

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian yang berjudul “Eksperimentasi Model *Discovery Learning* Berbantu *Software Geogebra* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Peserta Didik Madrasah Aliyah” termasuk penelitian eksperimen. Jenis penelitian eksperimen merupakan suatu penelitian yang dilakukan secara sengaja terhadap suatu keadaan tertentu yang berguna untuk mengetahui bagaimana tindakan atau perlakuan tertentu berdampak.¹ Ciri khas dari penelitian ini adalah dengan menggunakan kelompok kontrol untuk dijadikan bahan perbandingan dengan kelompok yang dikenakan perlakuan (*treatment*) atau dapat disebut dengan kelompok eksperimen yang berbeda.² Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan cara non-random dalam memilih kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan berdasarkan pada karakteristik suatu variabel yang sebanding atau sama, sehingga penelitian ini termasuk penelitian eksperimen quasi.³

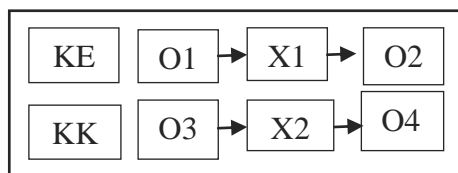
Desain dalam penelitian ini adalah *non equivalent control group design*. Desain penelitian ini menggunakan dua kelompok, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dalam menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara random melainkan dengan menggunakan kelompok yang sudah ada seperti kelompok kelas.⁴ Masing-masing kelompok diberikan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum penerapan model pembelajaran, sedangkan *posttest* diberikan setelah penerapan model pembelajaran. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan model *discovery learning* berbantu *software geogebra*, sedangkan pada kelompok kontrol mendapatkan perlakuan model *discovery learning*. Desain penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini:

¹ Wina Sanjaya, “Penelitian Pendidikan : Jenis, Metode, Prosedur,” *Prenadamedia, Jakarta*, 2013. 87

² A Maolani Rukaesih and Ucu Cahyana, “Metodologi Penelitian Pendidikan,” *Raja Grafindo Persada, Jakarta*, 2015.

³ T H Alpansyah & Abdul, “Kuasi Eksperiment Teori Dan Penerapan Dalam Penelitian Desain Pembelajaran,” *Bogor: Guepedia*, 2021.

⁴ Sugiyono, “Metodologi Penelitian Populasi Dan Sampel,” *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2016.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Keterangan:

KE = Kelompok eksperimen

KK = Kelompok kontrol

O1 = Nilai *pretest* kelompok eksperimen

O3 = Nilai *pretest* kelompok kontrol

X1 = Perlakuan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* pada kelompok eksperimen

X2 = Perlakuan model *discovery learning* pada kelompok kontrol

O2 = Nilai *posttest* kelompok eksperimen

O4 = Nilai *posttest* kelompok kontrol

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan strategi dan pemodelan *post-positivisme* dalam pengembangan ilmiah yang membutuhkan data statistika seperti eksperimen serta survey.⁵ Peneliti memilih jenis quasi eksperimental penelitian dengan pendekatan kuantitatif karena peneliti ingin meneliti tentang pencapaian akhir dan peningkatan penggunaan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik madrasah aliyah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

A. Setting Penelitian

Studi ini dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Kudus, yang berlokasi di Jalan Conge, Ngembalrejo, Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus, pada kelas X semester gasal tahun akademik 2023/2024.

B. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Kudus tahun ajaran 2023/2024 pada mata pelajaran matematika. Objek penelitian adalah jumlah siswa yang mendapatkan pelajaran matematika, yang kemudian akan dikelompokkan menjadi dua kelas yaitu kelompok

⁵ Emzir, "Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif," *PT Raja Grafindo Persada, Jakarta*, 2012.

eksperimen menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* dan kelompok kontrol yang hanya menggunakan model *discovery learning*.

1. Populasi

Populasi adalah sekumpulan orang, hewan, tumbuhan atau benda yang mempunyai ciri khas atau sifat tertentu yang harus diteliti.⁶ Populasi adalah objek yang ada di suatu tempat dan memenuhi syarat-syarat tertentu yang berkaitan dengan masalah atau objek penelitian.⁷ Populasi juga tidak hanya jumlah yang terdapat dalam objek yang akan diamati, tetapi juga mencakup semua sifat maupun karakteristik yang terdapat pada objek tersebut.⁸ Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa populasi adalah sebuah kesatuan dari objek pada waktu dan wilayah tertentu yang mempunyai ciri khas atau sifat yang akan ditetapkan oleh peneliti untuk dilakukan penelitian. Adapun populasi dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas X MAN 1 Kudus tahun pelajaran 2023/2024.

2. Sampel

Sampel merupakan suatu bagian dari jumlah dan sifat yang harus dimiliki oleh suatu populasi.⁹ Sampel adalah bagian yang tidak hanya terdiri dari jumlah dan sifat populasi, tetapi sampel yang diambil harus *representative* dari populasi.¹⁰ Dengan demikian sampel merupakan suatu bagian dari objek yang *representative* atau mewakili populasi untuk dijadikan bahan penelitian. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengampilan sampel dengan menggunakan *cluster random sampling*. Teknik *cluster random sampling* merupakan sebuah teknik pengambilan/pemilihan sampel berdasarkan kelompok atau kelas.¹¹

Adapun sampel dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas X MIPA 7 MAN 1 Kudus tahun pembelajaran 2023/2024 sebagai

⁶ Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan* (Uny Press, 2015).

⁷ M Pd Ul'fah Hernaeny, "Populasi dan Sampel," *Pengantar Statistika 1*, 2021, 33.

⁸ Dr Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D," 2013, 80.

⁹ Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D," 81.

¹⁰ Ul'fah Hernaeny, "Populasi dan Sampel," *Pengantar Statistika 1*, 2021, 36.

¹¹ Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D."

kelompok kontrol dan kelas X MIPA 8 MAN 1 Kudus tahun pembelajaran 2023/2024 sebagai kelompok eksperimen.

C. Desain dan Definisi Operasional Variabel

1. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan dua variabel, antara lain:

a. Variabel Independen

Variabel yang mempengaruhi variabel dependen (terikat) disebut variabel independen (bebas).¹² Ada dua variabel independen (bebas) dalam penelitian ini, pertama, model *discovery learning* berbantu *software geogebra* dan, kedua, *discovery learning*.

b. Variabel Dependen

Variabel yang dipengaruhi variabel independen (bebas) disebut variabel dependen (terikat).¹³ Variabel dependen (terikat) dalam penelitian ini yaitu kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking skill*) matematis.

2. Definisi Operasional Variabel

a. Model *Discovery Learning* Berbantu *Software Geogebra*

Model *discovery learning* berbantu *software geogebra* mendorong peserta didik untuk melakukan analisis secara kritis, sistematis, dan logis yang menekankan berpikir secara aktif, berorientasi pada proses, dan melakukan refleksi. Dalam model ini peserta didik secara mandiri menemukan suatu ide atau konsep secara penuh dan guru hanya sebagai fasilitator pada aktivitas belajar mengajar serta dikombinasikan dengan *software geogebra*. Adapun langkah-langkah pelaksanaannya seperti: pemberian rangsangan (*stimulation*), indentifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*), dan penarikan kesimpulan (*generalization*).

b. Model *Discovery Learning*

Model pembelajaran *discovery learning* mendorong peserta didik untuk melakukan analisis secara kritis, sistematis, dan logis yang menekankan berpikir secara aktif, berorientasi pada proses, dan melakukan refleksi. Dalam model ini peserta didik secara mandiri menemukan suatu ide atau konsep secara penuh dan guru hanya sebagai fasilitator pada aktivitas belajar

¹² Sugiyono, "Metodologi Penelitian Populasi Dan Sampel."

¹³ Sugiyono.

mengajar. Adapun langkah-langkah pelaksanaannya seperti: pemberian rangsangan (*stimulation*), indentifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*), dan penarikan kesimpulan (*generalization*).

c. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan kemampuan secara implisit atau eksplisit untuk menemukan solusi yang baru dalam permasalahan matematika. Adapun indikator kemampuan berpikir kreatif matematis meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan keterperincian (*elaboration*).

Adapun yang dijadikan ukuran untuk mengetahui indikator kelancaran (*fluency*) adalah sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mampu untuk menciptakan berbagai ide dan penyelesaian dari masalah matematika
- 2) Peserta didik mampu dalam menghasilkan alternatif penyelesaian dari suatu masalah matematika dengan jawaban yang beragam dan benar
- 3) Peserta didik mampu menyelesaikan berbagai kesulitan yang ditemui pada saat pemecahan masalah matematika yang akan ditelaah secara mendalam untuk menggambarkan tingkatan dalam berpikir kreatif.

Selanjutnya yang dijadikan ukuran untuk mengetahui indikator keluwesan (*flexibility*) adalah sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mampu untuk menyampaikan tanggapan atau solusi yang sejenis tetapi berpikir dengan cara dari permasalahan matematika yang berbeda
- 2) Peserta didik mampu untuk melihat masalah matematika dari berbagai perspektif
- 3) Peserta didik mampu untuk mengatasi masalah matematika melalui bermacam-macam cara atau solusi penyelesaian
- 4) Peserta didik juga harus bisa untuk memaparkan langkah langkah yang digunakan sebagai penyelesaian masalah matematika
- 5) Peserta didik mampu menemukan penyelesaian dari perspektif lain serta kesulitan yang ditemui pada saat pemecahan matematika akan diperiksa lebih jauh untuk menggambarkan tingkat berpikir kreatif.

Kemudian yang dijadikan ukuran untuk mengetahui indikator keaslian (*originality*), adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Interpretasi Koefisien Validitas

Nilai r Hitung	Interpretasi
0,00–0,199	Sangat Rendah
0,20–0,399	Rendah
0,40–0,599	Cukup
0,60–0,799	Tinggi/Kuat
0,80–1,000	Sangat Tinggi/Kuat

Penelitian ini memakai bantuan aplikasi IBM SPSS 25.0 dengan langkah-langkah antara lain¹⁷:

- Masukan data ke dalam program IBM SPSS 25.0
- Klik menu *analyze*, pilih *correlate* kemudian klik *bivariate*
- Blok semua label, kemudian klik ikon panah ke dalam kolom variabel
- Klik *pearson* pada *correlation coefficients*
- Klik *two-tailed* pada *test of significance*
- Klik *flag significant correlation*
- Terakhir klik OK, setelah itu muncul halaman output nilai *pearson correlation*, untuk menunjukkan valid atau tidaknya dapat pada tabel kriteria diatas di atas.

2. Uji reliabilitas

Uji reliabilitas adalah ukuran yang menunjukkan seberapa tepat atau konsisten instrumen yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *cronbach alpha*, yang memiliki rumus¹⁸:

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

Keterangan:

r_{11} = nilai reliabilitas

$\sum \sigma_i$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i = varians total

n = jumlah item

Nilai r_{11} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dengan $df = n - 2$, k adalah jumlah responden. Jika $r_{11} > r_{tabel}$, maka dianggap reliabel. Namun sebaliknya, jika $r_{11} < r_{tabel}$, maka dianggap tidak reliabel.

¹⁷ Marwan Hamid et al., "Analisis Jalur Dan Aplikasi SPSS Versi 25 Edisi Pertama," 2019. Hal 33-37

¹⁸ Prof. Dr. Suharsimi Arikunto, Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2002), 72.

Adapun kriteria untuk koefisien korelasi r_{11} atau r_{hitung} dapat ditunjukkan dalam tabel 3.2 di bawah ini¹⁹:

Tabel 3. 3 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Nilai r Hitung	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi/Kuat
$0,80 < r_{11} \leq 1,000$	Sangat Tinggi/Kuat

Penelitian ini memakai bantuan aplikasi IBM SPSS 25.0 dengan langkah-langkah antara lain²⁰:

- Masukkan data ke dalam program IBM SPSS 25.0
- Klik menu *scale*, kemudian klik *reliability analysis*
- Setelah itu muncul tabel *reliability analysis*, kemudian blok semua lebel, setelah itu klik ikon panah ke kolom items
- Klik *alpha* pada bagian menu model
- Terakhir klik OK, setelah itu muncul output hasil pada tabel *reliability statistics*

3. Tingkat kesukaran

Jika soal tidak terlalu sulit atau mudah, instrumen penelitian yang berupa soal dapat dianggap baik. Rumus indeks kesukaran berikut dapat digunakan untuk menentukan apakah soal tersebut tergolong mudah, sedang, atau sulit²¹:

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

Dengan,

$$\bar{X} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

Keterangan

\bar{X} = Mean

¹⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2016), 239.

²⁰ Hamid et al., "Analisis Jalur Dan Aplikasi SPSS Versi 25 Edisi Pertama."

²¹ Yusrizal, *Tanya Jawab Seputar Pengukuran, Penilaian, Dan Evaluasi Pendidikan* (Syiah Kuala University Press, 2015), 85, https://www.google.co.id/books/edition/_/4PHQDwAAQBAJ?hl=id&gl=ID&gbpv=0.

Adapun kriteria tingkat kesukaran soal dapat diklasifikasikan pada tabel 3.3 sebagai berikut²²:

Tabel 3. 4 Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
0,00–0,30	Soal tergolong sulit
0,31–0,70	Soal tergolong sedang
0,71–1,00	Soal tergolong mudah

4. Daya Pembeda

Kemampuan suatu soal untuk membedakan peserta didik yang menguasai materi dengan peserta didik yang belum menguasainya disebut daya pembeda soal. Rumus berikut dapat digunakan untuk mengetahui daya pembeda soal:²³

$$D = \frac{\text{Mean A} - \text{Mean B}}{\text{Skor Maks}}$$

Keterangan:

D = daya beda

Mean A = Rata-rata skor peserta didik pada kelompok atas

Mean B = Rata-rata skor peserta didik pada kelompok bawah

Skor Maks = Skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran

Nilai dari indeks diskriminasi tersebut, dapat diinterpretasikan ke dalam beberapa kriteria pada tabel 3.4. sebagai berikut²⁴:

Tabel 3. 5 Interpretasi Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi	Interpretasi
0,70–1,00	Baik sekali
0,40–0,70	Baik
0,20–0,40	Cukup
0 – 0,20	Jelek

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Peneliti menggunakan teknik observasi untuk mengetahui informasi terkait masalah-masalah kemampuan berpikir kreatif

²² Laela Umi Fatimah and Khairuddin Alfath, “Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda Dan Fungsi Distraktor,” *AL-MANAR: Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam* 8, no. 2 (2019): 46. <https://journal.stainsyk.ac.id/index.php/almanar/article/view/115>.

²³ Y Yusrizal, “Tanya Jawab Seputar Pengukuran, Penilaian, Dan Evaluasi Pendidikan” (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2016).

²⁴ Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 242.

matematis yang dialami oleh peserta didik MAN 1 Kudus selama proses pembelajaran berlangsung.

2. Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Peneliti menggunakan *pretest* sebelum penerapan model pembelajaran dan pemberian *posttest* sesudah penerapan model pembelajaran. Dari hasil tes tersebut, dapat dianalisis untuk membandingkan pencapaian akhir dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik yang mendapatkan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* dengan peserta didik yang mendapatkan model *discovery learning*. Adapun kisi-kisi tes sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif matematis dapat dilihat pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Soal Tes Berdasarkan Indikator Level Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kompetensi Dasar	Berpikir Kreatif	Indikator Soal	Level Kognitif	Nomor Soal
3.5 Menjelaskan dan menentukan fungsi (terutama fungsi linear, fungsi kuadrat, dan fungsi rasional) secara formal dan meliputi notasi, daerah asal, daerah hasil, dan ekspresi simbolik, serta sketsa grafiknya.	<i>Fluency</i>	Disajikan sebuah fungsi kuadrat, peserta didik diminta untuk menentukan persamaan fungsi kuadrat yang menghasilkan grafik parabola terbuka ke atas dan ke bawah, menghitung persamaan tersebut, dan menggambarkan grafik parabolanya	C3, C2, C1	1,2
	<i>Flexibility</i>	Diberikan sebuah fungsi kuadrat, peserta didik diminta untuk menentukan titik potong dengan sumbu X dari suatu grafik	C3	3,4
4.5 Menganalisa karakteristik masing-				

masing grafik (titik potong dengan sumbu, titik puncak (asimtot) dan perubahan grafik fungsinya akibat transformasi $f^2(x), \frac{1}{f(x)}, f $	<i>Originality</i>	Disajikan selebar kertas berbentuk persegi panjang, peserta didik diminta untuk menentukan panjang dan lebar kertas dari luas maksimum apabila telah diketahui keliling kertas	C3	5
		Disajikan sebuah taman dengan fungsi kuadrat, peserta didik diminta untuk menentukan titik puncak dan menggambar grafik fungsi serta menganalisis elemen estetika yang ada pada desain taman.	C3,C1, C4	6
	<i>Elaboration</i>	Disajikan sebuah taman dengan fungsi kuadrat, peserta didik diminta untuk menentukan gambar grafik fungsi kuadrat, serta menganalisis perubahan nilai a, b, dan c pada fungsi kuadrat	C3, C4	7,8

3. Dokumentasi

Dokumentasi yang digunakan oleh peneliti bersumber dari foto, hasil *pretest*, hasil *posttest*, absensi, dan modul ajar yang dijadikan sebagai alat bukti aktivitas atau informasi mengenai kegiatan penelitian. Peneliti dalam penelitian ini menggunakan dokumentasi kegiatan dan jadwal pembelajaran matematika pada kelas X MAN 1 Kudus.

F. Analisis Data

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Salah satu syarat untuk melakukan uji *t-test* yaitu datanya harus berdistribusi normal. Untuk mengetahui data berdistribusi normal, maka perlu dilakukan uji normalitas. Peneliti melakukan uji normalitas dengan bantuan software IBM SPSS 25.0. Peneliti menggunakan uji *Shapiro-Wilk* hal ini dikarenakan jumlah data yang digunakan peneliti kurang dari 50, adapun langkah-langkah pengujiannya yaitu²⁵:

- 1) Merumuskan hipotesis
 - H_0 : data berdistribusi normal
 - H_1 : data tidak berdistribusi normal
- 2) Menentukan taraf signifikansi, peneliti menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$.
- 3) Melakukan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan SPSS
- 4) Menentukan kesimpulan statistik
 - Terima H_0 jika nilai $\text{sig} \leq \alpha = 0,05$.
 - Terima H_1 jika nilai $\text{sig} > \alpha = 0,05$.
- 5) Menarik kesimpulan
 - a) Jika H_0 diterima, berarti data berdistribusi normal
 - b) Jika H_1 diterima, berarti data tidak berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah data yang diperoleh homogen. Uji ini juga menentukan apakah varians kedua sampel sama. Peneliti melakukan pengujian homogenitas menggunakan program IBM SPSS 25.0. Pengujian ini dilakukan menggunakan uji Levene, yang dilakukan dengan langkah-langkah berikut.²⁶

²⁵ A Rasul and Ruben Sonda, *Statistika Pendidikan Matematika* (CV Kreator Cerdas Indonesia, 2022).

²⁶ Yulingga Nanda Hanief and Wasis Himawanto, *Statistik Pendidikan* (Deepublish, 2017).

- 1) Merumuskan hipotesis
 - H_0 : sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians yang sama atau homogen
 - H_1 : tidak semua sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians yang sama atau homogen
- 2) Menentukan taraf signifikansi, peneliti menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$.
- 3) Melakukan uji *Levene* menggunakan SPSS
- 4) Menentukan kesimpulan statistik
 - Terima H_0 jika nilai $\text{sig} \leq \alpha = 0,05$.
 - Terima H_1 jika nilai $\text{sig} > \alpha = 0,05$.
- 5) Menarik kesimpulan
 - a) Jika H_0 diterima, berarti sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians yang sama atau homogen
 - b) Jika H_1 diterima, berarti tidak semua sampel yang berasal dari populasi mempunyai varians yang sama atau homogeny

2. Uji Hipotesis

a. Uji Hipotesis Penelitian 1

Dalam penelitian ini jika data berdistribusi normal, maka peneliti menggunakan uji *independent sample t-test (t-student)* dengan bantuan IBM SPSS 25.0 dengan menggunakan taraf signifikansi $\sigma = 5\%$. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantu *software geogebra* dan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik yang memperoleh pembelajaran *model discovery*. Adapun langkah-langkah uji *independent sample t-test* antara lain²⁷:

- 1) Merumuskan hipotesis
 - $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

²⁷ Rasul and Sonda, *Statistika Pendidikan Matematika*.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

- 2) Menentukan taraf signifikansi, peneliti menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$.
- 3) Melakukan uji *t-test* menggunakan SPSS
- 4) Menentukan kesimpulan statistik
Terima H_0 jika nilai $\text{sig} \leq \alpha = 0,05$.
Terima H_1 jika nilai $\text{sig} > \alpha = 0,05$.
- 5) Menarik kesimpulan
 - a) Jika H_0 diterima, berarti pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.
 - b) Jika H_1 diterima, berarti pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

Namun, jika uji normalitas sebelumnya menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis 1 ini akan menggunakan uji *Mann-Whitney*. Adapun langkah-langkah uji *Mann-Whitney* antara lain²⁸:

- 1) Merumuskan hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik

²⁸ Zaki Mubarak, "Penelitian Kuantitatif Dan Statistik Pendidikan: Cara Praktis Meneliti Berbasis Contoh Aplikatif Dengan SPSS" (Tasikmalaya (ID): Pustaka Turats Press, 2020).

madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

- 2) Menentukan taraf signifikansi, peneliti menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$.
- 3) Melakukan perhitungan *Mann Whitney* menggunakan SPSS
- 4) Menentukan kesimpulan statistik
Terima H_0 jika nilai $\text{sig} \leq \alpha = 0,05$.
Terima H_1 jika nilai $\text{sig} > \alpha = 0,05$.
- 5) Menarik kesimpulan
 - a) Jika H_0 diterima, berarti pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.
 - b) Jika H_1 diterima, berarti pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

b. Uji Hipotesis Penelitian 2

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji *N-Gain (Normalized Gain) score* untuk setiap nilai *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dibandingkan. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah peserta didik memiliki kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik pada sebelum dan sesudah pembelajaran. Uji *N-gain* dapat dilakukan dengan langkah-langkah antara lain²⁹:

²⁹ Hayru Nisha, Penerapan Model Pembelajaran Two Stay Two Stray Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik (Alphiandi, 2022), 88, <https://books.google.co.id/books?id=Ss6ZEAAAQBAJ&lpg=PR1&hl=id&pg=PR1#v=onepage&q&f=false>.

- 1) Menghitung skor N-gain dengan rumus berikut³⁰:

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

- 2) Mencari rata-rata (*mean*) dari skor N-gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
- 3) Menarik kesimpulan dengan melihat kategori N-gain pada tabel 3.6 dibawah ini³¹

Tabel 3. 7 Kategori Nilai N-gain (%)

Presentase Nilai N-gain (%)	Kategori
<40	Tidak efektif
40-55	Kurang efektif
56-75	Cukup efektif
>76	Efektif

Uji *independent sample t-test* untuk *N-gain* dapat dilanjutkan jika *N-gain* berdistribusi normal, setelah uji homogenitas dan normalitas *N-gain*. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam hal kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Adapun langkah-langkah uji *independent sample t-test* untuk *N-gain* antara lain³²:

- 1) Merumuskan hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik

³⁰ Cicyn Riantoni, *Metode Penelitian Campuran: Konsep, Prosedur Dan Contoh Penerapan* (Penerbit Nem, 2021), 91–92.

³¹Richard R. Hake, “Analizing Change/Gain Scores,” 2019, 1–2, <https://physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.

³²Rasul and Sonda, *Statistika Pendidikan Matematika*. 144-145.

madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

- 2) Menentukan taraf signifikansi, peneliti menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$.
- 3) Melakukan perhitungan uji t-test menggunakan SPSS
- 4) Menentukan kesimpulan statistik
Terima H_0 jika nilai $\text{sig} \leq \alpha = 0,05$.
Terima H_1 jika nilai $\text{sig} > \alpha = 0,05$.
- 5) Menarik kesimpulan
 - a) Jika H_0 diterima, berarti peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.
 - b) Jika H_1 diterima, berarti peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

Namun, jika uji normalitas sebelumnya menunjukkan bahwa data N-gain tidak memiliki distribusi normal, pengujian ini dapat menggunakan uji *Mann-Whitney*. Adapun langkah-langkah uji *Mann-Whitney* antara lain³³:

1) Merumuskan hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik

³³ Mubarak, "Penelitian Kuantitatif Dan Statistik Pendidikan: Cara Praktis Meneliti Berbasis Contoh Aplikatif Dengan SPSS."

madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

- 2) Menentukan taraf signifikansi, peneliti menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$.
- 3) Melakukan perhitungan uji *Mann Whitney* menggunakan IBM SPSS 25.0
- 4) Menentukan kesimpulan statistik
Terima H_0 jika nilai $\text{sig} \leq \alpha = 0,05$.
Terima H_1 jika nilai $\text{sig} > \alpha = 0,05$.
- 5) Menarik kesimpulan
 - a) Jika H_0 diterima, berarti peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.
 - b) Jika H_1 diterima, berarti peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.