

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk mencapai tujuannya yaitu mendapatkan gambaran mengenai peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan model PjBL dan pendekatan STEM yang ditinjau berdasarkan tingkatan SRL siswa. Menurut Sugiyono (2010), metode kuantitatif dilakukan dengan instrumen penelitian dan analisis data yang bersifat kuantitatif atau memanfaatkan statistika pada sampel dari populasi tertentu. Pada akhirnya, temuan dari penelitian ini bermanfaat untuk pengambilan keputusan apakah hipotesis yang ditetapkan dapat diterima atau tidak.

Lebih spesifiknya, penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi-experimental*) dengan desain *nonequivalent control group design*, mengingat fokus penelitian ini pada bidang pendidikan. Dalam eksperimen semu, sampel kelompok eksperimen dan kontrol menggunakan kelas yang ada tanpa mengubah struktur yang ada, sebagaimana dijelaskan oleh Sudijono (2016). Pemilihan metode ini didasarkan pada keterbatasan peneliti yang tidak mungkin melakukan pengacakan pada siswa di sekolah. Pada desain yang digunakan, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen akan diberikan *pre-test* sebelum perlakuan untuk mengidentifikasi kondisi awal sehingga nantinya dapat dilihat perbedaan hasil tes dari perlakuan. Penelitian ini melibatkan dua kelompok subjek: satu kelompok menerima perlakuan (kelas eksperimen), dan satu kelompok lainnya sebagai kelompok kontrol. Desain *nonequivalent control group design* ini dijelaskan oleh Creswell (2017):

O	X	O
O		O

Keterangan :

O = *Pretest* dan *Post-test* kemampuan berpikir kreatif matematis

X = Pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM

Kedua kelas diberikan *pretest* berupa tes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Setelah diberi pembelajaran menggunakan PjBL dengan pendekatan STEM, kedua kelas diberikan *post-test* lalu membandingkan hasilnya. Selain itu, penelitian ini juga mengeksplorasi pengaruh model pembelajaran terhadap tingkat SRL siswa yang dibagi menjadi tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Berikut ini adalah penjelasan hubungan antara variabel penelitian model pembelajaran dengan tingkat regulasi diri belajar siswa pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1

Keterkaitan Model Pembelajaran dan Tingkat SRL Siswa

Model Pembelajaran	Tingkat <i>Self-regulated learning</i>		
	Rendah (B_1)	Sedang (B_2)	Tinggi (B_3)
PjBL + STEM (A_1)	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
<i>Direct instruction</i> (A_2)	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini memuat variabel bebas dan terikat. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah model PjBL-STEM dan *direct instruction* serta SRL siswa dengan kategori rendah, sedang dan tinggi. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

3.3 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung tahun ajaran 2024/2025. Pemilihan siswa kelas IX sebagai populasi dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan penting terkait perkembangan kognitif dan kesiapan akademik mereka dalam mempelajari konsep-konsep matematika yang lebih kompleks, seperti transformasi geometri. Pada tingkat pendidikan ini, siswa telah memiliki landasan pengetahuan dasar matematika yang cukup dari kelas-kelas sebelumnya, sehingga mereka lebih siap untuk memahami konsep abstrak dan aplikasi geometri. Siswa kelas IX berada dalam fase perkembangan kognitif di mana mereka mampu berpikir secara logis dan mulai mengembangkan kemampuan berpikir formal-operasional, yang memungkinkan mereka untuk menangani konsep-konsep geometri yang

Ajeng Nur Aulia Fitrianiingsih, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DITINJAU DARI SELF-REGULATED LEARNING MELALUI MODEL PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA TOPIK TRANSFORMASI GEOMETRI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memerlukan pemahaman spasial dan analitis. Selain itu, pada tingkat SMP kelas IX, siswa berada di tahun akhir sebelum mereka memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi, seperti SMA atau SMK. Materi transformasi geometri yang diajarkan pada Kurikulum Merdeka untuk kelas IX juga sesuai dengan kemampuan kognitif dan kebutuhan akademik mereka, menjadikan kelompok ini sebagai populasi yang ideal untuk penelitian terkait efektivitas pembelajaran geometri.

Dua kelas yang tidak diacak diambil sebagai sampel penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel secara tidak acak dengan mempertimbangkan karakteristik yang sama dari segi kemampuan awal matematika dan usia.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data adalah langkah awal yang sangat penting dalam sebuah penelitian, karena bertujuan untuk memperoleh data yang sesuai dengan kriteria atau standar yang telah ditentukan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dirancang agar relevan dengan kebutuhan penelitian dan didasarkan pada metode yang terpercaya (Sugiyono, 2010). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes

Tes merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terkait kemampuan subjek penelitian melalui proses pengukuran (Yuberti & Antomi Siregar, 2017). Dalam penelitian ini, tes dirancang untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa. Tes yang diberikan berbentuk soal esai, karena jenis soal ini memungkinkan siswa untuk mengekspresikan ide dan pemikirannya secara mendalam. Prosedur pengujian melibatkan dua tahap, yaitu tes awal (*pretest*) yang dilakukan sebelum perlakuan, dan tes akhir (*post-test*) yang dilaksanakan setelah perlakuan diberikan. Tes awal bertujuan untuk mengukur kemampuan dasar siswa sebelum intervensi, sedangkan tes akhir digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah perlakuan diterapkan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis efektivitas perlakuan secara lebih terukur dan mendalam.

2. Angket

Angket adalah instrumen pengumpulan data berupa daftar yang berisi serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis, yang diisi oleh responden sesuai dengan petunjuk yang diberikan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan angket berbasis skala *likert* untuk mengukur tingkat *Self-regulated learning* siswa. Skala *likert* umumnya menyediakan lima pilihan jawaban, yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), R (Ragu-ragu), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju), dengan skor berturut-turut 5, 4, 3, 2, dan 1 (Zimmerman, 1990). Angket SRL yang disusun dalam penelitian ini mencakup pernyataan positif dan negatif yang disajikan dalam lima skala tersebut. Pernyataan positif bertujuan untuk mengukur kecenderungan siswa dalam mengelola pembelajaran secara mandiri, sedangkan pernyataan negatif berfungsi untuk mengidentifikasi hambatan atau kekurangan dalam regulasi diri siswa. Penyajian skala ini memungkinkan pengukuran yang lebih komprehensif, sehingga memberikan gambaran yang jelas tentang tingkat SRL siswa dan relevansinya terhadap pencapaian tujuan pembelajaran.

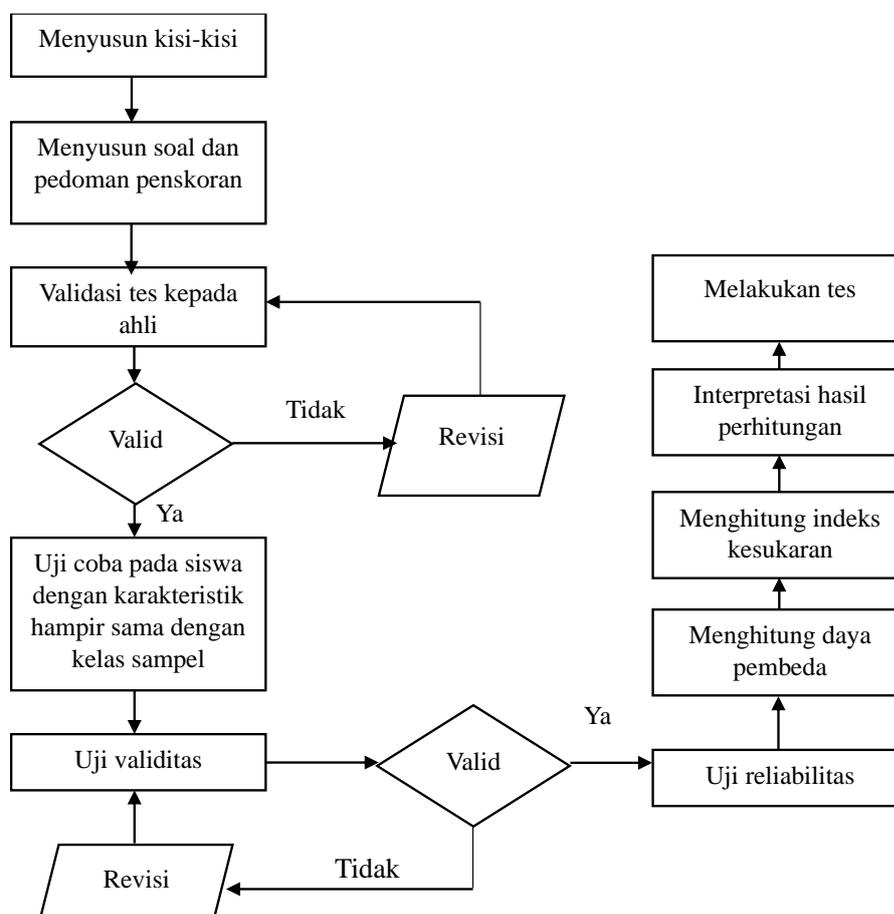
3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam dan sosial yang diamati. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes kemampuan berpikir kreatif matematis dan angket SRL.

3.5.1 Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Tes kemampuan berpikir kreatif matematis dirancang dalam bentuk soal uraian yang disesuaikan dengan kriteria berpikir kreatif dan materi pembelajaran yang telah dipelajari siswa. Bentuk uraian dipilih agar siswa memiliki kesempatan untuk mengungkapkan pemahamannya secara tertulis. Dengan demikian, jawaban siswa akan mencerminkan tingkat kemampuan berpikir kreatif mereka. Sebelum diterapkan dalam penelitian, instrumen tes ini harus melalui serangkaian tahap pengembangan dan pengujian untuk memastikan kelayakannya. Proses pengembangan instrumen dimulai dengan menyusun kisi-kisi, soal, dan pedoman penskoran. Setelah itu, dilakukan beberapa uji seperti uji validitas, uji reliabilitas,

analisis tingkat kesulitan soal, dan daya pembeda. Alur lengkap proses pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Pengembangan Instrumen Tes

Jawaban siswa pada tes kemampuan berpikir kreatif matematis kemudian dianalisis dengan kriteria penskoran yang ditetapkan peneliti, Kriteria penskoran tersebut mengacu pada skor rubrik yang dikembangkan oleh Bosch (1997) seperti yang disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2

Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Aspek yang diukur	Respon Siswa terhadap soal atau masalah	Skor
Kelancaran	Tidak menjawab atau menuliskan ide yang tidak sesuai dengan masalah yang dihadapi.	0
	Menyampaikan ide yang tidak relevan dengan solusi pemecahan masalah.	1

Aspek yang diukur	Respon Siswa terhadap soal atau masalah	Skor
	Mengajukan ide yang relevan dengan masalah, tetapi hasil akhirnya tidak tepat.	2
	Menawarkan lebih dari satu ide yang relevan, meskipun penyelesaiannya belum tepat.	3
	Menyampaikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian yang benar dan penjelasan yang jelas.	4
Keluwesan	Tidak menjawab sama sekali atau memberikan jawaban dengan salah.	0
	Memberikan jawaban hanya menggunakan satu cara, tetapi hasilnya tidak tepat.	1
	Menyelesaikan soal dengan satu cara, di mana proses perhitungan dan hasilnya tepat.	2
	Mengajukan jawaban dengan berbagai cara (beragam), tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan yang menyebabkan beberapa hasil tidak tepat.	3
	Memberikan jawaban dengan beragam cara, di mana proses perhitungan dan hasil akhirnya benar.	4
Orisinalitas	Tidak menjawab sama sekali atau memberikan jawaban yang tidak tepat.	0
	Menjawab dengan menggunakan cara sendiri, namun penjelasannya sulit dipahami.	1
	Menyusun jawaban dengan cara sendiri, proses perhitungannya sudah terarah tetapi tidak diselesaikan hingga akhir.	2
	Mengajukan jawaban dengan cara sendiri, tetapi terjadi kesalahan dalam proses perhitungan yang menyebabkan hasilnya salah.	3
	Memberikan jawaban dengan cara sendiri, di mana proses perhitungan dan hasil akhirnya benar.	4
Elaborasi	Tidak memberikan jawaban atau memberikan jawaban yang sepenuhnya salah.	0
	Jawaban mengandung kesalahan dan tidak disertai dengan perincian yang mendukung.	1
	Jawaban mengandung kesalahan tetapi dilengkapi dengan perincian yang kurang mendetail.	2
	Jawaban mengandung kesalahan tetapi disertai perincian yang rinci dan jelas.	3
	Memberikan jawaban yang benar dengan perincian yang lengkap dan mendalam.	4

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian mampu menghasilkan data yang valid. Validitas instrumen sangat penting karena menentukan sejauh mana instrumen tersebut dapat mengukur apa

Ajeng Nur Aulia Fitrianiingsih, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DITINJAU DARI SELF-REGULATED LEARNING MELALUI MODEL PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA TOPIK TRANSFORMASI GEOMETRI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2010). Validitas setiap butir soal pada tes ini diperoleh melalui uji korelasi pada skor setiap butir soal dengan skor total. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana setiap butir soal berkontribusi terhadap keseluruhan instrumen. Nilai validitas dihitung menggunakan koefisien korelasi dengan metode *Pearson Product Moment*. Rumus yang digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut (Arikunto, 2013):

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

Di mana :

r_{xy} : koefisien korelasi

n : jumlah sampel

X : Skor suatu butir/item

Y : Skor total

Untuk mengetahui tingkatan validitasnya, digunakan kriteria interpretasi validitas yang dikembangkan oleh Guilford (1975). Kriteria ini membantu mengklasifikasikan nilai validitas ke dalam kategori tertentu berdasarkan koefisien korelasinya. Kriteria interpretasi validitas yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3

Kriteria Interpretasi Validitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

Setelah nilai korelasi dihitung, langkah selanjutnya adalah menguji signifikansi untuk menentukan apakah soal tersebut dapat digunakan pada populasi

yang lebih luas. Uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai r_{xy} dengan nilai r tabel pada tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ dan $dk = n - 2$.

Keterangan:

- i. Butir soal valid, jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$
- ii. Butir soal tidak valid, jika $r_{xy} < r_{tabel}$

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan instrument yang digunakan bersifat reliabel, artinya akan tetap menghasilkan data yang sama meskipun berkali-kali digunakan pada obyek yang sama (Sugiyono, 2010). Tingkatan reliabilitas tes bentuk uraian dapat diketahui dari koefisien reliabilitasnya, yang dapat diukur menggunakan rumus *Cronbach Alpha* (Arikunto, 2013).

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

Keterangan :

- r_{11} : koefisien reliabilitas
 k : banyak butir soal
 $\sum s_i^2$: jumlah varians skor butir tiap soal
 s_t : varians seluruh skor butir tes

Adapun interpretasi kriteria reliabilitas suatu data yang dibuat oleh Guilford (1975) yaitu pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Kriteria Interpretasi Reliabilitas

Reliabilitas (r)	Kriteria
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < r \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi

3. Uji Tingkat Kesukaran

Mutu suatu butir soal pada tes yang digunakan sebagai alat ukur dapat diketahui dengan melakukan uji tingkat kesukaran (Sudijono, 2016). Untuk itu perlu dilakukan analisis tingkat kesukaran menggunakan rumus (Arikunto, 2013):

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Angka indeks kesukaran item

B = Banyaknya peserta tes yang menjawab benar

JS = Jumlah peserta tes

Hasi dari perhitungan menggunakan rumus di atas dapat diinterpretasi dengan prinsip bahwa makin kecil nilai P , makin sukar soal tersebut. Sebaliknya, semakin besar nilai P , makin mudah soal tersebut. Penentuan kriteria indeks kesukaran soal disajikan pada Tabel 3.5 (Arikunto, 2013).

Tabel 3.5

Kriteria Indeks Kesukaran Soal

Rentang Nilai	Kriteria
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah

4. Uji Daya Pembeda

Siswa berkemampuan tinggi dan rendah harus tergambar dari soal, melalui daya pembedanya. Daya pembeda penting diketahui untuk mengukur kualitas soal agar mampu mengidentifikasi kemampuan siswa, menghindari soal yang tidak efektif, memastikan keberagaman kemampuan terukur, dan meningkatkan keakuratan instrumen. Rumus untuk menentukan daya pembeda tiap item instrumen penelitian sebagai berikut (Sudijono, 2016):

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

DP = Daya Beda suatu butir soal

BA = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

BB = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JA = Banyaknya siswa kelompok atas

JB = Banyaknya siswa kelompok bawah

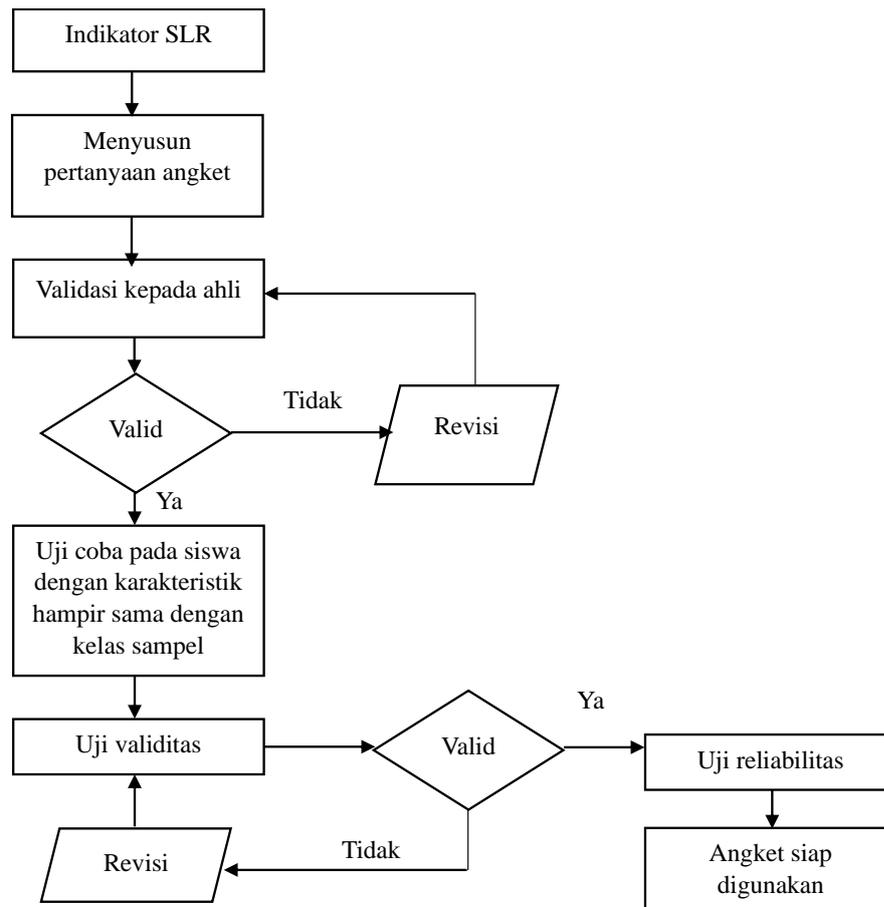
Adapun klasifikasi daya pembeda menurut Sudijono (2016) pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek

3.5.2 Angket SRL

Angket yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat SRL siswa. Angket yang digunakan sudah dipastikan valid dan reliabel melalui uji yang dilakukan sebelumnya. Uji validitas dilakukan oleh dosen yang merupakan ahli bahasa untuk memastikan keterwakilan indikator SRL pada angket. Angket SRL dalam penelitian ini dikembangkan dengan alur seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Pengembangan Instrumen Non Tes

Terdapat lima gradasi alternatif pilihan jawaban, dari 1 hingga 5 dengan perincian: 1) Sangat Sesuai (SS), 2) Sesuai (S), 3) Tidak Sesuai (TS), 4) Sangat Tidak Sesuai (STS). Pemberian nilai pada alternatif jawaban menurut Zimmerman (1990) tergambar pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7

Skala SRL

	SS	S	TS	STS
Pernyataan pendukung (+)	4	3	2	1
Pernyataan tidak mendukung (-)	1	2	3	4

3.6 Prosedur Penelitian

Terdapat tiga tahapan dalam melakukan penelitian ini, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

3.6.1 Tahap Persiapan

Persiapan adalah tahap awal yang sangat penting dalam pelaksanaan penelitian, karena menentukan kualitas dan arah penelitian secara keseluruhan. Tahap ini melibatkan berbagai kegiatan yang dirancang secara sistematis untuk memastikan kelancaran proses penelitian, meliputi:

1. Penentuan fokus penelitian
 - a. Menetapkan fokus utama penelitian yang relevan dengan permasalahan atau isu yang ingin dikaji.
 - b. Melakukan observasi lapangan untuk memahami konteks dan kondisi penelitian secara mendalam, termasuk identifikasi kebutuhan atau permasalahan di lapangan.
 - c. Mengumpulkan dan mengkaji literatur yang relevan dengan variabel atau topik yang diteliti guna memperkuat landasan teoritis dan metodologis penelitian.
2. Penyusunan proposal
 - a. Menyusun proposal penelitian berdasarkan data dan informasi yang telah dikumpulkan, mencakup latar belakang, tujuan, metode, dan instrumen penelitian.
 - b. Melakukan konsultasi rutin dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan arahan dan saran yang memastikan proposal sesuai dengan standar akademik dan tujuan penelitian.
3. Penyusunan instrumen
 - a. Menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebagai instrumen yang mendukung proses pembelajaran.
 - b. Menyusun instrumen utama penelitian, seperti tes untuk mengukur kemampuan tertentu dan angket untuk mengumpulkan data non-tes.
 - c. Memastikan instrumen yang disusun mencakup indikator-indikator yang sesuai dengan tujuan penelitian dan variabel yang dikaji.
4. Validasi awal instrumen

Instrumen yang telah disusun dikonsultasikan kepada dosen ahli atau pakar di bidang terkait untuk memastikan validitas isi, relevansi indikator, serta kesesuaian dengan variabel penelitian sebelum tahap pengujian lanjutan.

5. Uji instrumen penelitian
 - a. Melaksanakan uji validitas dan reliabilitas untuk instrumen tes, serta menghitung daya pembeda dan tingkat kesukaran setiap butir soal untuk memastikan kualitas instrumen yang digunakan.
 - b. Menguji validitas dan reliabilitas untuk instrumen non-tes, seperti angket, guna memastikan data yang diperoleh dapat diandalkan.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Tahapan ini memuat beberapa aktivitas yang terstruktur, sebagai berikut:

- 1) Pemilihan sampel: Sampel terdiri atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol.
- 2) *Pre-test*: Kedua kelas diberikan *pre-test* berupa soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sebelum pembelajaran dimulai.
- 3) Perlakuan: Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEM. Sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran dengan model *direct instruction*.
- 4) *Post-test*: Setelah pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis setelah perlakuan dilakukan.

3.6.3 Tahap Akhir

Tahap akhir penelitian mencakup serangkaian aktivitas yang berfokus pada pengolahan dan pemanfaatan data yang telah dikumpulkan selama pelaksanaan penelitian. Langkah pertama dalam tahap ini adalah melakukan analisis data secara sistematis untuk memperoleh informasi yang relevan sesuai dengan tujuan penelitian. Analisis data ini melibatkan pengolahan, pengorganisasian, dan interpretasi hasil penelitian guna menemukan pola, hubungan, atau kesimpulan yang bermakna.

Setelah analisis selesai, data yang telah diolah diinterpretasikan untuk memberikan penjelasan yang mendalam terkait temuan penelitian. Interpretasi ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian, menguji hipotesis, atau

memahami fenomena yang diteliti. Selanjutnya, hasil interpretasi dirangkum dalam kesimpulan yang jelas dan ringkas, menggambarkan temuan utama serta implikasinya terhadap bidang yang diteliti.

Tahap ini ditutup dengan penyusunan laporan penelitian secara komprehensif. Laporan ini mencakup seluruh proses penelitian, mulai dari latar belakang, metode, hasil, hingga pembahasan dan kesimpulan. Penyusunan laporan tidak hanya bertujuan untuk mendokumentasikan hasil penelitian, tetapi juga menjadi media untuk menyampaikan kontribusi penelitian kepada khalayak luas, termasuk akademisi, praktisi, atau pihak-pihak yang berkepentingan.

Tahap akhir ini memastikan bahwa seluruh proses penelitian dirangkum dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sekaligus memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di lapangan.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap, yaitu:

A. Uji Prasyarat

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis statistik dengan taraf signifikansi 5%. Sebelum melakukan uji statistik utama, terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah data yang dianalisis berdistribusi normal, sementara uji homogenitas varians digunakan untuk memastikan kesamaan varians antar kelompok data.

Jika hasil uji menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, maka analisis dapat dilakukan menggunakan teknik statistik parametrik. Namun, apabila data tidak memenuhi asumsi distribusi normal, analisis harus dilakukan dengan menggunakan teknik statistik non-parametrik sebagai alternatif yang lebih sesuai (Siregar & Sunarno, 2013).

Pendekatan ini memastikan bahwa metode analisis yang digunakan sesuai dengan karakteristik data, sehingga hasil penelitian dapat diinterpretasikan dengan validitas dan reliabilitas yang tinggi. Selain itu, penggunaan uji statistik yang tepat

membantu peneliti dalam mengambil kesimpulan yang lebih akurat dan relevan dengan tujuan penelitian.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian dilakukan untuk menentukan apakah sampel yang diambil dari populasi memiliki distribusi yang normal atau tidak (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov sebagai metode untuk menguji normalitas data. Analisis akan dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 25 untuk mempermudah pengolahan data. Uji ini dilakukan dengan menetapkan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Adapun kriteria uji normalitas menurut Sugiyono (2017) pada Tabel 3.8.

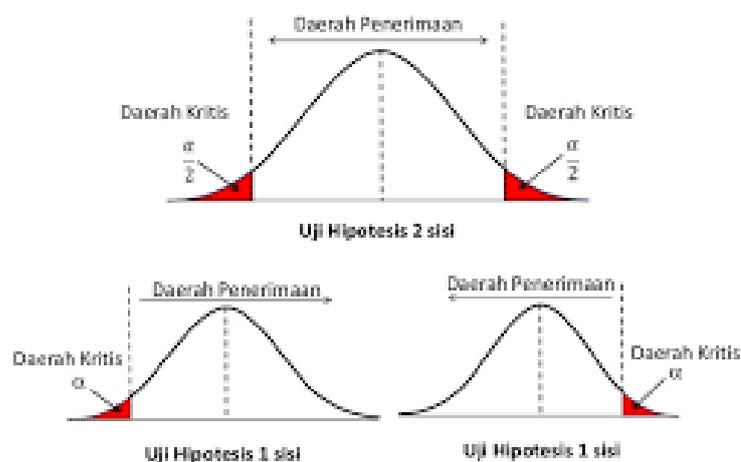
Tabel 3.8

Kriteria Uji Normalitas

Probabilitas	Hipotesis	Keterangan
Sig > 0,05	H_0 diterima	data berdistribusi normal
Sig < 0,05	H_0 ditolak	data tidak berdistribusi normal

Kriteria di atas digunakan untuk menentukan apakah data memenuhi asumsi distribusi normal berdasarkan nilai probabilitas (Sig) yang dihasilkan oleh uji Kolmogorov-Smirnov. Jika nilai Sig > 0,05, maka hipotesis nol (H_0) diterima, yang berarti data berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai Sig < 0,05, maka hipotesis nol (H_0) ditolak, yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas juga dapat divisualisasikan dalam bentuk kurva distribusi normal untuk menggambarkan pembagian antara daerah penerimaan H_0 dan daerah penolakan H_0 berdasarkan tingkat signifikansi α yang telah ditentukan.



Gambar 3.3 Kurva Uji Normalitas

Pada kurva di atas, uji normalitas digambarkan dalam bentuk distribusi normal yang menunjukkan pembagian antara daerah penerimaan H_0 dan daerah penolakan H_0 , dengan mempertimbangkan tingkat signifikansi α yang telah ditentukan. Uji normalitas bertujuan untuk memeriksa apakah data mengikuti distribusi normal.

Pada uji dua sisi, daerah penolakan H_0 berada di kedua ekor distribusi. Luas total dari kedua daerah ini adalah α , dengan masing-masing sisi memiliki luas $\alpha/2$. Daerah penerimaan H_0 terletak di tengah distribusi, di antara dua batas kritis. Jika nilai statistik uji jatuh di luar daerah penerimaan, maka hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa data mengikuti distribusi normal ditolak. Sebaliknya, jika nilai statistik uji berada di dalam daerah penerimaan, maka H_0 diterima, dan data dianggap mengikuti distribusi normal.

Untuk uji satu sisi kiri, daerah penolakan H_0 berada hanya di ekor kiri distribusi, dengan luas α . Nilai statistik uji yang jatuh di bawah batas kritis kiri menyebabkan penolakan H_0 . Sementara itu, pada uji satu sisi kanan, daerah penolakan H_0 terletak di ekor kanan distribusi, juga dengan luas α . Nilai statistik uji yang berada di atas batas kritis kanan menyebabkan penolakan H_0 .

Dalam konteks uji normalitas, jika hasil uji menunjukkan nilai $p \geq \alpha$ (misalnya, $p \geq 0.05$), maka H_0 diterima, dan data dianggap normal.

Sebaliknya, jika $p < \alpha$, H_0 ditolak, menunjukkan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal. Kurva ini memvisualisasikan bagaimana nilai statistik uji dievaluasi terhadap distribusi normal teoretis untuk mengambil keputusan statistik.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi dengan variansi yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas bertujuan untuk membandingkan variansi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol guna memastikan kesamaan variasi di kedua kelompok (Sugiyono, 2017). Uji ini dilakukan setelah terlebih dahulu memastikan data memenuhi asumsi normalitas melalui uji normalitas. Uji homogenitas dalam penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode *Homogeneity of Variances* yang tersedia pada program SPSS versi 25. Analisis ini melibatkan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Variansi antar kelompok adalah sama (homogen)

H_1 : Variansi antar kelompok adalah tidak sama (tidak homogen)

Adapun kriteria uji homogenitas menurut Sugiyono (2017) pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9

Kriteria Uji Homogenitas

Probabilitas	Hipotesis	Keterangan
Sig > 0,05	H_0 diterima	Data Homogen
Sig < 0,05	H_0 ditolak	Data Tidak Homogen

Kriteria di atas digunakan untuk menentukan apakah data memenuhi asumsi homogenitas berdasarkan nilai probabilitas (Sig) yang dihasilkan oleh metode *Homogeneity of Variances*. Jika nilai Sig > 0,05, maka hipotesis nol (H_0) diterima, yang berarti data homogen. Sebaliknya, jika nilai Sig < 0,05, maka hipotesis nol (H_0) ditolak, yang menunjukkan bahwa data tidak homogen.

B. Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengukur tingkat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah perlakuan diberikan. Uji ini membandingkan hasil nilai *pretest* dengan *posttest* untuk mengetahui sejauh mana perubahan atau peningkatan yang terjadi. Perhitungan *N-Gain* dilakukan menggunakan metode gain yang telah ternormalisasi, sesuai dengan analisis yang dikembangkan oleh Hake (1999). Rumus yang digunakan untuk menghitung *N-Gain* adalah sebagai berikut:

$$(g) = \frac{\text{Skor Post test} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Perolehan skor *N-gain* ternormalisasi terdapat tiga kategori pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10

Kriteria Skor *N-Gain*

Nilai Gain	Interpretasi
$(g) > 0,7$	Tinggi
$0,3 < (g) \leq 0,7$	Sedang
$(g) \leq 0,3$	Rendah

C. Uji Hipotesis

Hipotesis Penelitian 1

“Terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PjBL-STEM dan model *direct instruction*.”

Hipotesis Uji :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PjBL-STEM dan model *direct instruction*.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PjBL-STEM dan model *direct instruction*.

Hipotesis Statistik :

$$H_0 : \mu_{A1} = \mu_{A2}$$

$$H_1 : \mu_{A1} \neq \mu_{A2}$$

Dasar pengambilan keputusan :

Terima H_0 jika nilai $Sig. \geq \alpha$

Tolak H_0 jika nilai $Sig. < \alpha$

Hipotesis Penelitian 2

“Terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan tingkat SRL rendah, sedang, tinggi.”

Hipotesis Uji :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan tingkat SRL rendah, sedang, tinggi.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan tingkat SRL rendah, sedang, tinggi.

Hipotesis Statistik :

$$H_0 : \mu_{B1} = \mu_{B2} = \mu_{B3}$$

H_1 : Ada minimal dua kelompok yang berbeda

Dasar pengambilan keputusan :

Terima H_0 jika nilai $Sig. \geq \alpha$

Tolak H_0 jika nilai $Sig. < \alpha$

Hipotesis Penelitian 3

“Terdapat pengaruh yang signifikan antara model PjBL-STEM dan model *direct instruction* dengan tingkat SRL siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.”

Hipotesis Uji :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara model PjBL-STEM dan model *direct instruction* dengan tingkat SRL siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Ajeng Nur Aulia Fitriyaningsih, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DITINJAU DARI SELF-REGULATED LEARNING MELALUI MODEL PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM PADA TOPIK TRANSFORMASI GEOMETRI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan antara model PjBL-STEM dan model *direct instruction* dengan tingkat SRL siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Hipotesis Statistik :

$$H_0 : \mu_{A1B1} = \mu_{A1B2} = \mu_{A1B3} = \dots = \mu_{AiBj}$$

H_1 : Ada minimal dua kelompok yang berbeda

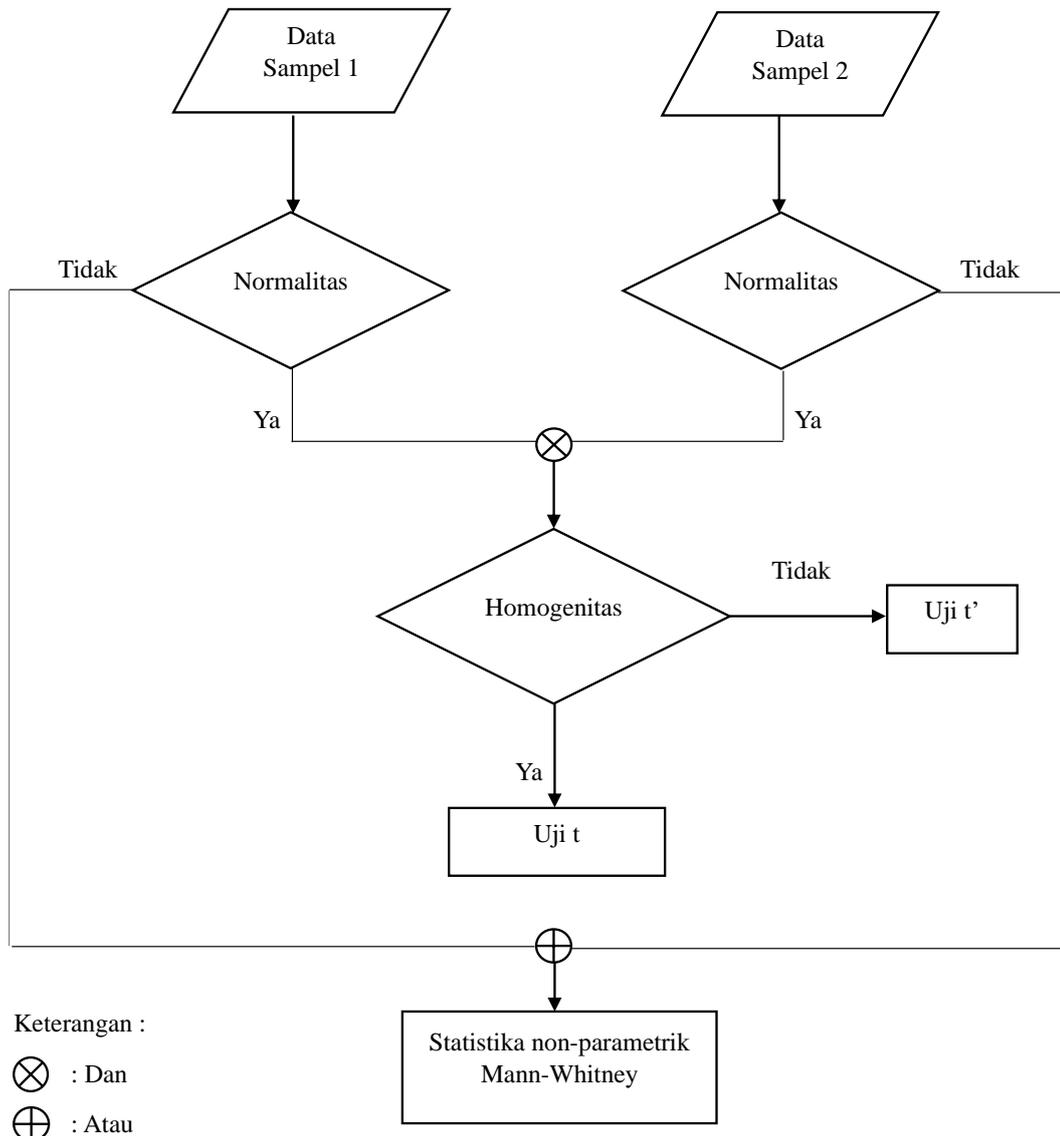
Dasar pengambilan keputusan :

Terima H_0 jika nilai $Sig. \geq \alpha$

Tolak H_0 jika nilai $Sig. < \alpha$

Pengujian hipotesis 1 menggunakan dua sampel independen yakni kelas eksperimen yang mendapat perlakuan model PjBL dengan pendekatan STEM dan kelas kontrol yang mendapat perlakuan model *direct instruction*. Sedangkan tiga sampel independen pada hipotesis 2 yakni kelompok siswa dengan kategori SRL rendah, sedang dan tinggi.

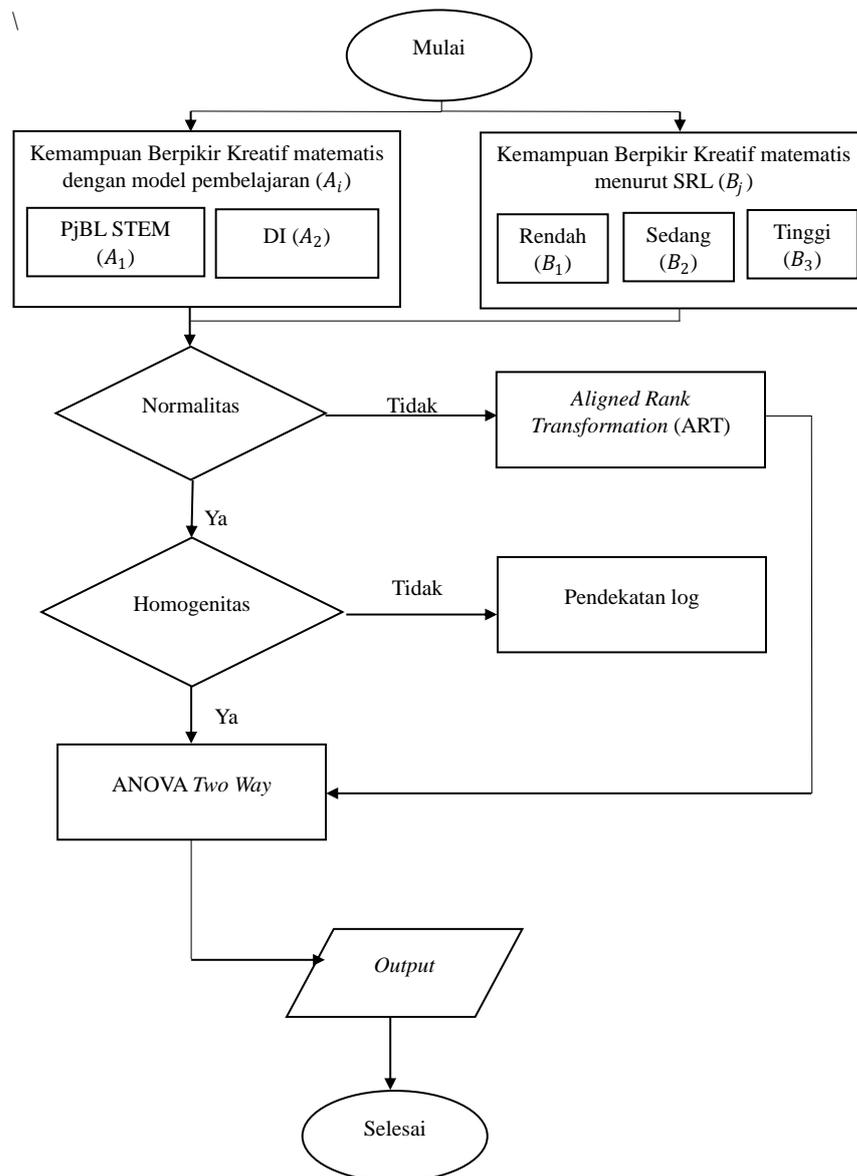
Sebelum menentukan jenis uji statistik yang akan digunakan, langkah pertama adalah melakukan uji normalitas pada sampel. Uji normalitas bertujuan untuk memastikan apakah data dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Jika hasil uji menunjukkan bahwa salah satu kelompok sampel tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji nonparametrik, yaitu Uji Mann-Whitney. Jika data berdistribusi normal, langkah berikutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk memeriksa kesamaan variansi antara kelompok sampel. Apabila data tidak memenuhi asumsi homogenitas, maka analisis dilakukan dengan Uji t' (adjusted t-test), yang merupakan alternatif untuk data dengan variansi yang tidak homogen. Sebaliknya, jika data memenuhi kedua asumsi, maka pengujian dilakukan dengan menggunakan Independent Samples t-test (Uji t independen).



Gambar 3.4 *Flowchart* Uji Dua Pihak dari Dua Sampel Bebas

Hipotesis 3 diuji terhadap pengaruh dua faktor model (PjBL dengan pendekatan STEM dan *direct instruction*) dan faktor tingkatan SRL (rendah, sedang, tinggi). Jika keenam data memenuhi dinyatakan normal dan homogen, maka pengujian dilakukan dengan uji anova *two-way*. Jika salah satu kelompok data tidak memenuhi asumsi normalitas, maka dilakukan uji Kruskal Wallis. Jika salah satu data tidak homogen maka dilakukan uji t' . Terkait pengaruh interaksi A*B tidak terdapat pengaruh dari ANOVA *Two Way* maka dilakukan uji ANOVA *One*

Way yang selanjutnya dilakukan Uji HSD Tukey jika pengelompokkan memberi sifat beda.



Gambar 3.5 Flowchart Uji Pengaruh Interaksi Dua Buah Faktor