

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Salah satu varian tipe penelitian yang direalisasikan pada penelitian merupakan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi eksperimen*). Eksperimen semu adalah salah satu metode penelitian yang sudah mendekati eksperimen dimana peneliti tidak dapat mengendalikan dan memalsukan seluruh variabel yang substansial secara random dalam penunjukan subjek untuk tim penelitian. Akan tetapi, diamati dari pencapaian keabsahan intern ataupun ekstern hasil yang dicapai cukup berarti¹.

Pernyataan ini sejalan dengan tanggapan Sugiyono (2016) sesungguhnya metode eksperimen semu memiliki ciri-ciri pada teknik pengambilan sampelnya yang tidak dilakukan secara *random sampling* atau teknik pengambilan secara acak yang disebabkan adanya pertimbangan tertentu². Akibatnya, struktur eksperimen semu benar-benar tepat diterapkan pada penelitian yang sedang peneliti laksanakan.

Sedangkan untuk pendekatan pada penelitian ini menjalankan pendekatan kuantitatif. Dimana dalam mekanismenya baik unsur penghimpunan bukti, gejala-gejala yang akan diteliti hingga hasil olah datanya diukur menggunakan angka dan digunakan dalam menguji teori yang mendukung suatu penelitian untuk mengetahui hubungan antara variabel melalui pengukuran instrumen³.

B. Setting Penelitian

1. Letak Penelitian

Penelitian dilangsungkan oleh peneliti di Madrasah Tsanawiyah NU Sultan Agung Golantepus Mejobo Kudus dengan alamat Jalan Golantepus Rt 04 Rw 06, Kecamatan Mejobo, Kabupaten Kudus, Provinsi Jawa Tengah. Adapun alasan yang mendasari dalam pemilihan lokasi penelitian yaitu berdasarkan hasil observasi diperoleh beberapa permasalahan yang ditemukan peneliti dimana siswa cenderung kurang aktif,

¹Muri Yusuf, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan* (Jakarta: Kencana, 2017), 78.

²Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016), 114.

³Sugiarto, *Metodologi Penelitian Bisnis* (Yogyakarta: ANDI, 2022), 29.

dan keterampilan peserta dalam berpikir kritis tergolong tidak memuaskan, serta banyaknya anak didik yang beranggapan bahwa matematika itu sulit.

2. Waktu Penelitian

Waktu yang dibutuhkan untuk melangsungkan penelitian ini dilaksanakan mulai dari 27 Februari 2023 sampai 28 Maret 2023 pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Dengan kegiatan penelitian yang dilakukan terbagi menjadi tiga fase sebagaimana dijelaskan berikut:

- a. Tahap pertama, dimana kegiatan yang dilakukan meliputi pengajuan judul, observasi dan dilanjut dengan konsultasi proposal skripsi.
- b. Tahap kedua, dimana kegiatan yang dilakukan meliputi pemilihan sampel, pengambilan data, memvalidasi instrumen penelitian, dan pengurusan izin penelitian.
- c. Tahap ketiga, dimana kegiatan yang dilakukan meliputi pengkajian hasil data penelitian, pengajuan simpulan, dan pengerjaan hasil laporan penelitian, serta berkonsultasi dengan pembimbing.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan sebuah kawasan generalisasi yang mencakup semua target atau sasaran yang peneliti pilih untuk diselidiki dan ditarik kesimpulannya. Subjek atau objek ini memiliki karakteristik dan kualitas⁴. Dengan penjelasan tersebut, maka yang terpilih sebagai populasi dari penelitian merupakan keseluruhan anak didik kelas IX Madrasah Tsanawiyah NU Sultan Agung Golantepus Mejobo Kudus tahun pelajaran 2022/2023 yang berjumlah sebanyak 53 peserta dan terpecah ke dalam dua kelas yaitu kelas A dan B. Adapun daftar jumlah siswa pada tiap kelas dipaparkan seperti berikut:

⁴Ramadhani, "Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa PAB 2 Helvetia Medan T.P 2019/2020," 40.

**Tabel 3.1 Data Kelas IX MTs NU Sultan Agung
Tahun Pelajaran 2022/2023**

No	Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah Siswa
		Laki-laki	Perempuan	
1	IX A	15	11	26
2	IX B	14	13	27
Jumlah		29	24	53

Sumber : Dokumentasi siswa kelas IX MTs NU Sultan Agung, 2023

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian subjek perkumpulan dari seluruh populasi yang perilakunya sungguh-sungguh diperiksa, dan terpilih atau mewakili populasi tersebut⁵. Teknik yang dicantumkan dalam penelitian merupakan teknik *non-probability sampling*, dimana teknik pengumpulan sampelnya tidak menyediakan kemungkinan yang setara untuk dipilih⁶. *Sampling jenuh* diimplementasikan untuk sampel dalam penelitian. Pengambilan *sampling jenuh* adalah metode pengambilan sampel yang menggunakan seluruh populasi⁷.

Berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan, maka terdapat dua kelas yang terseleksi menjadi sampel yaitu kelas IX A yang terdiri atas 26 peserta diperuntukkan sebagai kelas eksperimen dan kelas IX B dengan jumlah 27 peserta diperuntukkan sebagai kelas kontrol. Dengan penentuan kelas yang menjadi sampel pada penelitian dipilih atas pertimbangan dari guru mata pelajaran matematika dan pihak madrasah.

D. Desain dan Definisi Operasional Variabel

1. Desain Penelitian

Nonequivalent control group design merupakan desain yang dikenakan pada penelitian. Dengan tersusun dari dua

⁵Ivan Bonardo Jeremia dan Kusmiyanti, "Pengaruh Dukungan Sosial Terhadap Prestasi Belajar Taruna Politeknik Ilmu Pemasaryakatan Angkatan LIV Program Studi Manajemen Pemasaryakatan," *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial* 9, no. 1 (2022): 128.

⁶Yosi Lisnasari, "Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas 4 di SD Negeri Jayaguna" (Skripsi, Institut Agama Islam Negeri Metro Lampung, 2020), 28, <https://repository.metrouniv.ac.id/id/eprint/3611>.

⁷Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 124.

kategori subjek pembelajaran yang terpilih secara tidak random baik dari kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol⁸. Divisi eksperimen merupakan kategori yang memperoleh *treatment* dalam pembelajaran, untuk penelitian ini kelompok eksperimen mendapatkan penerapan pembelajaran model kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*). Sedangkan, divisi kontrol merupakan kategori yang tidak memperoleh *treatment* dalam pembelajaran, untuk penelitian ini kelompok kontrol mendapatkan penerapan model pembelajaran konvensional.

Kemudian pada setiap kelompok subjek tersebut diberikan tes awal (*pre*) dan tes akhir (*post*). Dimana tes awal penelitian diberikan untuk melihat kondisi awal kemampuan berpikir kritis siswa, sedangkan *post-test* dilakukan setelah siswa diberi perlakuan (eksperimen atau kontrol) untuk mengamati perbedaan kemahiran anak didik dalam berpikir kritis antara kedua tim sebelum dan setelah pembelajaran⁹.

Berdasarkan Sugiyono (2016) desain penelitian *nonequivalent control group design* ini akan diterapkan seperti berikut¹⁰:

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Subjek	Tes Awal	Treatment	Tes Akhir
Eksperimen	S ₁	X	S ₂
Kontrol	S ₃	-	S ₄

Ulasan :

S₁ = Tes awal tim eksperimen

S₂ = Tes akhir tim eksperimen

S₃ = Tes awal tim kontrol

S₄ = Tes akhir tim kontrol

X = Penerapan pembelajaran model TAI

- = Penerapan model pembelajaran konvensional

⁸Irfan Abraham dan Yetti Supriyati, “Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur Review,” *Jurnal Ilmiah Mandala Education* 8, no. 3 (2022): 2480, <https://doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>.

⁹Wahyu Puja Lestari, “Efektivitas Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Komik Strip Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII Materi Pencemaran Lingkungan Di SMP NU Suruh Kab. Semarang Tahun Pelajaran 2020/2021” (Skripsi, Institut Agama Islam Negeri Salatiga, 2021), 59.

¹⁰Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 116.

2. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian adalah objek yang dijadikan diagnosis penelitian atau suatu penyebab yang mendasari terjadinya penelitian yang akan diteliti¹¹. Dengan demikian, definisi operasional variabel adalah bentuk penjabaran bukti yang lebih lanjut berdasarkan karakteristik mengenai suatu objek penelitian untuk dipelajari dan diamati, sehingga dapat memberikan batasan-batasan terhadap sketsa teoritis yang ingin diukur selama praktiknya nanti¹².

Pengujian ini terdiri dari dua variabel yaitu *independent variable* atau variabel yang mengikat variabel terikat (bebas) yang disimbolkan X dan *dependent variable* atau variabel yang diikat variabel bebas (terikat) yang disimbolkan Y. Adapun penjabaran definisi operasional diuraikan seperti di bawah ini:

a. Model Pembelajaran (X)

Bentuk pembelajaran yang dipergunakan untuk penyusunan penelitian diproyeksikan menjadi:

1) Variabel yang diberi perlakuan (bebas)

Pembelajaran model TAI adalah salah satu bentuk pembelajaran kooperatif yang berpusat pada anak didik pada pelaksanaannya dengan membentuk tim secara beragam karakter yang terdiri dari empat atau lebih peserta didik dengan latar belakang kemampuan yang berbeda untuk saling membantu. Dengan tujuan dapat memberikan sebuah perubahan untuk peserta didik seperti siswa lebih termotivasi, aktif dan membantu keberhasilan siswa dalam belajar.

2) Variabel bebas yang tidak diberi perlakuan

Pembelajaran konvensional merupakan sebuah metode pembelajaran yang hanya berorientasi satu arah kepada pendidik atau *teacher centered approach*, sehingga pendidik mengendalikan peranan utama dalam menjabarkan isi atau materi yang ingin diajarkan.

¹¹Sandu Siyoto, *Dasar Metodologi Penelitian* (Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015), 49.

¹²Rafika Ulfa, "Variabel Dalam Penelitian Pendidikan," *Al-Fathonah: Jurnal Pendidikan dan Keislaman*, 2019, 342–351, <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.554>.

b. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa (Y)

Kemampuan siswa untuk berpendapat secara logis dan terarah untuk mengaplikasikan, merangkum serta mengambil keputusan sesuai dengan keyakinannya merupakan penjabaran keahlian berpikir secara kritis matematis. Adapun indikator yang digunakan ialah 1) Merumuskan atau mengidentifikasi pertanyaan adalah indikator yang digunakan. 2) Memberikan tanggapan atas pertanyaan dan merenungkan pilihan yang dibuat. dan 3) Menyimpulkan keputusan di akhir.

E. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum melaksanakan pengambilan data, perangkat penelitian yang selesai disusun mula-mula diuji cobakan kepada kelompok uji coba dalam memastikan perangkat valid, reliabel, tingkat kesukaran dan daya pembeda bagus. Dimungkinkan hasil uji coba tersebut nantinya dapat untuk memilih soal untuk dipergunakan dalam menilai keahlian berpikir kritis matematis peserta terkait materi persamaan kuadrat. Ini dimaksudkan untuk mendeteksi apakah item data sudah benar-benar valid dan memenuhi persyaratan tes.

1. Uji Validitas

Validitas merupakan bentuk ketelitian alat ukur dalam memperlihatkan adanya taraf kesahihan yang diterapkan untuk mengukur subjek yang ingin diukur dalam sebuah perangkat. Sejalan dengan pendapat Sudijino dalam Ahmad (2017) validitas adalah ketepatan suatu item yang diukur, menjadikannya bagian penting dari tes untuk menentukan apa yang harus diukur melalui item tersebut¹³. Uji validitas dilakukan sepenuhnya dengan maksud untuk mengetahui tingkat keabsahan tes yang diaplikasikan. Untuk mengetahui validitas suatu tes berbentuk uraian, maka digunakanlah metode korelasi *product moment* dengan formula seperti berikut¹⁴:

¹³Rudhy, “Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Kubus Dan Balok Kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora Tahun Pelajaran 2016/2017,” 56.

¹⁴Komarudin dan Sarkadi, *Evaluasi Pembelajaran* (Jakarta: Rizqita Publishing & Printing, 2017), 135.

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

Ulasan :

- r_{hitung} = Hasil validitas
- N = besarnya sampel
- $\sum X$ = nilai item skor
- $\sum Y$ = nilai total skor
- $\sum XY$ = nilai skor total dan item
- $\sum X^2$ = nilai item skor kuadrat
- $\sum Y^2$ = nilai total skor kuadrat

Selepas itu perolehan perhitungan r_{hitung} dikorelasikan dengan r_{tabel} . Kriteria pengujian validitas jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada signifikansi 5% maka instrumen butir item yang diajukan valid, sebaliknya jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ pada signifikansi 5% maka instrumen butir item yang diajukan tidak valid.

Kemudian untuk mengetahui besar interval koefisien yang diperoleh tiap butir item tes ditunjukkan pada tabel 3.3 di bawah ini¹⁵:

Tabel 3.3 Jarak Koefisien Korelasi

Taraf Ikatan	Jarak Koefisien
Sangat rendah	$r_{hitung} \leq 0,20$
Rendah	$r_{hitung} \leq 0,40$
Sedang	$r_{hitung} \leq 0,60$
Kuat	$r_{hitung} \leq 0,80$
Sangat kuat	$r_{hitung} \leq 1,00$

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah alat ukur yang dioperasikan untuk memperlihatkan seberapa jauh hasil pengecekan dari sebuah perangkat tes yang dapat dipercaya. Uji reliabilitas dirancang untuk menentukan seberapa konsisten atau ketepatan suatu tes yang diberikan kepada subyek¹⁶. Untuk mengetahui reliabilitas

¹⁵Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 257.

¹⁶Budi Darma, *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS* (Jakarta: Guepedia, 2021), 17.

suatu butir item berbentuk *essay*, maka digunakanlah rumus *alpha-cronbach* dengan rumus¹⁷:

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

Keterangan :

r_{11} = Hasil koefisien

k = besar item butir tes

$\sum S_i^2$ = nilai varians butir item skor ke-i

S_t^2 = total varians skor

Adapun rumus untuk memperoleh varians total yang diaplikasikan seperti berikut:

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

Ulasan :

X = total skor tiap butir

n = banyaknya peserta

Instrumen dikatakan reliabel apabila $r_{11} > 0,60$ pada kapabilitas pemeriksaan tes. Sedangkan, instrumen dikatakan tidak reliabel apabila $r_{11} \leq 0,60$ ¹⁸.

Untuk mengetahui besar interval koefisien yang diperoleh tiap butir item tes dapat ditunjukkan seperti berikut¹⁹:

Tabel 3.4 Interval Reliabilitas Tes

Interval Koefisien	Taraf Ikatan
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

¹⁷Siti Humaeroh, “Pengaruh Quantum Learning Terhadap Minat Dan Prestasi Dalam Belajar Matematika” (Skripsi, Universitas Islam Negeri Mataram, 2021), 56–59.

¹⁸Nurul Rezki Amalia, Abdul Halik, dan Nurul Mukhlisa, “Analisis Butir Soal Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar,” *Pinisi Journal of Education* 1, no. 1 (2021): 225, <https://ojs.unm.ac.id/PJE/article/view/25840>.

¹⁹Siti Nurhaliza, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Organisasi Kehidupan Kelas VII SMPN 1 Tanah Putih Tanjung Melawan” (Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 2021), 53.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Struktur indikator pengetesan yang dikerjakan terhadap item butir tes dengan tujuan untuk mendapatkan kualitas taraf kesukaran butir item tes apakah mudah, sedang, atau sulit merupakan ilustrasi tingkat kesukaran. Butir item tes yang bagus yakni soal yang tidak terlalu sukar maupun tidak terlalu mudah. Adapun formula yang diaplikasikan untuk memperlihatkan skema tingkat kesukaran butir item tes *essay* dapat digunakan seperti berikut²⁰:

$$TK = \frac{\bar{X}}{X_{maks}}$$

Keterangan :

TK = Hasil kesukaran soal

\bar{X} = skor rata-rata tiap item soal

X_{maks} = skor butir item

Kriteria indeks kesukaran menentukan tingkat kesulitan suatu soal sebanding dengan tingkat kesulitannya, apabila indeks kecil maka semakin sulit begitu pula sebaliknya. Untuk mengetahui besar tingkat kesukaran yang diperoleh tiap butir item tes ditunjukkan seperti berikut²¹:

Tabel 3.5 Skema Taraf Kesukaran

Kriteria	Skema Taraf Kesukaran
Mudah	$TK \leq 1,00$
Sedang	$TK \leq 0,70$
Sukar	$TK \leq 0,30$

4. Uji Daya Pembeda

Prosedur tercapainya perolehan item butir tes yang digunakan untuk mengategorikan siswa ke dalam kemampuan luas dan kemampuan rendah²². Daya pembeda bertujuan untuk menentukan apakah butir soal yang diujikan memenuhi kriteria baik atau tidak. Untuk memastikan skema daya pembeda soal *essay* (D) maka dipergunakan formula:

²⁰Mik Salmina dan Fadlillah Adyansyah, “Analisis Kualitas Soal Ujian Matematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh,” *Numeracy* 4, no. 1 (2017): 43.

²¹Laela Umi Fatimah dan Khairuddin Alfath, “Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor” 8, no. 2 (2019): 46.

²²Amalia, Halik, dan Mukhlisa, “Analisis Butir Soal Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar.” 226.

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{X_{maks}}$$

Ulasan :

DP = Hasil pengecekan tes

\bar{X}_A = skor *mean* atas

\bar{X}_B = skor *mean* bawah

X_{maks} = nilai keseluruhan tiap soal

Kemudian untuk mengetahui besar interval daya pembeda yang diperoleh tiap butir item tes ditunjukkan pada tabel 3.6 di bawah ini²³:

Tabel 3.6 Interval Daya Pembeda

Interval	Kategori
$DP \leq 1,00$	Sangat baik
$DP \leq 0,70$	Baik
$DP \leq 0,40$	Cukup
$DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah tahapan proses penelitian yang disediakan untuk mengumpulkan perolehan data konkrit sebagai pendukung sarana penelitian. Dimana metode yang diterapkan untuk memperoleh data penyusun struktur penelitian ialah tes.

Menurut Sudijono dalam Ahmad (2017) tes adalah suatu prosedur pengecekan dan perhitungan dalam studi pendidikan berupa susunan perintah seperti pemberian *problem* atau soal yang wajib dikerjakan oleh siswa dengan tujuan untuk memperoleh hasil atau nilai yang selanjutnya dapat digunakan untuk melambungkan tingkah laku maupun prestasi peserta tes²⁴. Dengan demikian, tes merupakan salah satu perangkat dari instrumen penelitian yang bersifat sistematis dan dapat diterapkan sebagai alat ukur untuk memperoleh data mengenai kemampuan suatu objek penelitian.

²³Fatimah dan Alfath, “Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor,” 52.

²⁴Rudhy, “Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Kubus Dan Balok Kelas VIII SMP Negeri 2 Todanan Blora Tahun Pelajaran 2016/2017,” 48.

Adapun pengelompokan data penelitian yang mencakup dari soal berbentuk *essay* baik untuk tes awal ataupun tes akhir. Dimana tes awal digunakan untuk melihat keahlian berpikir kritis matematis mula-mula pada masing-masing peserta sebelum mendapat perlakuan, sebaliknya tes akhir diterapkan untuk mengukur keahlian berpikir kritis matematis sesudah sesudah mendapat perlakuan.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis deskriptif dan *independent sample t-test* merupakan sistem pengkajian data yang digunakan ketika melangsungkan penelitian. Menurut Sugiyono (2016) *independent sample t-test* adalah teknik analisis data yang diterapkan untuk melihat apakah perolehan rata-rata antara dua kategori sampel yang dianalisis mengandung hubungan berbeda ataupun sama²⁵. Kemudian, data yang telah ditemukan pada penelitian selanjutnya dikaji dengan mengaplikasikan analisis deskriptif untuk menguraikan penyaluran hasil prestasi belajar anak didik sebagai perspektif kognitif dengan maksud untuk mengamati perkembangan keterampilan pemikiran kritis matematisnya.

Dalam mekanisme pengamatan penelitian mengaplikasikan dua buah sampel untuk pengecekan hipotesis yang dijalankan dengan desain *independent sample t-test* untuk memeriksa perbedaan atau persamaan dalam kemahiran berpikir secara kritis matematis anak didik yang diberikan *treatment* dengan penggunaan pembelajaran model kooperatif tipe TAI dan siswa yang tidak diberi perlakuan dengan menerapkan pembelajaran model konvensional. Sebagaimana sebelum melakukan uji kesamaan atau perbedaan dua sampel rata-rata terdapat dua uji prasyarat yang harus dipenuhi yaitu:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan teknik pengujian sampel data yang diterapkan untuk menentukan apakah sampel bersumber dari sebuah data berdistribusi normal maupun tidak. Dalam pengerjaannya mengaplikasikan rumus perhitungan uji normalitas *kolmogorov-smirnov* (D_{hitung}) dengan tujuan untuk menentukan statistik yang dianalisis apakah data selanjutnya menggunakan statistika parametrik atau non-parametrik.

²⁵Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 249–250.

Untuk data penelitian yang diujikan merupakan hasil cakupan data tes awal dan tes akhir siswa. Adapun hipotesis yang diajukan dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut²⁶:

H_o : Sampel normal

H_1 : Sampel tidak normal

Menurut Usmadi (2020) menjelaskan prosedur uji *Kolmogorov-smirnov* sebagai berikut²⁷:

- a. Menunjukkan nilai *mean* dan nilai *S.deviasi*.
- b. Menguraikan perolehan data dari terkecil ke terbesar diiringi dengan skor frekuensi data, dan menyusun frekuensi kumulatif (F_{kum}) dari tiap skor.
- c. Menghitung nilai Z dengan rumus:

$$Z_i = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

- d. Menentukan nilai Z_{tabel} atau (F_z) dari nilai Z_i .
- e. Menentukan nilai selisih tiap baris (F_t) dengan cara $\frac{F_{kum}}{n}$, serta menentukan nilai a_2 dengan cara $F_t - F_z$ dan a_1 dengan cara $\frac{f}{n} - a_2$
- f. Membandingkan nilai tertinggi dari a_2 dan a_1 untuk memperoleh D_{hitung} dengan $D_{tabel}(\alpha, n)$ pada taraf signifikansi 5%

Dengan kriteria pengujian:

- 1) Jika $D_{hitung} \leq D_{tabel}$ atau nilai (*sig.*) $> 0,05$ terima H_o maka dapat diasumsikan bahwa sampel berdistribusi normal.
- 2) Jika $D_{hitung} > D_{tabel}$ atau nilai (*sig.*) $\leq 0,05$ tolak H_o maka dapat diasumsikan bahwa sampel tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah teknik analisis data yang diterapkan untuk memperlihatkan ada atau tidaknya kesamaan

²⁶Feni Rahmawati, “Pengaruh Pembelajaran Self Organized Learning Environment (SOLE) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik Pada Kelas VIII” (Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2022), 42.

²⁷Usmadi, *Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas)*, *Inovasi Pendidikan*, vol. 7, 2020, 59, <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>.

varians melalui nilai yang diperoleh dari kedua kelompok, serta dapat digunakan untuk mengetahui keadaan antar dua kelompok penelitian²⁸. Adapun hipotesis yang diajukan dalam pengambilan keputusan sebagai berikut:

H_o : Bersifat homogen

H_1 : Bersifat tidak homogen

Dalam pengujian kesamaan varians pada analisis uji homogenitas menggunakan uji-F dengan rumus²⁹:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \text{ atau } F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Dengan kriteria pengujian:

- a. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ terima H_o maka bisa diasumsikan sebenarnya varians bersifat homogen.
- b. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ tolak H_o maka bisa diasumsikan sebenarnya varians bersifat tidak homogen.

Untuk menghitung $F_{tabel}(\alpha, v_1, v_2)$ dengan taraf signifikansi 5%, dimana $v_1 = n_1 - 1$ (dk pembilang) dan $v_2 = n_2 - 1$ (dk penyebut).

3. Uji Hipotesis

Suatu skema pengambilan simpulan yang dilakukan melalui pengkajian data merupakan penjabaran uji hipotesis. Pengujian hipotesis digunakan memutuskan apakah ada persamaan atau perbedaan antara dua sampel penelitian. Sesudah ditemukan hasil sampel berdistribusi normal dan bersifat homogen maka penelitian bisa segera menjalankan pengecekan statistik parametrik uji *independent sample t-test*³⁰. Adapun hipotesis yang diajukan untuk pengambilan keputusan yaitu:

H_o : Tidak terdapat perbedaan antara dua sampel penelitian

H_1 : Terdapat perbedaan antara dua sampel penelitian

²⁸Ahmad Fauzi, "Pengaruh Model Pembelajaran Team Assited Individually (TAI) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras Di Kelas VIII MTs Al-Washliyah Sihpeng Kabupaten Mandailing Natal" (Skripsi, Institut Agama Islam Negeri Padang Sidempuan, 2019), 43-44.

²⁹Samuel Tondang dan Izwita Dewi, "Pengaruh Model Pembelajaran Search Solve Create And Share (SSCS) Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI SMA Negeri 6 Medan," *Nautical*: Jurnal Ilmiah Multidisiplin 1, no. 9 (2022): 1029.

³⁰Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 273.

Hipotesis data statistik yang diaplikasikan dalam penyusunan skema penelitian menggunakan formula *independent sampel t-test*³¹:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Ulasan :

\bar{x}_1 = nilai *mean* data subjek eksperimen

\bar{x}_2 = nilai *mean* data subjek kontrol

n_1 = banyak sampel subjek eksperimen

n_2 = banyak sampel subjek kontrol

S_1^2 = nilai varians subjek eksperimen

S_2^2 = nilai varians subjek kontrol

Untuk uji hipotesis, nilai t_{hitung} dibanding dengan nilai t_{tabel} . Menentukan t_{tabel} didasarkan pada signifikansi 5% dan ($dk = n_1 + n_2 - 2$). Kemudian untuk kriteria pengujian dapat dilihat di bawah ini:

- a. Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ terima H_0 maka bisa diasumsikan bahwasanya tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara model pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*) dengan model pembelajaran konvensional tidak terdapat perbedaan.
- b. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ tolak H_0 maka bisa diasumsikan bahwasanya tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara model pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*) dengan model pembelajaran konvensional terdapat perbedaan..

4. Uji Peningkatan (*N-Gain*)

Uji peningkatan merupakan uji statistik analisis data dalam penelitian yang diterapkan untuk mengetahui peningkatan keterampilan tes awal sebelum diberi *treatment* dan keterampilan tes akhir sesudah diberi *treatment* dari kelompok

³¹Nuryadi et al., *Dasar-Dasar Statistik Penelitian* (Yogyakarta: Gramasurya, 2017), 108-109.

eksperimen ataupun kelompok kontrol. Adapun rumus *gain* (*normalized gain*) dijelaskan sebagai berikut³²:

$$(g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

(*g*) = hasil uji gain

S_{post} = nilai *post-test*

S_{pre} = nilai *pre-test*

S_{maks} = skor maksimal ideal

Sebagaimana kualifikasi *gain* dapat diamati dalam tabel di bawah ini³³:

Tabel 3.7 Interpretasi Gain

Indeks	Kategori
$Gain \leq 1,00$	Tinggi
$Gain \leq 0,70$	Sedang
$Gain \leq 0,30$	Rendah



³²Ramadhani, “Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa PAB 2 Helvetia Medan T.P 2019/2020,” 33.

³³Mirani Oktavia, Aliffia Teja Prasasty, dan Isroyati, “Uji Normalitas Gain untuk Pemantapan dan Modul dengan One Group Pre and Post Test,” *Simposium Nasional Ilmiah dengan tema: (Peningkatan Kualitas Publikasi Ilmiah melalui Hasil Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat)* 1, no. 1 (2019): 598, <https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.439>.