

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka jenis penelitian yang dipilih untuk penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif, berdasarkan pendapat Robert Donmoyer (dalam Saputri, 2019), adalah pendekatan – pendekatan terhadap kajian empiris untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menampilkan data dalam bentuk angka daripada naratif. Pendekatan kuantitatif dipilih karena objek yang digunakan dalam penelitian dihasilkan dalam bentuk angka yang kemudian dianalisis berdasarkan perhitungan statistik dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada tingkat SMA

Jenis penelitian yang dipilih adalah eksperimental. Menurut Ratminingsih (2010), penelitian eksperimental merupakan penelitian yang bertujuan untuk mencari hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat, dengan variabel bebas yang dikontrol dan dikendalikan untuk dapat mengetahui pengaruh yang muncul pada variabel terikat. Penelitian eksperimental dipilih karena peneliti ingin menemukan bahwa variabel bebas, yaitu *flipped classroom* berbantuan Educandy menyebabkan perubahan pada variabel terikat, yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Desain penelitian memiliki arti rancangan kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif guna memecahkan suatu permasalahan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsi umum (Herdayati dan Syahrial, 2019). Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental semu atau *quasi-experimental design*. Desain ini dipilih karena pemilihan kelompok yang dijadikan subjek tidak bisa secara acak, yaitu kelas yang sudah ditentukan oleh pihak sekolah yang dijadikan subjek penelitian. Selain itu, digunakan juga perbandingan kelompok pada penelitian ini.

Selanjutnya, jenis desain yang dipilih adalah *the non-equivalent control group* dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 3.1 Desain Penelitian

| Kelas | <i>Pre-test</i> | Perlakuan | <i>Post-test</i> |
|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Kelas eksperimen | O | X ₁ | O |
| Kelas kontrol | O | X ₂ | O |

Keterangan :

O = *Pre-test/post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum/sesudah diberi perlakuan

X₁ = Pembelajaran dengan model *flipped classroom* berbantuan Educandy

X₂ = Pembelajaran dengan model berbasis kurikulum merdeka saja menggunakan model *discovery learning*.

Materi yang digunakan dalam eksperimen penelitian ini adalah materi baru yang belum pernah dipelajari oleh peserta didik yang dipilih sebagai responden. Hal ini untuk mencegah perbedaan kemampuan awal peserta didik dan mencegah faktor yang tidak dapat dikendalikan oleh peneliti atau dalam kata lain materi pembelajaran merupakan variabel kontrol pada penelitian ini.

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas atau *independent variable* sebagai variabel yang memiliki pengaruh pada atau sebagai sebab terjadinya perubahan pada variabel terikat. Variabel terikat atau *dependent variable* sebagai variabel yang dapat dipengaruhi oleh variabel bebas. Pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy merupakan variabel bebas penelitian. Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan variabel terikat dalam penelitian ini.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik pada salah satu SMA negeri di Bandung semester genap tahun ajaran 2023/2024.

3.3.2 Sampel

Teknik yang digunakan dalam pemilihan sampel penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan suatu teknik yang

digunakan dalam pengambilan subjek penelitian yang didasarkan pada adanya tujuan tertentu (Arikunto, 2010). Pertimbangan yang mendasari pemilihan teknik sampling pada penelitian ini adalah kondisi di lapangan dimana setiap kelas mempunyai peserta didik dengan kemampuan yang heterogen. Hal ini berarti kemampuan peserta didik antar kelas setara. Selain itu, izin dari guru dan pihak sekolah yang lebih mengetahui kondisi peserta didik juga menjadi pertimbangan dalam pemilihan kelas yang terlibat dalam penelitian. Kemudian, dipilih dua kelas dimana satu kelas menjadi kelompok eksperimen dan satu kelas lainnya menjadi kelompok kontrol.

3.4 Definisi Operasional

Agar terhindar dari perbedaan pendapat terkait istilah yang digunakan dalam tulisan ini, maka penulis merasa perlu menjabarkan beberapa istilah sebagai berikut:

3.4.1 Kemampuan pemecahan masalah matematis

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan suatu proses untuk memperoleh solusi permasalahan dengan empat tahap yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan melakukan pengecekan jawaban kembali. Pada penelitian ini, data kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik diperoleh dari hasil pekerjaan peserta didik dalam menyelesaikan soal. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini meliputi a) menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya, b) menuliskan rencana/strategi penyelesaiannya, c) menuliskan prosedur pengerjaan, d) menuliskan pemeriksaan jawaban dan kesimpulan jawaban.

3.4.2 Model Pembelajaran *Flipped Classroom* :

Model pembelajaran *flipped classroom* merupakan sebuah model pembelajaran dimana konsep dasar diberikan kepada peserta didik pada pembelajaran pra-kelas di luar jam kelas di sekolah, sehingga waktu pembelajaran di kelas dapat dilaksanakan atas konsep dasar yang telah dipelajari sebelumnya pada pra-kelas dan berfokus pada latihan aktif peserta didik. Pembelajaran *flipped classroom* yang dimaksud dalam penelitian ini terdiri dari pembelajaran daring dan

luring. Tahapan pembelajaran *flipped classroom* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Peserta didik melakukan aktivitas pra-kelas atau kegiatan di luar kelas melalui video atau media interaktif lainnya. Dalam penelitian ini, pembelajaran pra-kelas diberikan melalui video dan permainan pada aplikasi Educandy.
- 2) Dalam pembelajaran di kelas, guru bertanya tentang aktivitas pra-kelas yang dilakukan peserta didik dengan pertanyaan tingkat tinggi yang tidak mudah dijawab lewat LKPD
- 3) Peserta didik mencari penyelesaian permasalahan dari guru menggunakan pengetahuan dasar yang diperoleh lewat aktivitas pra-kelas
- 4) Guru mengulas jawaban peserta didik menggunakan sistem presentasi dan respon melalui metode cepat.
- 5) Jawaban yang berbeda di antara peserta didik didiskusikan dan dibahas alasan pemilihan jawaban – jawaban tersebut.
- 6) Peserta didik ditanya kembali untuk meyakinkan dengan jawabannya
- 7) Guru mengulas jawaban yang benar, memberikan penjelasan konsep, dan menerangkan kebutuhan pembelajaran lainnya.

3.4.3 Educandy

Aplikasi permainan edukatif berbasis web yang menyediakan delapan jenis kuis yang disusun dalam bentuk permainan, yang meliputi Crosswords, Multiple Choice, Word Search, Noughts & Crosses, Spell It, Anagram, Match-up, dan Memory. Permainan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Multiple Choice dan Match-up. Multiple Choice digunakan dalam pertemuan kesatu dan ketiga sedangkan Match-up digunakan pada pertemuan kedua dan keempat. Pengerjaan permainan ini dilakukan pada kegiatan pra-kelas.

3.4.4 Model Pembelajaran Berbasis Kurikulum Merdeka

Pembelajaran pada kurikulum merdeka menempatkan peserta didik sebagai pemeran utama. Model – model pembelajaran yang digunakan harus bisa memfasilitasi peserta didik untuk dapat berpartisipasi secara langsung dan aktif dalam proses pembelajaran. Beberapa contoh model pembelajaran yang dapat digunakan dalam kurikulum merdeka meliputi *problem-based learning*, *discovery-*

based learning, project-based learning, dan sebagainya. Model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka yang digunakan sebagai model pembandingan pada kelas kontrol adalah model pembelajaran *discovery learning* yang dibantu dengan LKPD yang berbeda untuk setiap pertemuannya.

3.5 Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran merupakan kelengkapan pembelajaran yang meliputi alat, bahan, media, atau sarana untuk digunakan oleh pendidik dan peserta didik, berperan sebagai petunjuk dan pedoman dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran krusial dalam kegiatan pembelajaran karena digunakan sebagai pedoman baik oleh guru maupun peserta didik dalam keberlangsungan kegiatan pembelajaran. (Akbar, 2013)

Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti menyusun 2 jenis perangkat pembelajaran untuk digunakan dalam penelitian, yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) atau yang dikenal dengan istilah Modul Ajar dalam kurikulum merdeka dan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD). Karena model pembelajaran untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda maka modul ajar disusun terpisah oleh peneliti untuk masing – masing kelas. Pada kelas eksperimen, Modul Ajar disusun menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy. Pada kelas kontrol, Modul Ajar disusun menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Sementara itu, penyusunan LKPD juga disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan untuk setiap kelas. LKPD untuk kelas eksperimen berisikan soal – soal kemampuan tingkat tinggi dari materi untuk diselesaikan sedangkan LKPD untuk kelas kontrol berisi permasalahan yang mengarah pada penemuan dan pemahaman konsep. Perangkat pembelajaran yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kelayakannya kepada dosen pembimbing. Untuk media pembelajaran kuis pada aplikasi Educandy, setelah dipastikan kelayakannya oleh dosen pembimbing, peneliti melakukan uji validitas dalam aspek penampilan kepada ahli. Lembar hasil validasi terlampir pada Lampiran B.1.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan alat ukur tes berupa tes tertulis dan non-tes berupa angket dan observasi sebagai metode pengumpulan data. Tes kemampuan

pemecahan masalah matematis diberikan kepada kelompok kontrol dan eksperimen dalam bentuk pertanyaan uraian. Teknik non-tes yaitu angket yang digunakan untuk mengetahui respon kelompok eksperimen terhadap pembelajaran sedangkan observasi digunakan untuk mengetahui apakah pembelajaran dijalankan sesuai dengan rencana pada Modul Ajar.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data untuk penelitian. Oleh karena itu, instrumen yang digunakan memainkan peran penting dalam penelitian ini. Langkah – langkah dalam penyusunan instrumen penelitian, yaitu: 1) Mengulas literatur - literatur untuk memahami terkait instrumen yang diperlukan; 2) Menentukan indikator dari variabel yang diteliti; 3) Merumuskan kisi – kisi instrumen; 4) Menentukan kriteria penskoran; 5) Menyusun item pertanyaan atau pernyataan; 6) Melakukan uji coba instrumen tes; 7) Memberikan penskoran; 8) Uji analisis hasil uji coba instrumen; 9) Menetapkan instrumen yang akan digunakan (Lestari & Yudhanegara, 2017). Berikut adalah rincian instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.2 Rincian Instrumen Penelitian

| Pertanyaan Penelitian | Instrumen dan Teknik | Sumber Data |
|---|--|---|
| Apakah kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang menggunakan <i>flipped classroom</i> berbantuan Educandy lebih tinggi secara signifikan dari yang memperoleh pembelajaran dengan model berbasis kurikulum merdeka? | Tes uraian kemampuan pemecahan masalah matematis | <i>Post-test</i> kelas eksperimen dan kontrol |
| Apakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang memperoleh <i>flipped classroom</i> berbantuan Educandy lebih tinggi secara signifikan dari yang memperoleh pembelajaran dengan model berbasis kurikulum merdeka? | Tes uraian kemampuan pemecahan masalah matematis | <i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i> kelas eksperimen dan kontrol |
| Bagaimana respon peserta didik terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i> berbantuan Educandy? | Non – tes | Angket respon peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. |

3.7.1 Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Instrumen yang digunakan untuk penelitian ini adalah tes subjektif yang berupa tes dengan bentuk soal uraian tertulis sebagai format tes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis (KPMM) peserta didik. Instrumen tes ini digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif yang diperoleh dari dua kelompok subjek penelitian. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dalam penelitian ini terdiri dari empat butir soal yang disusun sesuai dengan pokok bahasan pada kompetensi dasar materi. Setiap soal disusun untuk mengetes kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dalam ranah menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Aspek penilaian untuk jawaban peserta didik akan disesuaikan dengan kondisi soal dan hal – hal yang ditanyakan. Keempat butir pemecahan masalah matematis (PMM) soal disusun berdasarkan kisi - kisi yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.3 Kisi – Kisi Soal PMM

| No | Langkah | Indikator yang Diukur | No Soal |
|----|---|---|---------|
| 1 | Memahami masalah | Menuliskan informasi yang diketahui dan apa yang ditanya dari permasalahan | 1 - 4 |
| 2 | Merencanakan pemecahan masalah soal | Membuat rencana/strategi penyelesaian yang digunakan dalam pemecahan soal | |
| 3 | Menyelesaikan masalah sesuai rencana | Menuliskan prosedur pengerjaan dengan benar sesuai dengan strategi penyelesaian yang dirumuskan | |
| 4 | Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian | Membuat kesimpulan jawaban dan melakukan pemeriksaan jawaban | |

Sumber : Dimodifikasi dari Polya

Kemudian, agar penelitiannya bersifat objektif maka diperlukan pedoman penskoran. Berikut rubrik penskoran yang digunakan untuk menilai soal kemampuan pemecahan masalah dengan skala 0 – 4 berdasarkan tahapan dari Polya.

Tabel 3.4 Rubrik Penskoran KPMM

| No | Langkah Pemecahan Masalah | Keterangan | Skor |
|----|---|---|------|
| 1 | Memahami masalah (menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya) | Secara lengkap dan tepat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya sesuai dengan permintaan soal | 4 |
| | | Kurang lengkap dalam menuliskan informasi apa yang diketahui dan ditanya | 3 |
| | | Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap tetapi ada yang kurang tepat | 2 |
| | | Informasi yang diketahui dan ditanyakan ada tetapi salah | 1 |
| | | Tidak menuliskan jawaban atas informasi yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan | 0 |
| 2 | Menyusun rencana penyelesaian (menuliskan rencana/strategi penyelesaian) | Menuliskan cara/strategi penyelesaian dengan tepat | 4 |
| | | Menuliskan cara/strategi penyelesaian masalah dengan benar tetapi kurang lengkap | 3 |
| | | Menuliskan cara/strategi penyelesaian masalah secara lengkap tetapi kurang tepat | 2 |
| | | Ada cara/strategi penyelesaian tetapi salah atau mustahil dilakukan | 1 |
| | | Tidak menuliskan cara/strategi penyelesaian sama sekali | 0 |
| 3 | Menyelesaikan masalah sesuai rencana (menuliskan prosedur pengerjaan) | Secara lengkap dan benar menuliskan prosedur pengerjaan dan hasil sesuai dengan strategi yang dirumuskan | 4 |
| | | Menuliskan prosedur penyelesaian lengkap, namun ada jawaban salah | 3 |
| | | Menuliskan prosedur penyelesaian dengan benar tetapi tidak tuntas | 2 |
| | | Menuliskan prosedur perhitungan secara tidak tepat, karena menggunakan rumus yang tidak relevan | 1 |
| | | Tidak ada penyelesaian sama sekali | 0 |
| 4 | Memeriksa kembali proses dan hasil (membuat kesimpulan jawaban dan melakukan pemeriksaan jawaban) | Dengan tepat dan lengkap memastikan jawaban dengan pertanyaan dan membuat kesimpulan jawaban | 4 |
| | | Melakukan pemeriksaan dengan tepat, namun tidak tuntas, dan memberikan kesimpulan jawaban yang benar | 3 |
| | | Salah dalam menuliskan pemeriksaan kebenaran hasil dan kesimpulan jawaban tetapi langkah-langkah sebelumnya telah tepat | 2 |

| No | Langkah Pemecahan Masalah | Keterangan | Skor |
|----|---------------------------|---|------|
| | | Salah dalam menuliskan pemeriksaan kebenaran hasil dan kesimpulan jawaban karena langkah – langkah sebelumnya telah salah | 1 |
| | | Tidak ada pemeriksaan kebenaran hasil dan tidak membuat kesimpulan jawaban | 0 |

Sumber : Dimodifikasi dari Ruqoiyyah, Muammar, dan Wilujeng (2023)

Setelah menyusun soal kemudian tes divalidasi, diuji reliabilitasnya, daya pembeda dan tingkat kesukaran soalnya untuk mengetahui kualitas instrumen dan layak atau tidaknya untuk digunakan. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa tes memenuhi kriteria maka dapat digunakan sebagai instrumen dalam penelitian. Responden dalam uji coba ini tidak termasuk pada populasi ataupun sampel penelitian. Responden untuk uji coba merupakan peserta didik SMA yang sudah mempelajari materi aturan pencacahan dan peluang. Menurut Sugiyono (2019), jumlah respondedn uji coba yang dianggap memenuhi syarat uji coba soal adalah 30 orang. Berikut adalah pengujian yang dilakukan kepada hasil uji coba instrumen tes.

1) Uji validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur valid atau tidaknya suatu tes untuk digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini. Instrumen soal kemampuan pemecahan masalah yang telah disusun dilakukan tahap *judgement* kepada dosen ahli. Selain itu, soal uraian disebarkan kepada peserta didik kelas XI dan XII secara daring dan luring. Uji validitas dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2016 dengan uji korelasi Pearson. Berikut adalah rumus korelasi produk momen Pearson (Arikunto, 2010:213), yaitu :

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

Keterangan

r_{xy} = koefisien korelasi yang dicari

X = nilai variabel X (skor item)

Y = nilai variabel Y (skor total)

n = banyaknya peserta tes

Menggunakan rumus tersebut, r_{hitung} setiap butir pertanyaan dihitung dan ditentukan. Selanjutnya, nilai r_{hitung} yang didapatkan dibandingkan dengan r_{tabel} dengan $df = N$ dan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Hasil perbandingan menunjukkan valid atau tidaknya setiap butir pertanyaan. Keputusan yang diambil dari pengujian validitas didasarkan pada kriteria sebagai berikut diambil dari Martadipura (2008):

- a. Item pertanyaan dikatakan *valid* jika $r_{hitung} > r_{tabel}$
- b. Item pertanyaan dikatakan *tidak valid* jika $r_{hitung} < r_{tabel}$

Hasil koefisien korelasi yang didapatkan juga diinterpretasi berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Arikunto (2010) sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kategori Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

| Koefisien Validitas (r_{xy}) | Interpretasi |
|----------------------------------|---------------|
| $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ | Sangat tinggi |
| $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < r_{xy} \leq 0,20$ | Kurang |

Kesimpulan dari hasil pengujian validitas instrumen soal tes uraian pada penelitian ini disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

| Nomor Soal | R Hitung | R Tabel | Kriteria | Kategori |
|------------|----------|---------|----------|----------|
| 1 | 0,739 | 0,361 | Valid | Tinggi |
| 2 | 0,692 | 0,361 | Valid | Tinggi |
| 3 | 0,649 | 0,361 | Valid | Tinggi |
| 4 | 0,674 | 0,361 | Valid | Tinggi |

Berdasarkan hasil uji validitas yang tersaji pada Tabel 3.6, didapatkan bahwa 4 butir soal kemampuan pemecahan masalah matematis materi aturan pencacahan dan peluang dinyatakan valid sehingga dapat disimpulkan bahwa tiap butir soal siap digunakan dalam penelitian dan sudah memenuhi kebutuhan setiap indikator yang akan dinilai.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari alat ukur sehingga diketahui apakah alat ukur tetap konsisten ketika pengukuran tersebut diulang. Soal uraian pemecahan masalah penelitian ini diuji reliabilitasnya menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2016 menggunakan rumus Cronbach – Alpha, sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N} ; \sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{b}$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas yang dicari

k = banyaknya butir soal yang valid

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

X_i = Skor pada item ke-i untuk menghitung varians item

N = Banyak responden

Uji ini dilakukan pada soal yang telah diuji validitasnya dan bersifat valid. Nilai r_{11} yang didapatkan dibandingkan dengan nilai tabel *r product moment* dengan $dk = N$ dan taraf signifikansi 5%. Pengambilan keputusan dari pengujian reliabilitas soal uraian pada penelitian ini didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

- Jika r_{11} lebih besar dari r tabel ($r_{11} > r$) berarti tes reliabel atau konsisten
- Jika r_{11} lebih kecil dari r tabel ($r_{11} < r$) berarti tes tidak reliabel atau tidak konsisten

Hasil koefisien korelasi reliabilitas tes yang didapatkan juga diinterpretasi berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Arikunto (2010) sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Uji Reliabilitas Instrumen

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

Berikut adalah tabel hasil uji reabilitas soal pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.8 Hasil Uji Reliabilitas Soal Pemecahan Masalah

| Nilai Cronbach's Alpha | R Tabel/Nilai Acuan | Kriteria | Kategori |
|------------------------|---------------------|----------|----------|
| 0,611 | 0,361/0,60 | Reliabel | Tinggi |

Berdasarkan hasil uji reliabilitas yang tersaji pada Tabel 3.8, soal kemampuan pemecahan masalah matematis materi aturan pencacahan dan peluang dinyatakan reliabel dengan nilai sebesar 0,611 sehingga derajat keterandalan instrumen tersebut terletak pada kategori tinggi. Hal ini berarti instrumen dikatakan sudah reliabel dan dapat dipercaya untuk menghasilkan skor secara konsisten pada setiap itemnya dan layak digunakan dalam penelitian ini.

3) Uji Tingkat Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran soal dilakukan untuk mengetahui taraf kesulitan pada setiap butir soal dan menentukan akurat atau tidaknya butir soal tes. Tingkat kesukaran soal dihitung menggunakan rumus berikut (Simatupang, 2021).

$$TK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :

TK = tingkat kesukaran

\bar{X} = rata – rata skor jawaban peserta didik pada butir soal

SMI = skor maksimum ideal yang ada pada pedoman penskor

Uji tingkat kesukaran soal pada penelitian ini dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2016. Hasil tingkat kesukaran butir soal yang didapatkan diinterpretasi berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Jihad dan Haris (2012) sebagai berikut:

Tabel 3.9 Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

| Kriteria | Interpretasi |
|------------------------|---------------|
| $TK = 0,00$ | Terlalu sukar |
| $0,00 < TK \leq 0,30$ | Sukar |
| $0,30 < TK \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,70 < r_{11} < 1,00$ | Mudah |
| $TK = 1,00$ | Terlalu Mudah |

Berikut adalah hasil perhitungan tingkat kesukaran pada instrumen soal uraian kemampuan pemecahan masalah aturan pencacahan dan peluang.

Tabel 3.10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal Instrumen Tes

| Nomor Soal | Indeks | Kategori |
|------------|--------|----------|
| 1 | 0,76 | Mudah |
| 2 | 0,74 | Mudah |
| 3 | 0,69 | Sedang |
| 4 | 0,84 | Mudah |

Berdasarkan Tabel 3.10, diperoleh bahwa soal 1, 2, dan 4 termasuk kategori mudah sedangkan soal nomor 3 termasuk pada kategori sedang. Hal ini berarti instrumen soal kemampuan pemecahan masalah materi aturan pencacahan dan peluang dapat diujikan kepada peserta didik yang lebih rendah jenjangnya dari responden.

4) Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk menunjukkan sejauh mana setiap butir soal mampu membedakan peserta didik yang menguasai bahan pembelajaran dan peserta didik yang tidak menguasai bahan pembelajaran sehingga akan diketahui peserta didik dengan kemampuan yang tinggi, sedang, dan rendah. Perhitungan daya pembeda tes uraian pada penelitian ini menggunakan rumus yang dikutip dari Jihad dan Haris (2012), sebagai berikut.

$$DP = \frac{S_A - S_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda butir soal

S_A = rata – rata skor jawaban peserta didik kelompok atas

S_B = rata – rata skor jawaban peserta didik kelompok bawah

SMI = skor maksimum ideal yang ada pada pedoman penskoran

Hasil daya pembeda butir soal yang didapatkan diinterpretasi berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Jihad dan Haris (2012) sebagai berikut:

Tabel 3.11 Interpretasi Daya Pembeda

| Kriteria | Interpretasi |
|-----------------------|-------------------|
| $DP < 0,00$ | Sangat rendah |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Rendah |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Cukup atau Sedang |
| $0,40 < DP \leq 0,70$ | Baik |
| $0,70 < DP \leq 1,00$ | Sangat Baik |

Berikut adalah hasil perhitungan daya pembeda pada instrumen soal uraian kemampuan pemecahan masalah aturan pencacahan dan peluang.

Tabel 3.12 Kriteria Uji Daya Pembeda Instrumen Tes

| Nomor Soal | Indeks | Kategori |
|------------|--------|----------|
| 1 | 0,45 | Baik |
| 2 | 0,35 | Sedang |
| 3 | 0,28 | Sedang |
| 4 | 0,22 | Sedang |

Berdasarkan Tabel 3.12, dapat dinyatakan soal kemampuan pemecahan masalah matematis materi aturan pencacahan dan peluang secara umum tidak memiliki butir soal yang bias karena semua nilai probabilitas pada setiap soal lebih dari 0,05. Soal dinyatakan tidak bias jika soal tersebut tidak membuat salah satu individu lebih diuntungkan. Hal ini membuktikan bahwa instrumen tes dapat diterima dan layak diujikan.

Kesimpulan dari hasil pengujian instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.13 sebagai berikut.

Tabel 3.13 Kesimpulan Hasil Uji Instrumen

| No | Validitas | | Reliabilitas | | Daya Pembeda | | Indeks Kesukaran | |
|----|-----------|----------|--------------|----------|--------------|----------|------------------|----------|
| | R Hitung | Kategori | R | Kategori | DP | Kategori | IK | Kategori |
| 1 | 0,739 | Tinggi | 0,611 | Tinggi | 0,45 | Baik | 0,76 | Mudah |
| 2 | 0,692 | Tinggi | | | 0,35 | Sedang | 0,74 | Mudah |
| 3 | 0,649 | Tinggi | | | 0,28 | Sedang | 0,69 | Sedang |
| 4 | 0,674 | Tinggi | | | 0,22 | Sedang | 0,84 | Mudah |

3.7.2 Instrumen Non-tes

1) Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik ditujukan untuk menganalisis respon peserta didik terhadap hasil pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy yang telah diterapkan untuk melihat bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Berikut kisi – kisi dari angket respon peserta didik terhadap model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy.

Tabel 3.14 Kisi – Kisi Angket Respon Peserta Didik

| No | Aspek |
|----|--|
| 1 | Ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i> berbantuan Educandy |
| 2 | Penilaian peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i> berbantuan Educandy |
| 3 | Tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i> berbantuan Educandy |

(Sumber : Adaptasi dari Hasna, 2022)

Angket ini menggunakan skala Likert dengan format pilihan yang terdiri dari sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Jika peserta didik memilih respon sangat setuju terhadap pernyataan positif maka peserta didik tersebut memberikan umpan balik yang baik terhadap pernyataan tersebut. Sebaliknya, jika peserta didik memberikan respon sangat setuju untuk pernyataan negatif maka peserta didik tersebut memberikan respon yang tidak baik untuk pernyataan tersebut. Setelah kisi – kisi angket respon peserta didik dirancang, tahap selanjutnya adalah menyusun butir – butir atau item pernyataan yang digunakan untuk penelitian.

2) Lembar Observasi

Selain angket, instrumen non-tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi. Lembar observasi akan disusun sebagai instrumen pengamatan kesesuaian pembelajaran yang berlangsung dengan tahapan pembelajaran yang telah dirancang dan akan dibuat terpisah untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen sesuai. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini

meliputi rekaman gambar dan kuisioner yang diisi oleh rekan mahasiswa dan guru pengajar sebagai pengamat peneliti yang menjadi guru dalam pembelajaran kelas. Kriteria untuk pengisian lembar observasi adalah dengan membubuhkan nilai skor pada kolom berdasarkan kategori setiap skornya. Data dalam instrumen ini diukur dengan skala 4 – 1, dengan rincian terlaksana dengan baik dengan skor 4; terlaksana dengan skor 3; kurang terlaksana dengan skor 2; tidak terlaksana dengan skor 1.

3.8 Prosedur Penelitian

Berikut ini adalah rincian terkait tahapan - tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini:

- 1) Tahap Persiapan Penelitian
 - a. Studi literatur
 - b. Menentukan masalah dan latar belakang penelitian
 - c. Mengajukan judul penelitian
 - d. Menyusun proposal penelitian
 - e. Melakukan seminar proposal penelitian
 - f. Melakukan perbaikan proposal penelitian berdasarkan hasil seminar
- 2) Tahap Pembuatan Instrumen
 - a. Membuat perangkat pembelajaran
 - b. Membuat instrumen penelitian berupa instrumen tes dan non-tes
 - c. Melakukan uji validitas instrumen penelitian
 - d. Melakukan perbaikan instrumen penelitian
- 3) Tahap Pelaksanaan Penelitian
 - a. Menentukan sekolah dan partisipan yang akan dijadikan subjek penelitian
 - b. Menyelesaikan segala perizinan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian
 - c. Memberikan perlakuan penelitian berupa *pre-test* untuk kelas eksperimen dan kontrol, pembelajaran menggunakan *flipped classroom* berbantuan Educandy untuk kelas eksperimen, pembelajaran menggunakan kurikulum merdeka saja untuk kelas kontrol, *post-test* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta angket respon peserta didik untuk kelas eksperimen.
 - d. Observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran selama pelaksanaan oleh observer
- 4) Tahap Pengolah dan Analisis Data

- a. Mengolah data yang didapatkan dari kedua kelas
 - b. Mengidentifikasi pencapaian kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kontrol setelah perlakuan.
 - c. Mengidentifikasi peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.
 - d. Mengidentifikasi respon peserta didik terhadap model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy.
 - e. Menginterpretasikan hasil analisis data.
- 5) Tahap Penarikan Kesimpulan
- a. Menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dengan menjawab rumusan masalah berdasarkan interpretasi hasil analisis data.
 - b. Menyusun laporan hasil penelitian

3.9 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengolah data mentah yang telah didapatkan dari tahap pelaksanaan penelitian (pengumpulan data) guna mendapatkan pemahaman lebih lanjut tentang data yang diperoleh sehingga bisa digunakan untuk menjawab tujuan penelitian (penarikan kesimpulan). Pada penelitian ini, data yang telah dikumpulkan diperiksa menggunakan teknis analisis data kuantitatif dan kualitatif. Berikut adalah rincian teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini.

3.9.1 Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data skor tes yaitu *pre-test* dan *post-test*, serta data *N-gain*. Sebelum data hasil tes diolah, dilakukan terlebih dahulu penskoran jawaban sesuai dengan rubrik penilaian yang terlampir pada Lampiran A.2. Data *post-test* diperoleh dari tes yang diberikan setelah peserta didik diberi perlakuan sehingga dapat diketahui apakah kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang menggunakan *flipped classroom* berbantuan Educandy lebih tinggi secara signifikan dari yang memperoleh pembelajaran dengan model berbasis kurikulum merdeka saja. Data *N-gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Selain itu, dilakukan juga perhitungan ukuran efek (*effect size*) untuk mengetahui besar pengaruh pembelajaran *flipped classroom* berbantuan

Educandy terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Berikut adalah langkah – langkah analisis data tes.

1) Analisis Data *Pre-test*

Data *pre-test* dianalisis untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis awal kedua kelas pada materi aturan pencacahan dan peluang. Analisis pertama dilakukan secara deskriptif. Sugiyono (2007) menyatakan bahwa fungsi dari statistika deskriptif yaitu untuk memberikan deskripsi atau gambaran terhadap objek yang diteliti lewat data sampel atau populasi. Yam (2020) berpendapat bahwa inti dari statistika deskriptif yaitu untuk menyajikan generalisasi atau ringkasan data dalam format yang mudah dipahami. Pada penelitian ini, analisis statistika deskriptif yang dilakukan adalah skor maksimum, skor minimum, skor rata – rata (*mean*), dan standar deviasi/simpangan baku.

Setelah diketahui analisis statistika deskriptif, kemudian dilakukan analisis statistika inferensial. Hasil dari uji statistik inferensial dapat digunakan untuk penarikan kesimpulan dan dipandang sebagai populasi. Analisis perbedaan dua rata – rata dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai rata – rata skor *pre-test* antara dua kelas tersebut sebelum perlakuan diberikan. Untuk memilih jenis uji statistik yang digunakan maka dilakukan serangkaian uji prasyarat seperti berikut.

a. Uji Normalitas

Menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows dilakukan uji *Saphiro-Wilk* untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Pemilihan uji ini didasarkan pada jumlah sampel yang kurang dari 50 (Rahman dan Govindarajulu, 1997). Dalam uji ini, data dikatakan berdistribusi normal jika taraf signifikansi lebih dari 0,05 ($\text{sig.} > 0,05$). Pengambilan keputusan pada uji normalitas pada penelitian ini didasarkan pada beberapa hal berikut ini.

Hipotesis:

H_0 : Data *pre-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dari kelas eksperimen/kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H₁: Data *pre-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dari kelas eksperimen/kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Keterangan:

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria:

H₀ diterima apabila: nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$

H₀ ditolak apabila: nilai $Sig. < \alpha = 0,05$

Jika data berdistribusi secara normal maka uji homogenitas dilakukan selanjutnya. Jika salah satu atau kedua data skor *pre-test* dari kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi tidak normal, maka uji homogenitas tidak dilakukan dan langsung dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

b. Uji Homogenitas Varians

Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows untuk mengetahui apakah dua kelompok data sampel berasal dari populasi dengan varians sama (homogen) atau tidak sama (heterogen). Uji homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji *Levene*. Adapun hipotesis pengujian homogenitas sebagai berikut.

Hipotesis:

H₀: varians data *pre-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen

H₁: varians data *pre-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen

Keterangan:

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria:

H_0 diterima apabila: nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$

H_0 ditolak apabila: nilai $Sig. < \alpha = 0,05$

c. Uji Perbedaan Dua Rata – Rata

Pengujian yang selanjutnya adalah uji perbedaan dua rata – rata dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak dari rata – rata skor *pre-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik antara kelas eksperimen dan kontrol. Jika data skor *pre-test* berdistribusi normal dan variansnya homogen maka dilakukan uji t dengan *equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Jika data skor *pre-test* berdistribusi normal dan variansnya heterogen maka dilakukan uji t dengan *Equal Variances Not Assumed*. Sedangkan jika data skor *pre-test* berasal dari populasi yang bedistribusi tidak normal maka pengujian dilakukan menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*. Berikut adalah hipotesis dan pedoman pengambilan keputusan hasil.

Hipotesis:

$H_0: \mu_{Eksperimen} = \mu_{Kontrol}$

$H_1: \mu_{Eksperimen} \neq \mu_{Kontrol}$

Keterangan:

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria:

Jika nilai Sig. (2-tailed) $\geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai Sig. (2-tailed) $< \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak.

2) Analisis Data *Post-test*

Data *post-test* dianalisis untuk mengetahui perbandingan ketercapaian kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada materi aturan pencacahan dan peluang di kedua kelas setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Analisis pertama dilakukan secara deskriptif seperti yang dilakukan terhadap data *pre-test*. Selanjutnya, analisis perbedaan dua rata – rata dilakukan untuk

mengetahui signifikan atau tidaknya perbedaan rata – rata skor *post-test* antara kedua kelas tersebut setelah perlakuan diberikan. Untuk memilih jenis uji statistik yang digunakan maka dilakukan serangkaian uji prasyarat sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows maka dilakukan uji *Saphiro-Wilk* untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Pemilihan uji ini didasarkan pada jumlah sampel yang kurang dari 50 (Rahman dan Govindarajulu, 1997). Dalam uji ini, data dikatakan berdistribusi normal jika taraf signifikansi lebih dari 0,05 ($\text{sig.} > 0,05$). Pengambilan keputusan pada uji normalitas pada penelitian ini didasarkan pada beberapa hal berikut ini.

Hipotesis:

H_0 : Data *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dari kelas eksperimen/kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dari kelas eksperimen/kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Keterangan:

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria:

H_0 diterima apabila: nilai $\text{Sig.} \geq \alpha = 0,05$

H_0 ditolak apabila: nilai $\text{Sig.} < \alpha = 0,05$

Jika data berdistribusi secara normal maka uji homogenitas dilakukan selanjutnya. Jika salah satu atau kedua data skor *post-test* dari kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi tidak normal, maka uji homogenitas tidak dilakukan dan langsung dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

b. Uji Homogenitas Varians

Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows untuk mengetahui apakah dua kelompok data sampel berasal dari populasi dengan varians sama (homogen) atau tidak sama (heterogen). Uji homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji *Levene*. Adapun hipotesis pengujian homogenitas dan pedoman pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

Hipotesis:

H_0 : varians data *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen

H_1 : varians data *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen

Keterangan:

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria:

H_0 diterima apabila: nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$

H_0 ditolak apabila: nilai $Sig. < \alpha = 0,05$

c. Uji Perbedaan Dua Rata – Rata

Pengujian yang selanjutnya adalah uji perbedaan dua rata – rata dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau tidak dari rata – rata skor *post-test* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik antara kelas eksperimen dan kontrol. Jika data skor *post-test* berdistribusi normal dan variansnya homogen maka dilakukan uji t dengan *equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Jika data *post-test* berdistribusi normal dan variansnya heterogen maka dilakukan *Equal Variances Not Assumed*. Sedangkan jika data skor *post-test* berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal maka pengujian dilakukan menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*. Berikut adalah hipotesis dan pedoman pengambilan keputusan hasil.

Hipotesis:

$$H_0: \mu_{Eksperimen} = \mu_{Kontrol}$$

$$H_1: \mu_{Eksperimen} > \mu_{Kontrol}$$

Keterangan:

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria:

Jika nilai Sig. (2-tailed) $\geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai Sig. (2-tailed) $< \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak.

3) Uji N-Gain

Data *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji gain ternormalisasi (N-gain). Data gain (indeks gain) digunakan untuk melakukan perhitungan terhadap kualitas peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dari sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Pengujian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows. Berikut adalah rumus perhitungan gain ternormalisasi (N-gain) oleh Hake, R. R. (1999).

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{SMI} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan :

N-gain = Gain ternormalisasi

SMI = Skor Maksimum Ideal

Berikut kriteria N-gain tersaji sebagai berikut.

Tabel 3.15 Kriteria N-Gain

| Nilai N-Gain | Kriteria |
|-------------------------------|----------|
| $N\text{-Gain} \geq 0,70$ | Tinggi |
| $0,30 < N\text{-Gain} < 0,70$ | Sedang |
| $N\text{-Gain} \leq 0,30$ | Rendah |

(Sumber : Lestari & Yudhanegara, 2015)

Selanjutnya, analisis perbedaan dua rata – rata dilakukan untuk mengetahui signifikan atau tidaknya perbedaan nilai rata – rata *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk memilih uji statistik yang digunakan maka dilakukan serangkaian uji prasyarat sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows maka dilakukan uji *Saphiro-Wilk* untuk mengetahui apakah data hasil *N-gain* berdistribusi normal atau tidak. Pemilihan uji ini didasarkan pada jumlah sampel yang kurang dari 50 (Rahman dan Govindarajulu, 1997). Dalam uji ini, data dikatakan berdistribusi normal jika taraf signifikansi lebih dari 0,05 ($\text{sig.} > 0,05$). Pengambilan keputusan pada uji normalitas pada penelitian ini didasarkan pada beberapa hal berikut ini.

Hipotesis:

H_0 : Data *N-gain* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen/kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data *N-gain* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen/kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Keterangan:

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria

H_0 diterima apabila: nilai $\text{Sig.} \geq \alpha = 0,05$

H_0 ditolak apabila: nilai $\text{Sig.} < \alpha = 0,05$

Jika data berdistribusi secara normal maka uji homogenitas dilakukan selanjutnya. Jika salah satu atau kedua data *N-gain* dari kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi tidak normal, maka uji homogenitas tidak dilakukan dan langsung dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

b. Uji Homogenitas Varians

Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows untuk mengetahui apakah dua kelompok data

N-gain berasal dari populasi dengan varians sama (homogen) atau tidak sama (heterogen). Uji homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji *Levene*. Adapun hipotesis pengujian homogenitas dan pedoman pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

Hipotesis:

H₀: varians data *N-gain* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen

H₁: varians data *N-gain* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen

Keterangan :

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria:

H₀ diterima apabila: nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$

H₀ ditolak apabila: nilai $Sig. < \alpha = 0,05$

c. Uji Perbedaan Dua Rata – Rata

Pengujian yang selanjutnya adalah uji perbedaan dua rata – rata dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 27 for Windows untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau tidak dari rata – rata data *N-gain* kemampuan pemecahann masalah matematis peserta didik antara kelas eksperimen dan kontrol. Jika data *N-gain* berdistribusi normal dan variansnya homogen maka dilakukan uji t dengan *equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Jika data *N-gain* berdistribusi normal dan variansnya heterogen maka dilakukan *Equal Variances Not Assumed*. Sedangkan jika data *N-gain* berasal dari populasi yang bedistribusi tidak normal maka pengujian dilakukan menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*. Berikut adalah hipotesis dan pedoman pengambilan keputusan hasil.

Hipotesis:

H₀: $\mu_{Eksperimen} = \mu_{Kontrol}$

H₁: $\mu_{Eksperimen} > \mu_{Kontrol}$

Keterangan:

Kelas eksperimen: kelas yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy

Kelas kontrol: kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis kurikulum merdeka (model *discovery learning*)

Kriteria:

Jika nilai Sig. (1-tailed) $\geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak.

4) Besar Pengaruh Perlakuan (*Effect Size*)

Perhitungan ukuran efek atau besar pengaruh perlakuan dilakukan untuk mengetahui besar pengaruh (efek) model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Perhitungan dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Menurut Santoso (2010), *effect size* adalah ukuran dari signifikansi praktis hasil penelitian yang mana berupa ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, bisa dikatakan juga efek dari suatu variabel terhadap variabel lain. Perhitungan ini bisa juga digunakan untuk mengetahui variabel mana yang dapat diteliti lebih jauh. Perhitungan *effect size* menggunakan *Cohen's Formula* dilakukan dengan bantuan aplikasi *IBM SPSS 27 for Windows*.

$$d = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_k}{S_{pooled}}$$

Keterangan :

d = Cohen's effect size

\bar{X}_e = Rata – rata skor *post-test* kelas eksperimen (*mean treatment condition*)

\bar{X}_k = Rata – rata skor *post-test* kelas kontrol (*mean control condition*)

S_{pooled} = Standar deviasi

Berikut adalah rumus untuk mencari $S_{pooled}(S_{gab})$.

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sd_1^2 + (n_2 - 1)Sd_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan

S_{pooled} = standar deviasi gabungan

n_1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = jumlah peserta didik kelas kontrol

Sd_1 = standar deviasi *post-test* kelas eksperimen

Sd_2 = standar deviasi *post-test* kelas kontrol

Kriteria nilai *Cohen's* (Becker, 2000) tertera pada Tabel 3.16 sebagai berikut.

Tabel 3.16 Kriteria Nilai Cohen's

| Cohen's Standard | Effect Size | Percentage (%) |
|------------------|-------------|----------------|
| Tinggi | 2,0 | 97,7 |
| | 1,9 | 97,1 |
| | 1,8 | 96,4 |
| | 1,7 | 95,5 |
| | 1,6 | 94,5 |
| | 1,5 | 93,3 |
| | 1,4 | 91,9 |
| | 1,3 | 90 |
| | 1,2 | 88 |
| | 1,1 | 86 |
| | 1,0 | 84 |
| | 0,9 | 82 |
| Sedang | 0,8 | 79 |
| | 0,7 | 76 |
| | 0,6 | 73 |
| Rendah | 0,5 | 69 |
| | 0,4 | 66 |
| | 0,3 | 62 |
| | 0,2 | 58 |
| | 0,1 | 54 |
| | 0 | 50 |

3.9.2 Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari angket respon peserta didik kelas eksperimen terhadap kegiatan pembelajaran dan lembar observasi aktivitas pembelajaran. Berikut adalah hasil olah data dan analisisnya.

1) Data Angket Respon Peserta Didik Kelas Eksperimen

Angket ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan model *flipped classroom* berbantuan Educandy. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm. 334), “analisis data angket dapat dilakukan dengan cara menghitung persentase jawaban responden

untuk masing – masing item pernyataan/pertanyaan dalam angket yang kemudian dianalisis secara deskriptif atau dengan cara mentransformasikan data ke dalam skala sikap yang selanjutnya dianalisis secara kuantitatif”. Angket respon peserta didik berisi item - item pernyataan dimana untuk setiap pernyataan mempunyai lima pilihan tingkat persetujuan skala Likert. Data yang didapatkan dari angket kemudian dikelompokkan sesuai dengan pilihan tingkat persetujuan. Berikut merupakan pedoman penskoran angket untuk setiap tingkat persetujuan yang diadaptasi dari Lestari (2020) yang tersaji pada tabel berikut.

Tabel 3.17 Pedoman Penskoran Angket Respon Peserta Didik

| Pernyataan | Sangat Setuju (SS) | Setuju (S) | Netral (N) | Tidak Setuju (TS) | Sangat Tidak Setuju (STS) |
|------------|--------------------|------------|------------|-------------------|---------------------------|
| Positif | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Negatif | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Hasil penskoran pada setiap pernyataan akan dihitung menggunakan rumus untuk mengetahui rata - rata untuk setiap pernyataan sehingga dapat diketahui respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan Educandy. Dengan demikian, digunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = rata – rata skor respon peserta didik

\bar{x}_i = rata – rata skor butir pernyataan ke-*i*

n = jumlah butir pernyataan

Nilai rata – rata keseluruhan respon yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan klasifikasi kelas interval.

$$Interval = \frac{nilai\ maksimum - nilai\ minimum}{jumlah\ kelas}$$

$$Interval = \frac{5-1}{5} = 0,8$$

Klasifikasi skala distribusi angket untuk penginterpretasian respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kriteria Interpretasi Respon Peserta Didik

| Skala | Kriteria |
|-------------------------------|-------------|
| $4,20 \leq \bar{x} \leq 5,00$ | Sangat Baik |
| $3,40 \leq \bar{x} < 4,20$ | Baik |
| $2,60 \leq \bar{x} < 3,40$ | Cukup |
| $1,80 \leq \bar{x} < 2,60$ | Kurang Baik |
| $1,00 \leq \bar{x} < 1,80$ | Tidak Baik |

Adaptasi : Wijaya (2009, hlm. 214)

2) Data Lembar Observasi

Nasution (2016) menyatakan bahwa observasi atau pengamatan merupakan kegiatan pemuatan perhatian akan suatu objek dengan memanfaatkan seluruh alat indra. Sugiyono (2019) mengemukakan bahwa observasi adalah sebuah teknik pengumpulan data untuk mengamati tingkah laku manusia, proses kerja, gejala – gejala alam, dan responden. Observasi dilaksanakan untuk mengukur kesesuaian pelaksanaan pembelajaran baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan langkah – langkah yang telah direncanakan. Jenis observasi yang dipilih pada penelitian ini adalah observasi sistematis, dimana akan ada pedoman/lembar yang telah disusun secara sistematis dan diatur sesuai dengan kategorinya sebagai instrumen pengamatan. Kemudian, observasi akan dilakukan dengan *sygn system* agar diperoleh gambaran secara jelas tentang apa kejadian yang muncul dalam situasi pengajaran. Pengambilan data observasi akan dilakukan secara terbuka dimana responden mengetahui kehadiran pengamat.

Jawaban observer akan diubah menjadi skor dengan ketentuan sebagai berikut yang tersaji pada tabel berikut.

Tabel 3.19 Skor Keterlaksanaan Pembelajaran *Flipped Classroom* berbantuan Educandy Skala Likert

| Skala | Keterangan |
|-------|------------------------|
| 1 | Tidak terlaksanan |
| 2 | Kurang terlaksana |
| 3 | Terlaksana |
| 4 | Terlaksana dengan baik |

Skor lembar observasi yang diperoleh kemudian dihitung rata – rata skor keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = rata – rata skor keterlaksanaan pembelajaran

\bar{x}_i = rata – rata skor keterlaksanaan pembelajaran aspek ke-*i*

n = jumlah aspek observasi

Nilai rata – rata keseluruhan skor yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan klasifikasi kelas interval sebagai berikut.

$$Interval = \frac{\text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum}}{\text{jumlah kelas}}$$

$$Interval = \frac{4-1}{5} = 0,6$$

Klasifikasi skala distribusi angket untuk penginterpretasian keterlaksanaan pembelajaran pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 3.20

Tabel 3.20 Kriteria Interpretasi Skor Keterlaksanaan Pembelajaran

| Skala | Kriteria |
|-------------------------------|-----------------|
| $3,40 \leq \bar{x} \leq 4,00$ | Sangat Baik |
| $2,80 \leq \bar{x} < 3,40$ | Baik |
| $2,20 \leq \bar{x} < 2,80$ | Cukup |
| $1,60 \leq \bar{x} < 2,20$ | Kurang |
| $1,00 \leq \bar{x} < 1,60$ | Sangat Kurang |