitu energi alternatif.
- 3) Melakukan *project* membuat produk energi alternatif.
- 4) Melakukan pembelajaran sesuai dengan lembar observasi yang dibantu oleh observer selama kegiatan pembelajaran dengan model PjBL - STEM berlangsung.
- 5) Melakukan kegiatan *post-test* setelah keseluruhan pembelajaran telah selesai.

3.3.3 Tahapan Penyelesaian

Pelaksanaan pada tahapan penyelesaian diantaranya yaitu:

- 1) Menganalisis dan mengolah data yang sudah didapat dari hasil penelitian.
- 2) Menyusun laporan hasil penelitian.
- 3) Menarik kesimpulan.

Berikut prosedur penelitian yang telah direncanakan dapat dilihat pada alur penelitian di bawah ini.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Pada penelitian ini variabel bebas yaitu *project based learning* (PjBL) - STEM dan variabel terikat yaitu keterampilan literasi sains.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ada untuk memperoleh hasil penelitian secara objektif dan untuk mendapatkan gambaran keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dengan model PjBL-STEM yang digunakan untuk menganalisis tingkat keterampilan literasi sains peserta didik dan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 3.2 Berikut.

Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian

| No. | Jenis Data | Jenis Instrumen | Bentuk Instrumen | Keterangan |
|-----|--|-----------------|--|---|
| 1. | Keterampilan Literasi Sains | Tes | 7 Soal Uraian (<i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>) | Di awal dan akhir pembelajaran |
| | | | Soal Latihan Keterampilan Literasi Sains | Di dalam LKPD, diskusi kelompok, dan selama proses pembelajaran |
| 2. | Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran PjBL-STEM | Non-Tes | Lembar Observasi | Selama proses pembelajaran |

3.5.1 Modul Ajar

Modul ajar merupakan perangkat ajar yang berisikan Profil Pelajar Pancasila (P3), tujuan pembelajaran, sarana prasarana, materi ajar, serta kegiatan pembelajaran PjBL - STEM. Modul ajar yang terdapat pada lampiran B.1 digunakan selama melakukan pembelajaran mampu membantu peneliti dalam mengarahkan proses pembelajaran untuk mencapai Capaian Pembelajaran (CP) berdasarkan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) sesuai dengan materi yang diajarkan. Keterlaksanaan dari modul ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 3 Kegiatan Pembelajaran

| Kegiatan Pembelajaran | |
|------------------------------|---|
| Pertemuan 1 | Memahami konsep energi alternatif dan perubahannya, menganalisis bentuk-bentuk energi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, dan menganalisis energi alternatif terhadap isu-isu global. |
| Pertemuan 2 | Menganalisis berbagai sumber energi terbarukan beserta dengan pemanfaatannya, memahami konsep transformasi energi dan menganalisis penggunaan transformasi energi yang terdapat di kehidupan sehari-hari. |
| Pertemuan 3 | Merancang produk kreatif energi alternatif dengan tema energi surya, mengevaluasi hasil serta mempresentasikan hasil produk yang sudah dibuat. |

3.5.2 Soal Tes Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik

Soal tes digunakan untuk mengukur pengaruh pembelajaran STEM -PjBL terhadap keterampilan literasi sains dengan dilakukan tes pada peserta didik saat sebelum memulai pembelajaran (*pre-test*) dan saat pembelajaran selesai (*post-test*). Tes yang diberikan kepada peserta didik merupakan tes formatif dalam bentuk uraian yang berjumlahkan tujuh soal. Indikator instrumen tes keterampilan literasi sains dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Instrumen Tes Keterampilan Literasi Sains

| Keterampilan Literasi Sains | Indikator Keterampilan Literasi Sains | Butir Soal |
|-----------------------------|--|------------|
| Mengidentifikasi Isu Ilmiah | Isu Ilmiah atau penyelidikan ilmiah yang terdapat pada keterampilan literasi sains, peserta didik diharuskan untuk menjelaskan dan mengatasi pertanyaan ilmiah yang diberikan. Pada butir soal satu peserta didik diminta untuk menjelaskan dampak penggunaan energi fosil beserta acuan Indonesia untuk mengurangi penggunaan energi fosil | 1 |
| | Diberikan infografis dan peserta didik diharapkan mampu untuk memahami dan menjelaskan kondisi Indonesia dalam mengatasi defisit pasokan minyak bumi beserta dengan potensinya. Pada butir soal dua ini juga peserta didik diharapkan untuk mampu mengatasi pertanyaan yang diberikan. | 2 |
| Menjelaskan Fenomena Ilmiah | Kompetensi kedua terkait fenomena ilmiah peserta didik diharapkan mampu untuk memberikan dan mengevaluasi penjelasan dari berbagai fenomena pada pertanyaan yang diberikan. Butir soal tiga peserta didik diharapkan mampu menjelaskan transisi energi yang tidak dapat dilakukan sepenuhnya dengan baik. | 3 |
| | Peserta didik diharapkan mampu menentukan energi yang terjadi pada lampu senter dengan benar dan memberikan alasan yang tepat dari yang sudah dipilih. Pada butir soal empat ini juga peserta didik diharapkan untuk mampu memberikan dan mengevaluasi pertanyaan fenomena yang diberikan. | 4 |
| Menggunakan Bukti Ilmiah | Kompetensi terakhir yaitu bukti ilmiah yang terdapat pada indikator keterampilan literasi sains, peserta didik diharapkan mampu untuk mengevaluasi informasi ilmiah, pertanyaan dan argumen dalam berbagai representasi serta membuat kesimpulan yang tepat. Pada butir soal lima peserta didik diharapkan untuk mampu menganalisis tabel yang menunjukkan tempat yang menghasilkan energi listrik lebih besar serta memberikan alasannya. | 5 |
| | Peserta didik diharapkan dapat menganalisis upaya efisiensi energi. Pada butir soal enam peserta didik diharapkan juga untuk mampu menganalisis dan mengevaluasi pertanyaan yang diberikan. | 6 |
| | Peserta didik diharapkan mampu untuk memiliki pernyataan yang tepat mengenai energi surya yang menjadi sumber energi listrik dengan benar dan memberikan alasannya. Pada butir soal tujuh peserta didik diharapkan juga untuk mampu menganalisis dan mengevaluasi pertanyaan yang diberikan. | 7 |

Sebelum diberikan kepada peserta didik, instrumen soal dilakukan uji validitas terlebih dahulu melalui *judgment* ahli dan juga dilakukan

pengujicobaan soal terhadap peserta didik yang sudah mempelajari materi energi alternatif sebelumnya.

3.6 Analisis Instrumen Penelitian

Analisis instrumen Penelitian ada untuk mengukur ketepatan instrumen dengan dilakukan pengujian terhadap isi dari suatu instrumen yang akan digunakan dalam penelitian (Sugiyono, 2014; Hakim, dkk., 2021). Uji validitas Instrumen yang dilakukan terbagi menjadi dua yaitu validitas isi dan validitas konstruk. Instrumen tes dilakukan uji kelayakannya terlebih dahulu oleh *judgment* ahli, setelah instrumen tes telah di validasi dapat dilakukan uji coba kepada peserta didik yang telah mempelajari materi energi alternatif. Hasil uji coba instrumen tes yang telah dilakukan selanjutnya dapat dianalisis secara validitas dan reliabilitas.

3.6.1 Validitas Isi

Validitas isi dalam penelitian bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen sesuai dengan aspek-aspek yang digunakan pada penelitian. Validasi isi dilakukan oleh validator atau *judgment* ahli yang melibatkan dua dosen fisika Universitas Pendidikan Indonesia dan satu guru mata pelajaran fisika. Instrumen yang dinilai dan diperiksa oleh validator menggunakan lembar validasi instrumen yang meliputi (1) kemampuan butir soal dalam mengukur indikator kemampuan literasi sains, (2) kebenaran konsep, (3) kejelasan pertanyaan, (3) bahasa pada butir soal sesuai dengan ejaan Bahasa Indonesia, dan (4) rubrik penilaian dapat mengukur target kemampuan yang diukur. Terdapat 9 butir soal uraian yang digunakan saat divalidasi oleh ahli.

3.6.2 Validitas Konstruk

Validitas konstruk dalam penelitian digunakan untuk uji instrumen. Uji instrumen yang dimaksudkan yaitu untuk memastikan bahwa instrumen layak dan sesuai dengan apa yang ingin diukur dengan melalui uji coba pada responden. Menurut Jack R. Fraenkel (dalam siregar 2010:163) validitas konstruk merupakan yang terluas cakupannya dibanding dengan validitas lainnya, karena melibatkan banyak prosedur

termasuk validitas isi. Tingkat validitas instrumen ini dapat menunjukkan kriteria yang dimulai dari sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Terlihat pada tabel di bawah ini hasil uji validitas instrumen tes dengan menggunakan bantuan aplikasi Anates bahwa 9 soal keterampilan literasi sains terdapat 3 soal dengan kategori sangat rendah, 1 soal dengan kategori tinggi dan 5 soal dengan kategori sangat tinggi. Hasil validitas yang didapat menunjukkan bila butir soal 3, 4, dan 5 menjadi pertimbangan peneliti dalam menggunakan butir soal tersebut atau tidak.

Tabel 3. 5 Hasil validitas Instrumen Tes Keterampilan Literasi Sains

| Butir Soal | Keterampilan Literasi Sains | Signifikansi |
|------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | Mengidentifikasi Isu Ilmiah | Signifikan |
| 2 | Mengidentifikasi Isu Ilmiah | Sangat Signifikan |
| 3 | Mengidentifikasi Isu Ilmiah | - |
| 4 | Menjelaskan Fenomena Ilmiah | - |
| 5 | Menjelaskan Fenomena Ilmiah | - |
| 6 | Menjelaskan Fenomena Ilmiah | signifikan |
| 7 | Menggunakan Bukti Ilmiah | Signifikan |
| 8 | Menggunakan Bukti Ilmiah | Signifikan |
| 9 | Menggunakan Bukti Ilmiah | Signifikan |

3.6.3 Reliabilitas Instrumen

Setelah melakukan pengujian terhadap validitas instrumen, tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah uji reliabilitas. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan persamaan *Cronbach Alpha* dengan rumusan sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2}\right) \quad (3.1)$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas

n = jumlah butir soal

S_i = varian skor soal ke-i

Nilai koefisien reliabilitas tes yang didapat diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang ada. Berikut ini adalah tabel interpretasi reliabilitas instrumen.

Tabel 3. 6 Interpretasi Reliabilitas Instrumen

| Koefisien Korelasi | Korelasi |
|-------------------------|---------------|
| $0,80 \leq r \leq 1,00$ | Sangat tinggi |
| $0,60 \leq r \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 \leq r \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 \leq r \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < r \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

(Arikunto, 2018)

Pengujian reliabilitas pada instrumen tes penelitian ini menggunakan aplikasi Anates untuk mengetahui hasil perhitungan uji reliabilitas. Hasil uji reliabilitas yang didapat memiliki nilai 0.72 dengan kriteria “tinggi”. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes dapat digunakan untuk *pre-test* serta *post-test* kemampuan literasi sains materi energi alternatif dalam penelitian. Hasil penelitian tersebut sudah sesuai dengan pendapat Zainal Arifin (2016: 258) bahwa reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsisten dari sebuah instrumen yang dimana reliabilitas tes dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Berikut hasil data uji reliabilitas yang didapatkan dengan menggunakan aplikasi Anates.

RELIABILITAS TES
=====

Rata2= 21.40
Simpang Baku= 4.81
KorelasiXY= 0.57
Reliabilitas Tes= 0.72
Nama berkas: C:\USERS\USER\ONEDRIVE\ATTACHMENTS\DOCUMENTS\SKRIPSI\ANATES UJI COBA.AUR

| No.Urut | No. Subyek | Kode/Nama Subyek | Skor Ganjil | Skor Genap | Skor Total |
|---------|------------|------------------|-------------|------------|------------|
| 1 | 1 | SPA | 9 | 8 | 17 |
| 2 | 2 | MHF | 10 | 9 | 19 |
| 3 | 3 | MFM | 13 | 8 | 21 |
| 4 | 4 | DPD | 12 | 9 | 21 |
| 5 | 5 | ANS | 12 | 4 | 16 |
| 6 | 6 | NA | 14 | 5 | 19 |
| 7 | 7 | SFN | 19 | 12 | 31 |
| 8 | 8 | NBRM | 11 | 7 | 18 |
| 9 | 9 | EGYK | 12 | 6 | 18 |
| 10 | 10 | AAH | 13 | 10 | 23 |
| 11 | 11 | SR | 13 | 8 | 21 |
| 12 | 12 | AAT | 20 | 14 | 34 |
| 13 | 13 | WRN | 14 | 8 | 22 |
| 14 | 14 | SC | 11 | 9 | 20 |
| 15 | 15 | FM | 7 | 5 | 12 |
| 16 | 16 | ATP | 14 | 12 | 26 |
| 17 | 17 | LM | 10 | 7 | 17 |
| 18 | 18 | DKP | 15 | 14 | 29 |
| 19 | 19 | GDRM | 15 | 14 | 29 |
| 20 | 20 | RM | 12 | 5 | 17 |
| 21 | 21 | CDR | 11 | 9 | 20 |
| 22 | 22 | CAS | 16 | 8 | 24 |
| 23 | 23 | AM | 15 | 10 | 25 |
| 24 | 24 | JG | 11 | 7 | 18 |
| 25 | 25 | VYV | 9 | 7 | 16 |
| 26 | 26 | BPA | 14 | 8 | 22 |
| 27 | 27 | MRM | 15 | 8 | 23 |
| 28 | 28 | FNPS | 14 | 8 | 22 |
| 29 | 29 | DRL | 12 | 10 | 22 |
| 30 | 30 | RM | 10 | 10 | 20 |

Gambar 3. 2 Hasil Reliabilitas Aplikasi Anates

3.7 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran dapat dianalisis dengan tujuan untuk mengetahui bahwa soal yang digunakan sebagai instrumen pengukuran termasuk kriteria mudah atau termasuk sukar. Menurut Arikunto (2006), soal tes yang baik yaitu soal yang tidak terlalu baik ataupun sukar. Hal ini dikarenakan jika soal yang diberikan mudah maka tidak akan membuat peserta didik berusaha keras untuk menyelesaikannya, sementara jika soal terlalu sukar akan membuat peserta didik mudah bosan dan tidak semangat untuk menyelesaikannya.

Kriteria tingkat kesukaran setiap item soal diinterpretasikan berbantu interpretasi koefisien korelasi sebagaimana yang terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 7 Interpretasi Koefisien Korelasi Tingkat Kesukaran

| Nilai Indeks Kesukaran | Kriteria |
|------------------------|----------|
| $0.00 < P \leq 0.30$ | Sukar |
| $0.30 < P \leq 0.70$ | Sedang |
| $0.70 < P \leq 1.00$ | Mudah |

(Arikunto, 2021)

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes, didapatkan taraf kesukaran dari 9 butir soal yang dianalisis menggunakan aplikasi Anates. Hasil tafsiran tingkat

kesukaran dengan menggunakan aplikasi Anates menunjukkan bahwa terdapat 2 butir soal dengan nomor soal 1 dan 3 memiliki taraf kesukaran “mudah” sampai dengan “sangat mudah”. Butir soal 2, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 memiliki taraf kesukaran “sedang”. Berikut data tingkat kesukaran instrumen tes dengan menggunakan aplikasi Anates.

```

TINGKAT KESUKARAN
=====

Jumlah Subyek= 30
Butir Soal= 9
Nama berkas: C:\USERS\ACER\ONEDRIVE\ATTACHMENTS\DOCUMENTS\SKRIPSIII\ANATES UJI COBA.AUR

```

| No Butir Baru | No Butir Asli | Tkt. Kesukaran(%) | Tafsiran |
|---------------|---------------|-------------------|--------------|
| 1 | 1 | 71.88 | Mudah |
| 2 | 2 | 39.06 | Sedang |
| 3 | 3 | 89.06 | Sangat Mudah |
| 4 | 4 | 59.38 | Sedang |
| 5 | 5 | 56.25 | Sedang |
| 6 | 6 | 60.94 | Sedang |
| 7 | 7 | 45.31 | Sedang |
| 8 | 8 | 64.06 | Sedang |
| 9 | 9 | 64.06 | Sedang |

Gambar 3. 3 Hasil Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

3.8 Daya Pembeda

Pengujian daya pembeda dilakukan untuk melihat bagaimana kemampuan peserta didik dalam literasi sains yang tinggi dan rendah. Rumusan untuk menghitung daya beda soal adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.2)$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda

B_A = jumlah peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = jumlah peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = jumlah peserta tes kelompok atas

J_B = jumlah peserta tes kelompok bawah

Uji beda daya untuk soal uraian menggunakan persamaan untuk mengukur daya pembeda adalah rumusan dibawah ini.

$$D = \frac{X_A - X_B}{X_{max}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

D = indeks daya pembeda suatu butir soal

X_A = skor rata-rata kelompok atas

X_B = skor rata-rata kelompok bawah

X_{\max} = skor maksimal soal

Kriteria daya pembeda butir soal ditunjukkan pada tabel interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut.

Tabel 3. 8 Tabel Interpretasi Koefisien Daya Pembeda

| Nilai DP | Kriteria |
|-------------|--------------|
| 0,70 – 1,00 | Baik sekali |
| 0,40 – 0,69 | Baik |
| 0,20 – 0,39 | Cukup |
| 0,00 – 0,19 | Kurang cukup |

(Sumber: Arikunto, 2015)

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes, daya pembeda yang didapatkan terlihat pada tabel dibawah.

Tabel 3. 9 Daya pembeda Instrumen Tes

| Butir Soal | Daya Pembeda | Kriteria |
|------------|--------------|----------|
| 1 | 31.25 | Cukup |
| 2 | 28.13 | Cukup |
| 3 | 21.88 | Cukup |
| 4 | 25.00 | Cukup |
| 5 | 31.25 | Cukup |
| 6 | 53.13 | Baik |
| 7 | 28.13 | Cukup |
| 8 | 34.38 | Cukup |
| 9 | 28.13 | Cukup |

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda yang telah dilakukan terhadap 9 butir soal uraian tersebut, diketahui bahwa 1 butir soal pada butir nomor 6 termasuk kategori “baik” dan 8 butir soal pada nomor 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 termasuk kategori “cukup”. Hasil klasifikasi daya pembeda dapat dilihat jika butir soal nomor 3 dan 4 mendapat skor daya beda yang nyaris mendapat kriteria jelek sehingga hasil tersebut menjadi pertimbangan penggunaan kedua butir soal tersebut untuk digunakan kembali dengan diperbaiki ataupun dihilangkan. Nomor soal berdasarkan kategori tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 10 Distribusi Daya Pembeda Butir Soal Uraian

| Kategori | Jumlah | Nomor Soal |
|--------------|--------|------------------------|
| Baik Sekali | - | - |
| Baik | 1 | 6 |
| Cukup | 8 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 |
| Kurang Cukup | - | - |

Berdasarkan pertimbangan yang diambil, jumlah soal yang akan digunakan berjumlah 7 butir soal yaitu dengan nomor soal 1, 2, 5, 6, 7, 8, dan 9. Keputusan tersebut diambil karena setelah dilakukan olah data uji coba instrumen tes, didapatkan hasil bahwa dua dari sembilan soal yang sudah diuji daya pembeda memiliki kriteria jelek serta kriteria pada validitas yang rendah.

Berikut hasil analisa data uji daya pembeda instrumen tes yang didapatkan dengan menggunakan aplikasi Anates.

```

DAYA PEMBEDA
=====

Jumlah Subyek= 30
Klp atas/bawah(n)= 8
Butir Soal= 9
Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku
Nama berkas: C:\USERS\ACER\ONEDRIVE\ATTACHMENTS\DOCUMENTS\SKRIPSIII\ANATES UJI COBA.AUR

```

| No | No Btr | Asli | Rata2Un | Rata2As | Beda | SB Un | SB As | SB Gab | t | WP(%) |
|----|--------|------|---------|---------|------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 1 | 1 | 3.50 | 2.25 | 1.25 | 0.76 | 0.71 | 0.37 | 3.42 | 31.25 | |
| 2 | 2 | 2.13 | 1.00 | 1.13 | 1.13 | 0.00 | 0.40 | 2.83 | 28.13 | |
| 3 | 3 | 4.00 | 3.13 | 0.88 | 0.00 | 0.99 | 0.35 | 2.50 | 21.88 | |
| 4 | 4 | 2.88 | 1.88 | 1.00 | 1.25 | 0.64 | 0.50 | 2.02 | 25.00 | |
| 5 | 5 | 2.88 | 1.63 | 1.25 | 0.99 | 0.52 | 0.40 | 3.16 | 31.25 | |
| 6 | 6 | 3.50 | 1.38 | 2.13 | 1.07 | 0.52 | 0.42 | 5.06 | 53.13 | |
| 7 | 7 | 2.38 | 1.25 | 1.13 | 1.06 | 0.46 | 0.41 | 2.75 | 28.13 | |
| 8 | 8 | 3.25 | 1.88 | 1.38 | 0.71 | 0.83 | 0.39 | 3.56 | 34.38 | |
| 9 | 9 | 3.13 | 2.00 | 1.13 | 0.99 | 1.07 | 0.52 | 2.18 | 28.13 | |

Gambar 3. 4 Hasil Daya Pembeda Instrumen Tes

3.9 Uji Analisis Data Penelitian

Langkah selanjutnya setelah hasil data *pre-test* dan *post-test* telah diperoleh yaitu melakukan analisis data penelitian. Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut.

3.9.1 Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan pada penelitian sebagai suatu prosedur untuk mengetahui apakah data yang didapatkan berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau termasuk kedalam data yang tidak terdistribusi normal. Teknik statistika yang digunakan bila data yang diperoleh terdistribusi normal maka menggunakan statistika parametrik, dan sebaliknya apabila data yang diperoleh tidak terdistribusi normal

maka teknik statistika yang digunakan adalah statistika non-parametrik. Uji normalitas pada pengolahan data penelitian ini yaitu dengan *Kolmogorov-Smirnov* berbantuan aplikasi IBM SPSS 23 dengan nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$. Apabila uji normalitas yang telah dilakukan dengan bantuan IBM SPSS memiliki nilai signifikansi (sig.) lebih dari 0,05 maka data penelitian dapat dikatakan terdistribusi normal, sebaliknya bila nilai signifikansi yang didapatkan kurang dari 0,05 maka data penelitian dapat dikatakan tidak terdistribusi normal.

Dasar pengambilan keputusan untuk mengetahui apakah data penelitian yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak dengan dilakukannya uji normalitas, jika nilai sig. $> \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak dan jika nilai sig. $< \alpha$ 0,05 maka H_0 diterima (Murwani, 2001:20) dapat dilihat pada hipotesis statistik sebagai berikut.

H_0 : Sampel data terdistribusi tidak normal

H_a : Sampel data terdistribusi normal

3.9.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis perlu dilakukan setelah uji normalitas untuk mengetahui pengaruh variabel bebasnya yaitu PjBL - STEM terhadap variabel terikatnya yaitu keterampilan literasi sains. Data penelitian yang digunakan yaitu hasil dari *pre-test* dan *post-test*. Uji hipotesis yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan uji *paired sample t-test* yang dilakukan dengan menggunakan bantuan IBM SPSS. *Paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua sampel yaitu sampel yang sama namun memiliki dua data. Hipotesis penelitian dengan menggunakan uji *paired sample t-test* dirumuskan sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata antara *pre-test* dengan *post-test* keterampilan literasi sains peserta didik dengan penggunaan strategi model pembelajaran PjBL-STEM (tidak ada pengaruh).

H_a : Adanya perbedaan rata-rata *pre-test* dengan *post-test* keterampilan literasi sains peserta didik dengan penggunaan strategi pembelajaran model PjBL-STEM (adanya pengaruh).

Pengujian menggunakan *paired simple t-test* yang dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS dengan taraf signifikansi yang ditentukan yaitu 5%, maka kriteria pengujian hipotesis pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut.

Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

3.9.3 Uji Peningkatan Kemampuan Literasi Sains

Analisis data untuk mengetahui tingkat kemampuan literasi sains peserta didik dilakukan dengan memberikan skor mentah terlebih dahulu pada seluruh soal tes. Skor mentah yang diperoleh peserta didik dari *pre-test* dan *post-test* dapat dihitung, kemudian hasil skor diubah kedalam persentase melalui rumusan berikut.

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.4)$$

Persentase nilai yang sudah diperoleh disesuaikan berdasarkan nilai berikut ini:

Tabel 3. 11 Interpretasi Presentase Kemampuan Literasi Sains

| Presentase | Kriteria |
|------------|---------------|
| 86% - 100% | Sangat baik |
| 76% - 85% | Baik |
| 60% - 75% | Cukup |
| 55% - 59% | Kurang |
| ≤ 54% | Kurang Sekali |

(Fitriani dkk, 2016)

Pengukuran peningkatan literasi sains peserta didik sebelum dan setelah perlakuan dilakukan dengan menggunakan perhitungan N-Gain. Hal ini dilakukan untuk mengungkapkan pada kategori mana peningkatan literasi peserta didik melalui hasil *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh. Perhitungan N-Gain yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada Hake (1998). Nilai N-Gain ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$N - \text{Gain} = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}} \quad (3.5)$$

Keterangan:

N-Gain : N-Gain

S_{pre} : skor sebelum diberikan model pembelajaran

S_{post} : skor sesudah diberikan model pembelajaran

S_{maks} : skor maksimal

Hasil nilai N-gain yang sudah didapatkan kemudian dikonversi dengan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3. 12 Kriteria *Normalized Gain*

| Gain | Keterangan |
|-----------------------|-------------------|
| $G > 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang |
| $g \leq 0,3$ | Rendah |

(Hake, 1998)

Hasil *pre-test* dan *post-test* yang didapatkan disajikan dalam bentuk tabel untuk melihat perbandingan literasi sains sebelum dan setelah pembelajaran PjBL – STEM. Selain perhitungan secara keseluruhan, dilakukan juga perhitungan tiap indikator (literasi sains) untuk memperoleh data yang lebih rinci.

3.9.4 Uji *Effect Size*

Effect size yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pembelajaran dengan model PjBL – STEM terhadap peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik. Perhitungan *effect size* yang digunakan yaitu dengan menggunakan rumusan Cohen's d (Cohen, 1988) sebagai berikut:

$$d = \frac{M_{posttest} - M_{pretest}}{\sqrt{\frac{SD_{posttest}^2 + SD_{pretest}^2}{2}}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

d = *effect size*

M = rata-rata

SD = standar deviasi

Setelah hasil perhitungan *effect size* yang telah didapatkan, selanjutnya dapat diklasifikasikan berdasarkan kategori berikut.

Tabel 3. 13 Klasifikasi *Effect Size* Cohen's d

| Effect Size | Standar Klasifikasi |
|----------------------|----------------------------|
| $d > 0,80$ | Tinggi |
| $0,20 < d \leq 0,80$ | Sedang |
| $0 < d \leq 0,20$ | Rendah |

(Becker, 2000)

3.10 Teknik Analisis Data Non-Tes

3.10.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran sebagai alat ukur untuk melihat keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) – STEM. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini diisi oleh observer saat pembelajaran berlangsung dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom “Ya” jika aktivitas pembelajaran terlaksana atau beri tanda centang (√) pada kolom “Tidak” jika aktivitas pembelajaran tidak terlaksanakan. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran pada penelitian ini dapat dilihat pada halaman lampiran C.2. Penilaian keterlaksanaan yang dilakukan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$NP = \frac{\text{Jumlah kegiatan pembelajaran yang terlaksana}}{\text{Jumlah keseluruhan kegiatan pembelajaran}} \times 100\% \quad (3.8)$$

Hasil nilai persentase yang telah didapatkan tersebut dapat diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi skor keterlaksanaan pembelajaran seperti pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Klasifikasi Skor Keterlaksanaan Pembelajaran

| Presentase Keterlaksanaan | Klasifikasi |
|----------------------------------|--------------------|
| $90\% < p \leq 100\%$ | Sangat Baik |
| $80\% < p \leq 90\%$ | Baik |
| $70\% < p \leq 80\%$ | Cukup |
| $60\% < p \leq 70\%$ | Kurang |
| $P < 60\%$ | Sangat Kurang |

(Nana Sudjana, 2005:1)