

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimen. Tujuan penelitian eksperimen yaitu mengetahui pengaruh diberikannya *treatment* terhadap kondisi yang terkendalikan.¹ Penelitian ini menggunakan *Quasi Eksperimental Design* (Eksperimen Semu). Hal ini dikarenakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan tipe *Means Ends Analysis* (MEA). Sebelum diberi perlakuan, masing-masing kelompok eksperimen akan diberi *pretest* untuk melihat kemampuan awal peserta didik dalam berpikir secara kritis dan matematis sebelum diterapkannya *treatment*.

Pendekatan yang digunakan ialah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang didasarkan pada filsafat positivisme.² Penelitian dengan pendekatan kuantitatif dilakukan untuk menyelidiki populasi atau sampel tertentu. Dalam pendekatan kuantitatif, proses penelitiannya bersifat deduktif yaitu konsep perumusan hipotesis dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dalam suatu penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui instrumen penelitian. Setelah itu, akan dilakukan analisis data untuk menguji hipotesis yang ditetapkan melalui analisis data statistik.

B. Setting Penelitian

Lokasi yang dipilih untuk pelaksanaan penelitian adalah MA Ma'ahid Kudus. Lebih tepatnya, berlokasi di Jalan K.H. Muhammad Arwani, Desa Bakalankrapyak, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kudus. Alasan dipilihnya lokasi tersebut dikarenakan terdapat permasalahan yang peneliti temukan di MA Ma'ahid Kudus yaitu ada di kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang masih tergolong rendah. Hal itu, diketahui peneliti melalui observasi di MA Ma'ahid Kudus. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Januari tahun ajaran 2022-2023. Penelitian dilakukan untuk membandingkan dua model pembelajaran kooperatif, yaitu model

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, 107.

² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, 14.

pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Means Ends Analysis* (MEA). Melalui penelitian ini, diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

C. Populasi dan Sampel

Sebagai awal belum dilakukannya penelitian, kita perlu menetapkan subjek untuk penelitian. Populasi merupakan wilayah generalisasi yang di dalamnya terdapat subjek dengan karakter serta ciri khusus yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dilakukan penelitian serta diambil kesimpulan.³ Dalam populasi tidak hanya jumlah subjek yang diteliti. Akan tetapi, karakteristik yang dimiliki oleh subjek juga harus diperhatikan. Penelitian ini, populasinya ialah kelas XI. Di kelas XI MA Ma'ahid Kudus terdiri dari 7 kelas di antaranya, 3 Kelas XI MIPA, 2 Kelas XI IPS, serta 2 Kelas XI Agama. Total seluruh peserta didik kelas XI di MA Ma'ahid Kudus adalah 203 peserta didik. Sehingga populasinya berjumlah 203 peserta didik.

Sampel merupakan elemen dari total populasi yang mempunyai karakteristik sama. Sampel yang diambil dari populasi harus benar-benar mewakili populasi, sehingga simpulan dapat diperoleh dari sampel akan berlaku untuk populasi.⁴ Penelitian akan memakai teknik *sampling purposive*, yaitu penetapan sampel dilakukan melalui pertimbangan. Dalam menentukan sampel untuk penelitian ini, peneliti mempertimbangkan kemampuan peserta didik. Peneliti memilih dua kelas dengan kemampuan yang seimbang. Oleh sebab itu, peneliti akan menerapkan *treatment* di Kelas XI IPS 2 dan XI Agama 2 dikarenakan kedua kelas tersebut memiliki kemampuan awal yang sama dan seimbang. Total sampel untuk Kelas XI IPS 2 adalah 33 peserta didik. Sedangkan total peserta didik di Kelas XI Agama 2 adalah 12 peserta didik. Jadi, total sampel yang digunakan adalah 45 peserta didik.

D. Desain dan Definisi Operasional Variabel

1. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan gambaran terkait penelitian yang akan dilaksanakan. Desain penelitian, digunakan sebagai pedoman pelaksanaan penelitian yang bertujuan untuk memberi

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, 117.

⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, 118.

cerminan tentang tahapan penelitian yang hendak dilaksanakan. *Quasi Eksperimental Design* untuk penelitian ini yaitu *Nonequivalent Control Group Design* yang berarti penentuan kelompok eksperimen 1 dengan eksperimen 2 ataupun dengan kelompok kontrol dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu.⁵

Pelaksanaan penelitian membutuhkan dua kelas untuk eksperimen, yaitu kelompok eksperimen 1 merupakan kelas yang diberi *treatment* pembelajaran dengan model *Teams Games Tournament* (TGT). Sedangkan kelompok eksperimen 2 merupakan kelas yang diterapkan *treatment* pembelajaran dengan model *Means Ends Analysis* (MEA). Kedua kelompok eksperimen tersebut akan diberikan *pretest* untuk mengetahui keadaan mula-mula peserta didik dan di akhir akan diberikan *posttest* untuk mengetahui pengaruh dari *treatment* yang diberikan dengan dua model pembelajaran dari masing-masing kelas eksperimen. Berikut ini adalah gambaran desain penelitian ini:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
NR ₁	O ₁	X ₁	O ₂
NR ₂	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

NR₁ = Kelas eksperimen 1 yang diberi perlakuan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT)

NR₂ = Kelas eksperimen 2 yang diberi perlakuan model pembelajaran *Means Ends Analysis* (MEA)

O₁ = Pemberian *pretest* pada kelas eksperimen 1

O₂ = Pemberian *posttest* pada kelas eksperimen 1

O₃ = Pemberian *pretest* pada kelas eksperimen 2

O₄ = Pemberian *posttest* pada kelas eksperimen 2

X₁ = *Treatment* pembelajaran dengan model TGT

X₂ = *Treatment* pembelajaran dengan model MEA

2. Definisi Operasional Variabel

Penelitian ini berjudul “Perbandingan Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan Tipe *Means Ends Analysis* (MEA) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis di MA

⁵ T Dicky Hastjarjo, “Rancangan Eksperimen-Kuasi,” *Buletin Psikologi* 27, no. 2 (2019): 187, diakses pada 8 Desember, 2022, <https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.38619>.

Ma'ahid". Penelitian ini mengandung tiga variabel yang digunakan, dua variabel independen (variabel bebas atau X_1 dan X_2) dan satu variabel dependen (variabel terikat atau Y). Definisi operasional dari setiap variabel dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

a. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Sebagai Variabel Terikat (Y)

Kemampuan berpikir kritis matematis ialah kemampuan dalam berargumen secara logis dan terstruktur dalam menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan konsep belajar matematika yang sudah diajarkan. Dalam penelitian ini, peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi serta memecahkan persoalan dalam bentuk soal esai pada materi "Barisan dan Deret".

b. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Sebagai Variabel Bebas (X_1)

Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) merupakan belajar kelompok secara heterogen yang dilaksanakan dengan permainan berkelompok. Mula-mula guru menyampaikan materi ke peserta didik. Kemudian peserta didik secara berkelompok heterogen diberi pertanyaan-pertanyaan untuk menguji pemahaman peserta didik. Setelah itu, antarkelompok melaksanakan turnamen dengan perwakilan dari masing-masing kelompok yang memiliki kemampuan sama. Skor diperoleh secara berkelompok, sehingga kerjasama antar anggota kelompok sangat dibutuhkan.

c. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Means Ends Analysis* (MEA) Sebagai Variabel Bebas (X_2)

Model pembelajaran kooperatif tipe *Means Ends Analysis* (MEA) merupakan pembelajaran dengan berbagai cara untuk memecahkan dan mengidentifikasi permasalahan secara berkelompok dengan konsep dan pengetahuan yang dimiliki setiap peserta didik. Mula-mula guru menjelaskan tujuan pembelajaran. Kemudian peserta didik diberikan suatu permasalahan untuk memahami materi yang telah diajarkan. Selanjutnya, peserta didik berkelompok secara heterogen diberi LKPD dan dikerjakan secara berkelompok. Guru membimbing diskusi dan melakukan evaluasi dari diskusi kelompok. Guru membantu peserta didik menyimpulkan pembahasan materi yang sudah dipelajari.

E. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas bisa diartikan sebagai ketepatan dan kesesuaian instrumen dalam pengukuran atau pengujian. Sedangkan reliabilitas merupakan kekonsistenan alat ukur dalam suatu pengujian. Menurut Scarvia B. Anderson dalam Suharsimi Arikunto, validitas dan reliabilitas merupakan persyaratan yang penting dalam sebuah tes.⁶ Pengujian validitas penting untuk dilakukan dan pengujian reliabilitas itu diperlukan untuk menyokong validitas. Suatu tes bisa reliabel, akan tetapi tidak valid. Namun, suatu tes yang valid biasanya reliabel. Oleh karena itu, semua bentuk tes, baik itu *pretest* maupun *posttest* perlu diuji dahulu.

Dalam pengujian validitas butir soal, perlu dilakukan uji validasi ke beberapa ahli materi sebelum uji percobaan pada peserta didik yang bukan merupakan kelas eksperimen. Uji validasi akan dianalisis dengan rumus Aiken. Rumus ini digunakan untuk menghitung validitas berdasarkan penilaian beberapa ahli terhadap suatu item yang mampu mewakili konstruk yang diukur. Berikut ini rumus validasi Aiken.⁷

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Dengan,

$$s = r - l_0$$

Keterangan:

V = Indeks validitas isi Aiken

n = Banyaknya penilai

c = Angka penilaian tertinggi

l_0 = Angka penilaian terendah

r = Angka yang diberi penilai

Butir soal dapat dinyatakan valid jika $V_{aiken} > 0,75$.⁸ Setelah menentukan soal-soal yang valid dari hasil validasi ke beberapa ahli, langkah selanjutnya adalah dilaksanakan uji coba pada suatu kelas selain kelas eksperimen.

Analisis butir soal dalam penelitian ini tidak hanya uji validitas dan reliabilitas saja. Akan tetapi, juga menggunakan pengujian daya beda maupun tingkat kesukaran dari setiap soal. Uji daya beda dipakai untuk melihat adanya ragam kemampuan

⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 204.

⁷ Yusrizal dan Rahmati, *Tes Hasil belajar*, (Aceh: Bandar Publishing, 2020), 336.

⁸ Kurniawati Kurniawati, "Analisis Validitas Isi Instrumen Tes Berpikir Kritis Ips Kelas V Sd Kota Yogyakarta," *Pelita : Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah* 21, no. 1 (2021): 138, diakses pada 9 Desember, 2022, <https://doi.org/10.33592/pelita.v21i1.1396>.

antarpeserta didik melalui butir soal yang sudah dibuat. Sedangkan pengujian tingkat kesukaran butir soal dianalisis untuk melihat kualitas soal (mudah, sedang, atau sulit). Berikut analisis butir soal sebelum dilaksanakannya penelitian:

1. Uji Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen dilakukan untuk memperoleh data yang valid dalam suatu penelitian. Instrumen dalam suatu penelitian haruslah valid agar hasil dari penelitian tersebut juga valid.⁹ Instrumen akan divalidasi terlebih dahulu oleh beberapa ahli. Setelah validator mengemukakan bahwa tiap butir soal *pretest* dan *posttest* telah layak digunakan dan memenuhi kriteria validitas Aiken, maka peneliti segera melakukan pengujicobaan instrumen pada peserta didik selain kelas eksperimen (kelas yang telah menerima materi). Setelah itu, akan dilakukan perhitungan dengan rumus *product moment* berikut.

$$r_{xy} = \frac{n_s \sum X_s Y_s - (\sum X_s)(\sum Y_s)}{\sqrt{\{n_s \sum X_s^2 - (\sum X_s)^2\} \{n_s \sum Y_s^2 - (\sum Y_s)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi butir yang dicari

n_s = Banyaknya peserta didik

X_s = Skor butir untuk nomor j

Y_s = Jumlah skor pada tiap peserta didik

Adapun tingkat kategori validitas butir soal terdapat dalam tabel berikut.¹⁰

Tabel 3.2 Kriteria Koefisien Korelasi *Product Moment*

No.	r_{xy}	Kategori
1.	$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
2.	$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Tinggi
3.	$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Cukup
4.	$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
5.	$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

⁹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 183.

¹⁰ Aloisius Loka Son, "Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal," *Gema Wiralodra* 10, no. 1 (2019): 41–52, diakses pada 9 Desember, 2022, <https://doi.org/10.31943/gemawiralodra.v10i1.8>.

Item butir soal dapat dinyatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$.¹¹

Dalam perhitungan validitas ini, peneliti menggunakan bantuan IBM SPSS Statistic 26.

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Suatu instrumen tes yang memiliki tingkat kepercayaan tinggi jika mampu menghasilkan hasil yang konsisten. Sehingga pengujian reliabilitas dalam penelitian ini sangat diperlukan untuk menguji ketetapan atau kekonsistenan hasil tes.¹² Instrumen untuk penelitian ini berupa butir soal uraian. Sehingga uji reliabilitas yang dipergunakan untuk penelitian ini yaitu pengujian reliabilitas *Alpha Cronbach*. Berikut adalah rumusnya:¹³

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

r_i = Koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach*

k = Total item

$\sum s_i^2$ = Total varians skor dari setiap item

s_t^2 = Varians total

Sementara itu, untuk menghitung varians item dan varians total yaitu:

$$s_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2}$$

$$s_t^2 = \frac{\sum x_t^2}{n} - \frac{(\sum x_t)^2}{n^2}$$

Keterangan:

s_i^2 = Varians tiap butir

s_t^2 = Varians total

JK_i = Jumlah kuadrat keseluruhan skor butir

JK_s = Jumlah kuadrat subjek

n = Jumlah peserta didik

x_t = Skor total

¹¹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 193.

¹² Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 203.

¹³ Febrinawati Yusuf, "Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif", *Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7, No. 1 (2018), 21-22, diakses pada 10 Desember, 2022, <http://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/jtijk/article/view/2100/1544>

Dalam menghitung reliabilitas, peneliti menggunakan bantuan IBM SPSS Statistic 26. Adapun kategori reliabilitas adalah berikut:¹⁴

Tabel 3.3 Klasifikasi Derajat Reliabilitas Instrumen

No.	r_{xy}	Kategori
1.	$0,00 \leq r_{xy} < 0,50$	Rendah
2.	$0,50 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
3.	$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
4.	$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi

Dari tabel di atas, butir soal dapat dinyatakan reliabel serta bisa digunakan untuk suatu penelitian adalah butir soal dengan $r_{xy} \geq 0,70$.¹⁵

3. Daya Beda

Daya beda merupakan pengujian yang berguna melihat variasi kemampuan dari peserta didik. Soal bisa dinyatakan berkualitas yaitu soal telah dijawab benar oleh peserta didik berkemampuan tinggi serta dijawab salah bagi peserta didik berkemampuan rendah.¹⁶ Sedangkan soal yang tidak berkualitas adalah butir soal telah dijawab benar dan dijawab salah oleh semua peserta didik (baik peserta didik dengan kemampuan tinggi maupun rendah). Rumus menghitung daya beda soal uraian yaitu:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\text{Skor maksimal}}$$

Keterangan:

DP = Daya beda

\bar{X}_A = Rerata nilai kelompok atas

\bar{X}_B = Rerata nilai kelompok bawah

Dalam menentukan daya beda, diperlukan adanya pembagian grup kecil serta grup besar. Dalam kelompok kategori kecil, jumlahnya kurang dari 100 peserta didik. Sedangkan kelompok kategori besar, jumlahnya lebih dari 100 peserta didik. Dalam menentukan daya beda untuk kelompok

¹⁴ Aloisius Loka Son, “Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal.”, 45.

¹⁵ Sunarti dan Selly Rahmawati, *Penilaian dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: CV Andi Offset, 2014), 99.

¹⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 236.

kecil terbagi sama rata, 50% untuk kelompok atas dan 50% untuk kelompok bawah. Sedangkan perhitungan daya beda kelompok besar, 27% skor tertinggi merupakan kelompok atas dan 27% skor terendah merupakan kelompok bawah.¹⁷ Berikut ini adalah klasifikasi daya beda.

Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Beda

No.	Daya Beda	Kriteria
1.	0,00 – 0,20	Jelek
2.	0,21 – 0,40	Cukup
3.	0,41 – 0,70	Baik
4.	0,71 – 1,00	Baik Sekali

Butir soal yang baik dan layak untuk penelitian ialah butir soal dengan daya beda lebih dari 0,40.¹⁸

4. Uji Tingkat Kesukaran

Dalam pembuatan instrumen berupa tes, perlu adanya keseimbangan di antara soal yang mudah, sedang, maupun sukar. Pengujian tingkat kesukaran diperlukan untuk melihat peluang suatu soal bisa dikategorikan mudah, sedang, ataupun sukar. Soal bisa disebut baik apabila tidak benar-benar mudah serta tidak sangat sukar.¹⁹ Dengan soal kategori mudah, siswa akan menyepelkan permasalahan yang diberikan. Sedangkan jika soal terlalu sulit, siswa tidak termotivasi untuk mencoba mengerjakannya. Oleh sebab itu, untuk penelitian ini akan dipilih butir soal dengan kategori kesukaran sedang. Berikut rumus perhitungan tingkat kesukaran:

$$TK = \frac{\bar{X}}{\text{Skor maks suatu soal}}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

\bar{X} = Rerata

Adapun untuk menghitung rata-rata skor suatu butir soal dapat menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

$\sum x$ = Total skor peserta didik pada butir soal tertentu

¹⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 236.

¹⁸ Y.O. Purba et al., “Teknik Uji Instrumen Penelitian Pendidikan,” 2021, 76.

¹⁹ Ida Farida, *Evaluasi Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Nasional*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2017), 155.

N = Jumlah seluruh peserta didik
 Berikut tabel yang menunjukkan kriteria tingkat kesukaran.²⁰

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran

No.	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1.	0,00 – 0,30	Sukar
2.	0,31 – 0,70	Sedang
3.	0,71 – 1,00	Mudah

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi adalah pencarian data lewat peninjauan secara langsung terhadap objek penelitian. Pada penelitian ini, observasi dilakukan bersama guru matematika di MA Ma'ahid Kudus untuk mengetahui permasalahan peserta didik ketika pembelajaran matematika di kelas. Selain itu, observasi dilakukan untuk memperoleh data dari sampel yang digunakan serta kurikulum bahan ajar yang akan diampu.

2. Tes

Tes adalah cara pengambilan data yang diterapkan dalam menguji kemampuan seseorang. Instrumen tes bisa meliputi pertanyaan, lembar kerja, dan sejenisnya.²¹ Tes diberikan untuk melihat pengaruh dari *treatment* yang diterapkan. Dalam penelitian ini, Peneliti akan membandingkan keefektifan dua model pembelajaran kooperatif, yaitu *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Means Ends Analysis* (MEA). Sehingga penelitian ini akan melakukan tes, yaitu *pretest* di awal serta *posttest* di akhir. Butir soal instrumen tes ini berupa soal uraian. Dengan soal uraian, peserta didik mampu merancang jawabannya sendiri.²² Melalui instrumen tes ini, peneliti akan melakukan pengujian ke peserta didik dalam kemampuannya untuk berpikir secara kritis dan matematis.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data untuk penelitian ini adalah statistik inferensial. Teknik analisis data dengan statistik inferensial dipakai untuk menganalisis data dari sampel yang hasil dan kesimpulannya bisa

²⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 235.

²¹ Salim dan Haidir, *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan, dan Jenis*, (Jakarta: Kencana, 2019), 83-84.

²² Heri Retnawati, *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*, (Yogyakarta: Parama Publishing, 2016), 3.

berlaku untuk populasi.²³ Dalam statistik inferensial terdapat statistik parametrik dan nonparametrik. Sebelum dilakukannya uji hipotesis, terlebih dahulu harus menguji normalitas serta homogenitas sebagai prasyarat. Jika didapatkan data berdistribusi normal serta homogen maka pengujian hipotesis bisa melalui statistika parametrik. Sedangkan perolehan data ada yang tidak berdistribusi normal atau tidak homogen atau tidak keduanya, sehingga pengujian hipotesis dengan statistika nonparametrik sesuai hipotesis yang sudah ditetapkan sebelumnya. Adapun analisis data untuk penelitian ini, di antaranya:

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Data yang berdistribusi normal terjadi sebab adanya kesesuaian antara data empirik di lapangan dengan teori tertentu.²⁴ Uji normalitas data diperlukan sebagai uji prasyarat sebelum pengujian hipotesis dilakukan. Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan kurang dari 50, sehingga pengujian normalitas data menggunakan uji normalitas metode Shapiro Wilk.²⁵ Berikut ini adalah prosedur pengujian normalitas dengan metode Shapiro Wilk.

1) Hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

2) $\alpha = 5\%$

3) Statistik hitung

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Dimana

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Keterangan:

a_i = Koefisien uji Shapiro Wilk

X_{n-i+1} = Datum $n - i + 1$

X_i = Datum ke i

²³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, 209.

²⁴ Akbar Nasrum, *Uji Normalitas Data Untuk Penelitian*, (Bali: Jayapangus Press, 2018), 1.

²⁵ Dina Fakhriyana, dkk., *Statistika Pendidikan*, (Sukabumi: Farha Pustaka, 2021), 245.

\bar{X} = Rata-rata

- 4) Kriteria pengujian
 Jika $T_3|T_3 < \alpha(0,05)$ maka H_0 ditolak
 Atau

Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika nilai signifikansi (Sig.) $> \alpha$ maka H_0 gagal ditolak

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas termasuk prasyarat dalam pengujian hipotesis selain uji normalitas sebelum pengujian hipotesis dilakukan. Penelitian ini akan membandingkan antarkelas eksperimen untuk data *pretest* maupun data *posttest*. Uji homogenitas data *pretest* dilakukan untuk menentukan dua kelas eksperimen yang digunakan dalam penelitian. Sedangkan uji homogenitas data *posttest* digunakan sebagai uji prasyarat pengujian statistik hipotesis rumusan masalah ketiga. Adapun uji homogenitas ialah dengan uji Levene. Berikut tahapan uji Levene.²⁶

- 1) Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data tidak homogen)

- 2) Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$
 3) Statistik pengujian

$$W = \frac{(n - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

Dimana

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$$

Keterangan:

k = banyaknya sampel

n = banyaknya seluruh nilai

\bar{Y}_i = rata-rata dari kelompok $Y_i, i = 1, 2, \dots, k$

\bar{Z}_i = rata-rata dari kelompok Z_i

\bar{Z} = rata-rata seluruh sampel

- 4) Kriteria pengujian

Jika $F|F > F_{\alpha;k-1;n-k}$ maka H_0 ditolak, dimana

$F_{hitung} = W_{hitung}$

Atau

Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$ maka H_0 ditolak

²⁶ Dina Fakhriyana, dkk., *Statistika Pendidikan*, 258-259.

Jika nilai signifikansi (Sig.) > α maka H_0 gagal ditolak

2. Uji Hipotesis

- a. Uji Hipotesis 1 (peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik sebelum atau sesudah diberikan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT))

Analisis data yang diterapkan dalam mengetahui rerata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik sebelum atau sesudah diberikan pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) yaitu uji *Wilcoxon Signed Ranks*. Uji *Wilcoxon Signed Ranks* merupakan uji alternatif pengganti uji *Paired Sample T-Test* karena terdapat data *posttest* kelas eksperimen 1 yang tidak berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan untuk menyelidiki hubungan dua perlakuan pada sampel yang sama. Dua perlakuan tersebut merupakan perlakuan sebelum dan sesudah diterapkan eksperimen pembelajaran dengan model TGT. Tahapan uji *Wilcoxon Signed Ranks* adalah sebagai berikut:²⁷

- 1) Hipotesis

$$H_0 = \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 < \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rerata kemampuan berpikir kritis matematis sebelum diberikan model pembelajaran TGT

μ_2 = rerata kemampuan berpikir kritis matematis sesudah diberikan model pembelajaran TGT

- 2) Taraf signifikan $\alpha = 5\%$

- 3) Statistik hitung

$$z = \frac{T - \left[\frac{1}{4} N(N + 1) \right]}{\sqrt{\frac{1}{24} (N)(N + 1)(2N + 1)}}$$

Keterangan:

T = Selisih terkecil

N = Banyaknya sampel

- 4) Kriteria

Jika $|z_{hitung}| \geq z_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Atau

²⁷ Norfai, *Statistika Non-Parametrik untuk Bidang Kesehatan (Teoritis, Sistematis, dan Aplikatif)*, (Klaten: Lakeisha, 2021), 82-84.

Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ sehingga H_0 ditolak
 Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ sehingga H_0 gagal ditolak

5) Kesimpulan

- b. Uji Hipotesis 2 (peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik sebelum atau sesudah diberikan model pembelajaran *Means Ends Analysis* (MEA))

Analisis yang bisa digunakan dalam menganalisis rerata peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik sebelum atau sesudah diberikan model pembelajaran kooperatif tipe *Means Ends Analysis* (MEA) adalah uji *Wilcoxon Signed Rank*. Alasannya karena jumlah sampel untuk kelas eksperimen 2 termasuk dalam sampel kecil (kurang dari 30). Jumlah sampel pada kelas eksperimen 2 terdiri dari 12 peserta didik. Pengujian ini dilakukan untuk menyelidiki hubungan dua perlakuan pada sampel yang sama. Dua perlakuan tersebut merupakan perlakuan sebelum dan sesudah diberikannya eksperimen model pembelajaran MEA. Tahapan dalam uji *Wilcoxon Signed Rank* adalah sebagai berikut:²⁸

1) Hipotesis

$$H_0 = \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 < \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rerata kemampuan berpikir kritis matematis sebelum diberikan model pembelajaran MEA

μ_2 = rerata kemampuan berpikir kritis matematis sesudah diberikan model pembelajaran MEA

2) Taraf signifikan $\alpha = 5\%$

3) Statistik hitung

$$z = \frac{T - \left[\frac{1}{4}N(N + 1) \right]}{\sqrt{\frac{1}{24}(N)(N + 1)(2N + 1)}}$$

Keterangan:

T = Selisih terkecil

N = Banyaknya sampel

4) Kriteria

Jika $|z_{hitung}| \geq z_{tabel}$ maka H_0 ditolak

²⁸ Norfai, *Statistika Non-Parametrik untuk Bidang Kesehatan (Teoritis, Sistematis, dan Aplikatif)*, (Klaten: Lakeisha, 2021), 82-84.

Atau

Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ sehingga H_0 ditolak

Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ sehingga H_0 gagal ditolak

5) Kesimpulan

- c. Uji Hipotesis 3 (Perbandingan efektivitas sebelum dan sesudah diberikan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Means Ends Analysis* (MEA) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis)

Analisis yang digunakan untuk membandingkan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan *Means Ends Analysis* (MEA) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis adalah uji *Mann Whitney U*. Uji *Mann Whitney U* merupakan uji alternatif dari uji *Independent Sample T-Test* dikarenakan data *posttest* kelas eksperimen 1 yang tidak berdistribusi normal dan data *posttest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 tidak homogen. Langkah-langkah analisis uji *Mann Whitney U* dengan jumlah sampel lebih dari 20 yaitu:²⁹

1) Hipotesis

H_0 = tidak terdapat perbedaan keefektifan antara model pembelajaran kooperatif tipe TGT dan MEA ($\mu_1 = \mu_2$)

H_1 = terdapat perbedaan keefektifan antara model pembelajaran kooperatif tipe TGT dan MEA ($\mu_1 \neq \mu_2$)

Keterangan:

μ_1 = rerata kemampuan berpikir kritis matematis (*posttest* TGT)

μ_2 = rerata kemampuan berpikir kritis matematis (*posttest* MEA)

2) Taraf signifikan $\alpha = 5\%$

3) Statistik uji t

$$z = \frac{U - \left(\frac{1}{2}N_1N_2\right)}{\sqrt{\left(\frac{N_1N_2}{N(N-1)}\right)\left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum T\right)}}$$

Dimana

$$U = N_1N_2 + \left[\frac{1}{2}N_x(N_x + 1) - R_x\right]$$

²⁹ Praptiningsih Gamawati Asinurani, *Statistika Nonparametrik (Aplikasi Bidang Pertanian, Manual, dan SPSS)*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2022), 80.

Dan

$$T = \frac{t^3 - t}{12}$$

Keterangan:

N_1 = Jumlah peserta didik pada kelas eksperimen 1

N_2 = Jumlah peserta didik pada kelas eksperimen 2

R_x = Jumlah rangking suatu kelas eksperimen

t = jumlah nilai observasi yang sama

4) Kriteria

Jika $z_{hitung} < -z_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Atau

Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) < 0,025 sehingga H_0 ditolak

Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) > 0,025 sehingga H_0 gagal ditolak

5) Kesimpulan

3. Uji *N-Gain*

Jika dalam pengujian hipotesis 3 terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara kelas yang diberikan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dan tipe *Means Ends Analysis* (MEA), maka perbedaan peningkatan tersebut dapat dilihat dengan persentase peningkatan *N-Gain* (g). Pengujian *N-Gain* (g) bertujuan dalam membandingkan adanya perbedaan peningkatan antara dua model pembelajaran tersebut, dari situlah dapat diketahui bahwa salah satu dari model pembelajaran akan lebih efektif dibandingkan model pembelajaran yang lain. Adapun rumus dalam pengujian *N-Gain* adalah sebagai berikut:³⁰

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Berikut ini adalah kriteria *N-Gain* besarnya *N-Gain*.

Tabel 3.6 Kriteria *N-Gain* (g)

<i>N-Gain</i> (g)	Kriteria
$0,70 \leq (g) \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq (g) < 0,70$	Sedang
$0,00 < (g) < 1,00$	Rendah
$(g) = 0$	Tetap

³⁰ Nuriana Rachmani Dewi, dkk., *Book Chapter Pengembangan Buku Ajar Berorientasi Pada Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK*, (Klaten: Lakeisha, 2021), 28-29.

$-1,00 \leq (g) < 0,00$

Terjadi Penurunan

Dalam penelitian ini, pengujian *N-Gain* (g) menggunakan persentase, sehingga besarnya nilai (g) akan dikalikan dengan 100%.

