

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2013), menjelaskan bahwa penelitian kuantitatif adalah penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme yang digunakan meneliti populasi dan sampel dalam pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, serta analisis data tertentu dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan. Sedangkan metode yang digunakan adalah metode eksperimen, Metode ini merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam keadaan dikendalikan (Sugiyono, 2013). Biasanya terdapat dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Pada penelitian ini menggunakan desain penelitian bentuk penelitian Eksperimen Semu (*Quasi Experiment Design*) dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*. *Quasi Experiment Design* adalah eksperimen yang tidak menempatkan subjek, baik ke dalam kelompok eksperimen ataupun kelompok kontrol secara acak (Abdullah et al., 2021). Kelompok pertama merupakan kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan berupa pembelajaran berbasis aplikasi *Photomath*. Sedangkan kelompok kontrol akan diberikan model pembelajaran konvensional. Bentuk rancangan yang dipakai sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	-	O_4

(Sumber: Sugiyono, 2024)

Keterangan:

X = Kelas eksperimen menggunakan aplikasi *Photomath*

O_1 = Skor *Pretest* Kelas Eksperimen

O_2 = Skor *Posttest* Kelas Eksperimen

O_3 = Skor *Pretest* Kelas Kontrol

O_4 = Skor *Posttest* Kelas Kontrol

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah objek penelitian apa pun yang menunjukkan ciri-ciri yang dipelajari peneliti dan menarik kesimpulan darinya (Abdullah et al., 2021)

Populasi dapat berupa tidak hanya manusia, tetapi juga benda-benda alam dan sebagainya. Selain itu populasi juga tidak berdasar pada objek subjeknya saja, akan tetapi juga berdasar pada kualitas dan karakteristik dari objek atau subjek.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VIII

MTsN 3 Nganjuk pada tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 10 kelas.

Tabel 3. 2 Rekapitulasi Jumlah Populasi Siswa MTsN 3 Nganjuk

Kelas	Jumlah Siswa
VIII A	32
VIII B	33
VIII C	31
VIII D	32
VIII E	30
VIII F	31
VIII G	31
VIII H	31
VIII I	36
VIII J	36
Total	323

(Sumber: dokumen pribadi)

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang ada. Dikarenakan populasinya sangat besar sehingga peneliti tidak dapat mempelajari seluruh populasi yang ada. Hal ini dikarenakan keterbatasan sumber daya, tenaga, dan waktu peneliti. Oleh karena itu peneliti menggunakan *Sampling Purposive* dengan memilih 2 kelas dari 10 kelas yang menjadi populasi (Abdullah et al., 2021).

Sampel dalam peneliti ini adalah kelas VIII E yang terdiri dari 30 siswa yang mana termasuk dalam kelas eksperimen dan kelas VIII B yang terdiri dari 33 siswa termasuk dalam kelas kontrol. Perolehan sampel ini adalah rekomendasi dari guru yang dipilih dengan melihat kesamaan rata-rata nilai matematika pada kelas tersebut. Hal ini penting dilakukan agar kedua sampel memiliki kemampuan awal yang sebanding, sehingga perbedaan hasil belajar pada akhir penelitian benar-benar mencerminkan pengaruh perlakuan pembelajaran berbantuan *Photomath*, bukan karena perbedaan kemampuan dasar antar kelas. Dengan demikian, pemilihan sampel pada penelitian ini tidak

hanya dilakukan secara acak, tetapi juga mempertimbangkan kesetaraan kemampuan awal agar hasil penelitian lebih objektif dan dapat dipertanggungjawabkan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah teknik atau prosedur yang standar dan sistematis untuk mendapatkan data yang diperlukan berdasarkan informasi yang diperoleh. Dimana teknik pengumpulan data ini merupakan kegiatan penting dan harus ada dalam proses penelitian.

1. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Tes, Lembar Obsevasi Keterlaksanaan, dan Instrumen Pendukung.

a. Tes

Tes merupakan prosedur sistematis dimana individual yang dites dipresentasikan dengan suatu set stimulus jawaban mereka yang dapat menunjukkan ke dalam angka (Sugiyono, 2013). Tes dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini menggunakan dua jenis tes, yaitu Pretest dan Posttest.

1) Pretest merupakan tes yang diberikan sebelum proses pembelajaran dan sebelum siswa diberi perlakuan. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

2) Posttest merupakan tes yang diberikan setelah proses pembelajaran dan setelah siswa diberikan perlakuan. Pada kelas eksperimen, melalui pembelajaran berbasis aplikasi *Photomath*, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Posttest bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah mengikuti proses pembelajaran serta untuk melihat perbedaan kemampuan antara kedua kelas penelitian.

b. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen penelitian berupa lembar observasi keterlaksanaan. Lembar observasi digunakan untuk mengetahui seberapa keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen. Lembar observasi keterlaksanaan dibuat sesuai kisi-kisi aspek yang diamati berdasarkan indikator yang ada. Indikator dijabarkan menjadi butir-butir kegiatan guru dan siswa selama proses belajar. Setiap butir diberi tanda cek ($\checkmark$) pada kolom yang menandakan muncul atau tidaknya hasil pengamatan.

c. Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung adalah alat bantu atau perangkat yang digunakan untuk melancarkan proses pembelajaran dan memastikan jalannya penelitian berjalan secara sistematis. Dalam penelitian ini, instrumen pendukung yang digunakan adalah RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik).

2. Melakukan Validasi

Proses validasi dilakukan mulai tanggal 14 Mei 2026. Validasi dilakukan pada beberapa instrument penelitian yang akan digunakan seperti : Instrument tes pretest dan posttest, Instrumen RPP, Instrumen LKPD, dan Instrumen lembar observasi keterlaksanaan. Validasi dilakukan kepada 2 orang ahli yang berkompeten dalam bidangnya. Adapaun validator instrumen sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Validator Instrumen Penelitian

No.	Nama Validator	Jabatan
1.	Ahmad Syamsuddin, M.Kom.	Dosen Tadris Matematika UIN Syekh Wasil Kediri
2.	Muhammad Khoiril Akhyar, M.Pd.	Dosen Tadris Matematika UIN Syekh Wasil Kediri

3. Melakukan Revisi

Proses Revisi dilakukan mulai 17 Mei 2026. Adapun revisi penelitian ini digunakan untuk proses perbaikan pada instrumen yang telah di validasi oleh 2 orang ahli tersebut, sehingga instrumen penelitian dapat layak untuk digunakan.

4. Melakukan Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 30 Mei s.d 6 Juni 2026, di MTsN 3 Nganjuk kelas VIII tahun ajaran 2025/3036. Sampel yang terpilih dalam penelitian ini yaitu kelas VIII-B sebagai kelas kontrol dan kelas VIII-E sebagai kelas eksperimen.

5. Melakukan analisis data

Adapun analisis data digunakan sesuai dengan rumusan masalah yang ada sebagai berikut:

- a. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran berbantuan aplikasi *Photomath* dalam proses pembelajaran matematika di kelas?
- b. Bagaimana perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan aplikasi *Photomath* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional?
- c. Bagaimana keefektifan pembelajaram matematika berbasis aplikasi *Photomath* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP?

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa: Lembar Pretest dan Posttest, Lembar Observasi Keterlaksanaan, Instrumen Pendukung.

1. Lembar Tes

Tes merupakan instrumen utama dalam penelitian ini karena digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan setelah perlakuan diberikan. Soal pretest dan posttest disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi persamaan garis lurus kelas VIII SMP/MTs. *Pretest* diberikan untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada kedua kelas, sedangkan *posttest* diberikan untuk melihat peningkatan kemampuan setelah pembelajaran berlangsung. Tes berbentuk soal uraian yang mengukur empat

aspek penyelesaian masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan langkah penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali jawaban. Bentuk uraian dipilih karena dapat menunjukkan proses berpikir siswa secara lebih jelas, bukan hanya jawaban akhirnya saja.

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi digunakan untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi *Photomath* pada kelas eksperimen. Observasi dilakukan oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung untuk memastikan bahwa setiap tahapan pembelajaran telah dilaksanakan sesuai dengan sintaks dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Data hasil observasi digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran berbantuan aplikasi *Photomath* sehingga dapat memberikan gambaran mengenai kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran di kelas.

Data keterlaksanaan pembelajaran matematika berbasis aplikasi *Photomath* diperoleh melalui observasi. Data berupa skala kualitatif yang perlu di konversi menjadi skala kuantitatif. Pengolahan data dilakukan dengan mencari persentase keterlaksanaan pembelajaran yang dihitung dengan persamaan:

$$\%keterlaksanaan = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan pembelajaran, hasil observasi tersebut diolah ke dalam bentuk persentase yang memiliki interpretasi seperti yang tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 3. 4 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Interval Nilai	Kriteria
1	81% – 100%	Sangat Tinggi
2	61% – 80%	Tinggi
3	41% – 60%	Sedang
4	21% – 40%	Rendah
5	5% – 20%	Sangat Rendah

(Supardi, 2012)

Lembar validasi observasi diserahkan kepada 2 orang ahli untuk divalidasi. Lembar validasi terdapat 15 butir pernyataan dengan skor minimal hipotetik adalah $1 \times 15 \times 2 = 30$ dan skor maksimal hipotetik adalah $5 \times 15 \times 2 = 150$. Adapun Langkah untuk menyusun kategori skor kevalidan lembar observasi dengan rumus sebagai berikut :

a. Mean Hipotetik

$$M = \frac{\text{skor maksimal hipotetik} + \text{skor minimal hipotetik}}{2}$$

$$M = \frac{150 + 30}{2}$$

$$M = 90$$

b. Standart Deviasi Hipotetik

$$SD = \frac{\text{skor maksimal hipotetik} - \text{skor minimal hipotetik}}{6}$$

$$SD = \frac{150 - 30}{6}$$

$$SD = 20$$

- c. Lima kategori dengan pedoman sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Pedoman Skor Kevalidan Lembar Observasi Keterlaksanaan

Kategori	Pedoman Skor
Tidak Valid	$X < M - 1,8SD$
Kurang Valid	$M - 1,8SD \leq X \leq M - 0,6SD$
Cukup Valid	$M - 0,6SD < X \leq M + 0,6SD$
Valid	$M + 0,6SD < X \leq M + 1,8SD$
Sangat Valid	$X > M + 1,8SD$

Keterangan:

X : Skor Total

M : Mean (rata-rata) hipotetik

SD : Standar Deviasi hipotetik

(Saifudin, 2020)

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh kategori untuk mengukur kevalidan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Kategori Kevalidan Lembar Observasi Keterlaksanaan

Skor	Kategori
$X < 54$	Tidak Valid
$54 \leq X \leq 78$	Kurang Valid
$78 < X \leq 102$	Cukup Valid
$102 < X \leq 126$	Valid
$X > 126$	Sangat Valid

3. Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung adalah alat bantu atau perangkat yang digunakan untuk melancarkan proses pembelajaran dan memastikan jalannya penelitian berjalan secara sistematis. Dalam penelitian ini, instrumen

pendukung yang digunakan adalah RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik).

a. RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)

Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan perangkat pembelajaran yang berisi Langkah-langkah dan tujuan dalam pembelajaran yang akan dilakukan peneliti. Langkah-langkah dan tujuan yang dibuat pada RPP dibuat berdasarkan metode yang akan digunakan peneliti. Dalam penelitian ini akan menggunakan 2 RPP dengan model pembelajaran matematika berbasis aplikasi *Photomath* yang akan diterapkan pada kelas eksperimen, dan model pembelajaran matematika tanpa bantuan aplikasi *Photomath* yang diterapkan pada kelas kontrol.

Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah dirancang, selanjutnya akan divalidasi oleh 2, apakah RPP tersebut dapat digunakan tanpa revisi, dapat digunakan setelah revisi, ataupun tidak dapat digunakan. Kemudian skor kevalidan PP kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dikonversikan dalam 5 kategori yaitu tidak baik, kurang baik, cukup baik, baik, dan sangat baik.

Lembar validasi RPP kelas eksperimen terdiri atas 15 butir pertanyaan dan lembar validasi RPP kelas kontrol terdapat 10 butir pertanyaan. Dikarenakan jumlah butir pernyataan pada kedua RPP berbeda, maka perhitungan kategori kevalidan dilakukan secara terpisah untuk masing-masing RPP menggunakan pendekatan skor hipotetik.

1) RPP kelas eksperimen

Pada RPP kelas eksperimen, skor minimal hipotetik adalah $1 \times 15 \times 2 = 30$ dan skor maksimal hipotetik adalah $5 \times 15 \times 2 = 150$. Adapun langkah untuk menyusun kategori skor kevalidan RPP kelas eksperimen sebagai berikut:

a) Mean Hipotetik

$$M = \frac{\text{skor maksimal hipotetik} + \text{skor minimal hipotetik}}{2}$$

$$M = \frac{150 + 30}{2}$$

$$M = 90$$

b) Standart Deviasi Hipotetik

$$SD = \frac{\text{skor maksimal hipotetik} - \text{skor minimal hipotetik}}{6}$$

$$SD = \frac{150 - 30}{6}$$

$$SD = 20$$

c) Lima kategori dengan pedoman sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Pedoman Skor Kevalidan RPP Kelas Eksperimen

Kategori	Pedoman Skor
Tidak Valid	$X < M - 1,8SD$
Kurang Valid	$M - 1,8SD \leq X \leq M - 0,6SD$
Cukup Valid	$M - 0,6SD < X \leq M + 0,6SD$
Valid	$M + 0,6SD < X \leq M + 1,8SD$
Sangat Valid	$X > M + 1,8SD$

Keterangan:

X : Skor Total

M : Mean (rata-rata) hipotetik

SD : Standar Deviasi hipotetik

(Saifudin, 2020)

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh kategori untuk mengukur kevalidan RPP kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Kategori Skor Kevalidan RPP Kelas Eksperimen

Skor	Kategori
$X < 54$	Tidak Valid
$54 \leq X \leq 78$	Kurang Valid
$78 < X \leq 102$	Cukup Valid
$102 < X \leq 126$	Valid
$X > 126$	Sangat Valid

2) RPP kelas kontrol

Pada RPP kelas kontrol, skor minimal hipotetik adalah $1 \times 10 \times 2 = 20$ dan skor maksimal hipotetik adalah $5 \times 10 \times 2 = 100$. Adapun langkah untuk menyusun kategori skor kevalidan RPP kelas kontrol sebagai berikut:

a) Mean Hipotetik

$$M = \frac{\text{skor maksimal hipotetik} + \text{skor minimal hipotetik}}{2}$$

$$M = \frac{100 + 20}{2}$$

$$M = 60$$

b) Standar Deviasi Hipotetik

$$SD = \frac{\text{skor maksimal hipotetik} - \text{skor minimal hipotetik}}{6}$$

$$SD = \frac{100 - 20}{6}$$

$$SD = 13,33$$

c) Lima kategori dengan pedoman sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Pedoman Skor Kevalidan RPP Kelas Kontrol

Kategori	Pedoman Skor
Tidak Valid	$X < M - 1,8SD$
Kurang Valid	$M - 1,8SD \leq X \leq M - 0,6SD$
Cukup Valid	$M - 0,6SD < X \leq M + 0,6SD$
Valid	$M + 0,6SD < X \leq M + 1,8SD$
Sangat Valid	$X > M + 1,8SD$

Keterangan:

X : Skor Total

M : Mean (rata-rata) hipotetik

SD : Standar Deviasi hipotetik

(Saifudin, 2020)

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh kategori untuk mengukur kevalidan RPP kelas eksperimen dan RPP kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Kategori Skor Kevalidan RPP Kelas Kontrol

Skor	Kategori
$X < 36,006$	Tidak Valid
$36,006 \leq X \leq 52,002$	Kurang Valid
$52,002 < X \leq 67,998$	Cukup Valid
$67,998 < X \leq 83,994$	Valid
$X > 83,994$	Sangat Valid

b. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah perangkat pembelajaran yang digunakan sebagai sarana untuk membantu proses kegiatan pembelajaran yang dilakukan saat penelitian, dengan memuat beberapa permasalahan untuk diselesaikan oleh siswa. Pada penelitian ini terdapat 2 LKPD, yaitu LKPD untuk kelas eksperimen diberikan permasalahan

persamaan garis lurus dengan menganalisis menggunakan aplikasi *Photomath*, sedangkan pada LKPD kelas kontrol hanya diberikan permasalahan persamaan garis lurus.

LKPD yang telah dirancang tersebut, selanjutnya akan divalidasi oleh 2 orang ahli, apakah RPP tersebut dapat digunakan tanpa revisi, dapat digunakan setelah revisi, ataupun tidak dapat digunakan.

Lembar validasi LKPD kelas eksperimen dan LKPD kelas kontrol terdapat 10 butir pertanyaan dengan skor minimal hipotetik adalah $1 \times 10 \times 2 = 20$ dan skor maksimal hipotetik adalah $5 \times 10 \times 2 = 100$. Adapun langkah untuk menyusun kategori skor kevalidan LKPD kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan rumus sebagai berikut:

1) Mean Hipotetik

$$M = \frac{\text{skor maksimal hipotetik} + \text{skor minimal hipotetik}}{2}$$

$$M = \frac{100 + 20}{2}$$

$$M = 60$$

2) Standar Deviasi Hipotetik

$$SD = \frac{\text{skor maksimal hipotetik} - \text{skor minimal hipotetik}}{6}$$

$$SD = \frac{100 - 20}{6}$$

$$SD = 13,33$$

3) Lima kategori dengan pedoman sebagai berikut:

Tabel 3. 11 Pedoman Skor Kevalidan LKPD

Kategori	Pedoman Skor
Tidak Valid	$X < M - 1,8SD$
Kurang Valid	$M - 1,8SD \leq X \leq M - 0,6SD$
Cukup Valid	$M - 0,6SD < X \leq M + 0,6SD$
Valid	$M + 0,6SD < X \leq M + 1,8SD$
Sangat Valid	$X > M + 1,8SD$

Keterangan:

X : Skor Total

M : Mean (rata-rata) hipotetik

SD : Standar Deviasi hipotetik

(Saifudin, 2020)

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh kategori untuk mengukur kevalidan LKPD kelas eksperimen dan LKPD kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 3. 12 Kategori Skor Kevalidan LKPD Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Skor	Kategori
$X < 36,006$	Tidak Valid
$36,006 \leq X \leq 52,002$	Kurang Valid
$52,002 < X \leq 67,998$	Cukup Valid
$67,998 < X \leq 83,994$	Valid
$X > 83,994$	Sangat Valid

E. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan penelitian yang dilakukan setelah data yang dicari terkumpul. Kegiatan ini terdiri dari menelaah, mengelompokkan, sistematisasi, penafsiran, dan memverifikasi data. Tujuan analisis data adalah mendapatkan hasil selama penelitian agar dapat ditarik kesimpulan yang dapat

dibuktikan kebenarannya (Machali, 2021). Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Validitas adalah tingkat ketepatan instrumen dalam mengungkap data sesuai dengan variabel yang hendak diukur. Instrumen yang memiliki validitas baik menunjukkan bahwa alat ukur tersebut mampu mengukur aspek yang menjadi tujuan pengukuran secara akurat. Dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan untuk mengetahui kesesuaian soal tes dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Instrumen dinyatakan valid apabila telah mendapatkan penilaian dan persetujuan dari validator ahli yang menyatakan bahwa instrumen tersebut layak digunakan serta sesuai dengan indikator dan kriteria pengukuran yang telah ditentukan (Retnawati, 2016).

Soal *pretest* dan *posttest* yang telah dirancang akan divalidasi oleh beberapa ahli. Kemudian skor validasi soal *pretest* dan *posttest* akan dianalisis menggunakan formula *Aiken's V*. Aiken merumuskan rumus *Aiken's V*, yang menghitung koefisien validitas isi berdasarkan hasil evaluasi item oleh kelompok ahli n -orang dan sejauh mana item tersebut mewakili konstruk yang diukur (Retnawati, 2016) Analisis data uji ahli dilakukan dengan rumus *aiken-V* sesuai penjelasan dengan formula *Aiken* yaitu:

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

Keterangan:

V = Indeks kesepakatan responden mengenai validitas butir

s = skor yang ditetapkan responden dikurangi skor terendah ($s = r - 1$)

r = skor kategori pilihan pada responden

n = jumlah responden

c = jumlah kategori pilihan yang diisi responden

Dengan kriteria:

Tabel 3. 13 Kriteria Kevalidan Aiken's V

No	Rerata Skor	Tingkat Validitas
1.	$0,8 < V \leq 1,0$	Sangat Valid
2.	$0,4 < V \leq 0,8$	Cukup Valid
3.	$0 < V \leq 0,4$	Kurang Valid

(Sumber: Retnawati 2016)

2. Uji Reliabilitas

Setelah melakukan uji validasi, langkah selanjutnya peneliti melakukan uji reliabilitas instrument. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen tes, sehingga hasilnya stabil meskipun diberikan dalam kondisi berbeda. Pada penelitian ini, uji reliabilitas instrumen tes berupa soal uraian dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan bantuan SPSS Versi 26. Menurut Suharsimi Arikuntoro dalam (Retnawati, 2016), Cronbach Alpha digunak untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 atau 0. Uji reliabilitas butir soal berbentuk uraian atau essay menggunakan rumus *Alpha* sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = Varians total

n = Banyak item

Dengan rumus

Varians skor butir soal σ_i^2 :

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$

Varians total σ_t^2 :

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}$$

Setelah menghitung reliabilitas tes, peneliti melihat standar reliabilitas dengan koefisien reliabilitas. Suatu butir dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas hitung $\geq 0,60$. Suatu butir dikatakan tidak reliabel jika koefisien reliabilitas hitung $< 0,60$ (Retnawati, 2016).

3. Uji Deskriptif

Menurut Sugiyono (2024), statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendiskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Pada penelitian ini, digunakan untuk memberikan gambaran awal mengenai data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada saat *pretest* maupun *posttest*. Adapun analisis deskriptif dengan bantuan SPSS Versi 26 dalam penelitian ini, meliputi:

a. *Mean* (rata-rata)

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut.

b. Median

Median adalah salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya dari yang terbesar sampai yang terkecil.

c. Modus

Modus merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer (yang sedang menjadi mode) atau nilai yang sering muncul dalam kelompok tersebut.

d. Rentang Data

Mengurangi data kelompok terbesar dengan yang terkecil adalah cara untuk menentukan rentang data (*range*).

e. Varians

Metode statistik yang digunakan untuk menjelaskan kelompok homogenitas dikenal sebagai varians.

f. Standar Deviasi

Standar deviasi/simpangan baku adalah ukuran statistik yang mengukur sebaran data terhadap nilai rata-ratanya.

4. Uji Normalitas

Uji normalitas suatu uji asumsi yang digunakan untuk menentukan apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Sugiyono, 2019). Data dikatakan normal jika tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Data yang akan diuji normalitas adalah data *pretest* dan *posttest* dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Metode yang digunakan untuk analisis uji normalitas adalah *Kolmogorov-Smirnov* apabila jumlah data sampel ≥ 50 dan *Shapiro-Wilk* apabila jumlah data sampel < 50 . Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* apabila jumlah data sampel < 50 , dengan bantuan aplikasi SPSS Versi 26. Dengan kriteria, sebagai berikut:

- a. Jika $\text{Sig} > 0,05$ = data terdistribusi normal
- b. Jika $\text{Sig} < 0,05$ = data tidak terdistribusi normal

5. Uji Homogenitas

Uji homogenitas juga merupakan uji asumsi. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui jika data yang terkumpul berupa varians homogen. Uji homogenitas adalah salah satu uji asumsi atau prasyarat untuk melakukan uji independent sample *t-Test*. Suatu varians kedua populasi homogen atau sama besarnya maka dikatakan homogen.

Data yang akan diuji homogenitasnya yaitu data data *pretest* dan *posttest* dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada penelitian ini menggunakan uji homogenitas dengan rumus uji *levene statistic*. Uji *levene statistic* digunakan untuk menguji kesamaan varians dari beberapa populasi (Nuryadi et al., 2017). Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene Statistic* dengan bantuan SPSS Versi 26, dengan kriteria sebagai berikut:

H_0 = Varians homogen

H_1 = Varians tidak homogen

Dasar pengambilan keputusan dengan uji *Levene Statistic* adalah jika nilai signifikansi hitung lebih dari 0,05 atau $sig > 0,05$ maka data dapat dikatakan homogen.

6. Uji t-Test

Uji t-test digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan aplikasi *Photomath* (kelas eksperimen) dengan siswa yang belajar menggunakan metode konvensional (kelas kontrol). Dalam penelitian ini, jenis uji t-Test yang digunakan uji *Independent Sample t-Tes* karena untuk mengetahui perbedaan rerata dua populasi/kelompok data independen (Nuryadi et al., 2017). Untuk menguji data penelitian ini menggunakan bantuan software SPSS Versi 26.

Dengan keputusan bahwa, nilai $sig. (2 - tailed) > 0,05$, artinya tidak ada beda secara signifikan sehingga menerima H_0 . Sedangkan jika

nilai $\text{sig. (2 - tailed)} \leq 0,05$, artinya ada beda secara signifikan sehingga menolak H_0 . Hasil ini juga menjadi dasar untuk menyimpulkan apakah pembelajaran berbantuan aplikasi *Photomath* efektif atau tidak.

7. Uji Statistik Non Parmetrik

Uji statistik non parametrik ini digunakan ketika data yang dihasilkan tidak memenuhi asumsi prasyarat statistik. Dimana data yang berdistribusi normal namun tidak memiliki varians yang tidak homogen, berdistribusi tidak normal tetapi homogen, dan tidak berdistribusi normal serta tidak homogen. Uji statistik non parametrik yang digunakan jika asumsi tidak terpenuhi yaitu uji Mann-Whitney U (Wulansari, 2023).

Uji Mann-Whitney ini merupakan uji non parametrik yang menjadi alternatif dari Uji t-Tes. Untuk menguji data penelitian ini menggunakan bantuan SPSS Versi 26. Adapun kriteria pemngambilan keputusan dalam uji Mann-Whitney, yaitu:

- a. Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya ada perbedaan secara signifikan.
- b. Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak ada perbedaan secara signifikan.

8. Uji Normalized Gain (N-Gain)

Uji Normalized Gain adalah cara pengujian yang bertujuan untuk mengetahui gambaran secara umum peningkatan hasil belajar antara sebelum dan sesudah pembelajaran (Supriadi, 2021). Uji N-Gain digunakan

untuk mengetahui tingkat efektivitas pembelajarn matematika berbasis aplikasi *Photomath* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP, yang diperoleh melalui perbandingan Nilai skor *pretest* dan *posttest*. Untuk menguji data penelitian ini menggunakan bantuan software SPSS Versi 26. Adapun rumus uji Normalized Gain menurut (Supriadi, 2021):

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

Adapun kriteria interpretasi nilai N-Gain terhadap keefektifan pembelajaran adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 14 Pembagian Skor N-Gain

Hasil Gain Score	Kategori
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah

(Sumber: Hake, 1998)