

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi experiment*. *Quasi experiment* (Eksperimen semu) merupakan jenis penelitian eksperimen yang melibatkan pemberian perlakuan dan pengukuran terhadap pengaruh yang ditimbulkan, namun dalam pelaksanaannya tidak menggunakan pembagian subjek secara acak. Penelitian ini digunakan untuk melihat adanya perubahan atau pengaruh yang muncul setelah diberikan perlakuan tertentu.⁶⁷ Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menguji hipotesis melalui pengukuran data berupa angka serta dianalisis menggunakan teknik statistik.⁶⁸ Penelitian kuantitatif dilaksanakan secara sistematis, rasional, dan empiris dengan tujuan memperoleh data yang objektif dan dapat digeneralisasikan.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan *nonequivalent control group design*. Desain ini menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tanpa proses pemilihan secara acak. Perbedaan hasil pada kedua kelompok kemudian dianalisis melalui tes sebelum dan setelah pemberian perlakuan.⁶⁹ Desain penelitian ini

⁶⁷ Gisela Anantasia, 'Metodologi Penelitian Quasi Eksperimen', p. 50.

⁶⁸ M B Ibrahim and others, *Metode Penelitian Berbagai Bidang Keilmuan (Panduan & Referensi)* (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023) <<https://books.google.co.id/books?id=OCW2EAAAQBAJ>>.

⁶⁹ Anantasia, 'Metodologi Penelitian Quasi Eksperimen'.

menggunakan dua kelas sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi pembelajaran *Inquiry-Based Learning* berbasis STEM, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dilihat melalui perbedaan hasil *posttest* (sesudah) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan pembelajaran yang berbeda. Secara skematis, desain penelitian ini dapat digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	-	O_4

Keterangan:

O_1 = *Pretest* kelompok eksperimen

O_2 = *Posttest* kelompok eksperimen

O_3 = *Pretest* kelompok kontrol

O_4 = *Posttest* kelompok kontrol

X = Perlakuan berupa model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* berbasis STEM

C. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Satui, yang terletak di Jl. Warga Baru II RT 10 Makmur Mulia Kec. Satui Kab. Tanah Bumbu Prov. Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilaksanakan dari 18 Mei 2026 – 26 Mei 2026.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah seluruh objek atau subjek yang menjadi sumber data dalam penelitian dan memiliki karakteristik tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Populasi digunakan sebagai dasar untuk menentukan sampel serta ruang lingkup penelitian.⁷⁰ Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 1 Satui pada tahun ajaran 2025/2026. Berdasarkan informasi yang diperoleh untuk siswa kelas X terdiri dari 7 kelas, yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Populasi Siswa Kelas X SMAN 1 Satui

No	Kelas	Jumlah
1	X-1	34 siswa
2	X-2	36 siswa
3	X-3	36 siswa
4	X-4	35 siswa
5	X-5	35 siswa
6	X-6	35 siswa
7	X-7	35 siswa
Total		246 siswa

Sumber: TU SMAN 1 Satui, 2026

⁷⁰ Ns. Arif Munandar, S.Kep, Metodolodi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Kombinasi.
p. 9

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang digunakan sebagai sumber data dalam penelitian.⁷¹ Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Teknik ini dilakukan dengan menentukan sampel secara sengaja berdasarkan tujuan penelitian dan karakteristik yang dibutuhkan, sehingga dapat membantu peneliti memperoleh data yang lebih mendalam dan sesuai dengan konteks penelitian.⁷² Pemilihan sampel digunakan dengan mempertimbangkan beberapa aspek antara lain kesetaraan kemampuan akademik siswa, jumlah siswa yang relatif seimbang, serta rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, ditetapkan dua kelas sebagai sampel penelitian, yaitu kelas X-4 dan X-5. Pemilihan kedua kelas ini didasarkan pada pertimbangan bahwa keduanya memiliki jumlah siswa yang sama serta tingkat kemampuan akademik yang dinilai setara berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran matematika. Dalam penelitian ini, kelas X-4 ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* berbasis STEM, sedangkan kelas X-5 diterapkan sebagai kelompok kontrol yang diberikan pembelajaran konvensional.

⁷¹ Ns. Arif Munandar, S.kep. Metodolodi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Kombinasi. p. 9

⁷² Omid Tajik, Jawad Golzar, and Shagofah Noor, '*Purposive Sampling*', 2.November (2024), p. 4.

E. Data dan Sumber

1. Data

a. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini meliputi skor *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh melalui tes uraian berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis. Selain itu, data primer juga diperoleh dari hasil observasi aktivitas komunikasi matematis siswa selama proses pembelajaran berlangsung, seperti kegiatan diskusi, presentasi, dan tanya jawab.

b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini merupakan data pendukung yang diperoleh melalui dokumen atau pihak lain yang relevan dengan penelitian. Data tersebut meliputi profil sekolah, data jumlah siswa kelas X SMAN 1 Satui tahun ajaran 2025/2026, dokumen pembelajaran seperti kurikulum, silabus, dan perangkat pembelajaran pada materi statistika, serta data administrasi sekolah berupa jadwal pelajaran, daftar hadir siswa, dan data guru mata pelajaran matematika.

2. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas responden dan informan yang diberikan data yang berkaitan dengan penelitian. Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-4 dan X-5 SMAN 1 Satui tahun ajaran 2025/2026 yang menjadi sampel penelitian. Selain itu, informan dalam penelitian ini adalah guru mata pelajaran matematika kelas X SMAN 1 Satui yang memberikan informasi

tambahan mengenai kondisi pembelajaran matematika, karakteristik siswa, serta pelaksanaan pembelajaran pada materi statistika di kelas. Data penelitian juga didukung oleh berbagai dokumen sekolah, seperti data jumlah siswa, struktur organisasi sekolah, kurikulum, serta dokumen administrasi lainnya yang relevan dengan penelitian.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika, khususnya ukuran pemusatan data yang meliputi *mean*, *median*, dan *modus*. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes diberikan dalam dua tahap, yaitu *pretest* sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan *posttest* setelah pembelajaran untuk mengetahui kemampuan akhir siswa. Hasil tes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dibandingkan.

2. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan guru mata pelajaran matematika pada tahap awal penelitian sebelum pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *Inquiry-Based Learning* berbasis STEM. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan awal komunikasi matematis siswa, kondisi pembelajaran matematika yang diterapkan oleh guru, model atau metode pembelajaran yang biasa digunakan, serta kendala apa yang

dihadapi guru selama proses pembelajaran berlangsung. Informasi yang diperoleh melalui wawancara digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian.

3. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan kondisi sekolah dan pelaksanaan penelitian. Data yang diperoleh melalui dokumentasi antara lain berupa data jumlah siswa, struktur organisasi sekolah, daftar hadir siswa, jadwal pelajaran, serta dokumen lain yang mendukung pelaksanaan penelitian. Selain itu, dokumentasi juga dapat berupa foto kegiatan pembelajaran selama penelitian berlangsung.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data serta mengukur variabel dalam penelitian.⁷³ Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan berupa soal uraian untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika.

1. Lembar Tes

a. Materi dan Bentuk Soal

Tes yang diberikan berupa soal uraian disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika. Indikator yang digunakan dalam *pretest* dan *posttest* meliputi kemampuan menyampaikan ide matematika, memahami permasalahan, menggunakan simbol atau representasi matematika, serta menarik kesimpulan dari penyelesaian yang diperoleh.

⁷³ Ns. Arif Munandar, S.Kep., Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Kombinasi. p. 69

b. Langkah-Langkah Penyusunan Tes

1. Menentukan materi yang digunakan dalam penelitian.
2. Menentukan bentuk tes yang digunakan, yaitu soal uraian pada *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 3 butir soal.
3. Menyusun kisi-kisi soal berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis.
4. Mengembangkan butir soal sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat.
5. Menyusun kunci jawaban dan pedoman penskoran.
6. Melakukan validasi instrumen kepada validator
7. Mengujicobakan soal diluar kelas sampel penelitian.
8. Melakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian.

c. Kisi-Kisi Instrumen

Kisi-kisi instrumen pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Statistika

Indikator materi	Indikator soal	Indikator kemampuan komunikasi matematis	Nomor soal	Tingkat Kognitif
Menentukan ukuran pemusatan data (mean, median, modus) dari data tunggal	Siswa dapat mengekspresikan ide matematika secara tertulis dengan menyajikan data suhu, melakukan perhitungan mean, median, dan modus secara runtut, serta menjelaskan makna hasilnya dalam konteks	<i>Written Text, Mathematical Expression</i>	1	C4
Menentukan mean data berkelompok	Siswa dapat merepresentasikan data daya panel surya dalam bentuk tabel kerja untuk	<i>Drawing, Written Text, Mathematical Expression</i>	2	C4

Indikator materi	Indikator soal	Indikator kemampuan komunikasi matematis	Nomor soal	Tingkat Kognitif
	menghitung mean data berkelompok dan menjelaskan hasilnya sesuai konteks			
Menentukan modus data berkelompok	Siswa dapat mengekspresikan ide matematis menggunakan simbol dan notasi dengan mengidentifikasi kelas berfrekuensi tertinggi dan menentukan kelas modus beserta alasannya	<i>Mathematical Expression, Written Text</i>	3	C4

Kisi-kisi pada tabel 3.4 menjadi acuan dalam penyusunan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan kisi-kisi tersebut, peneliti menyusun rubrik penskoran untuk menilai jawaban siswa sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis. Rubrik penskoran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 4 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek yang diamati	Indikator kemampuan komunikasi matematis	Reaksi terhadap soal	Skor
<i>Written text</i>	Kemampuan siswa mengungkapkan ide dan hasil pemikiran matematika secara tertulis dengan bahasa sendiri secara jelas dan runtut.	Tidak ada jawaban sama sekali	0
		Menuliskan bagian dasar saja, seperti diketahui-ditanya atau menyalin informasi dari soal, tetapi tidak menunjukkan proses penalaran tertulis	1
		Menulis sebagian langkah atau hasil, tetapi penjelasan masih tidak lengkap atau tidak runtut	2
		Menuliskan langkah penyelesaian dengan cukup jelas dan runtut, tetapi masih ada bagian yang kurang lengkap atau belum sampai pada kesimpulan.	3
		Menuliskan pemikiran matematika secara jelas, runtut, dan lengkap hingga pada	4

Aspek yang diamati	Indikator kemampuan komunikasi matematis	Reaksi terhadap soal	Skor
		kesimpulan yang sesuai konteks.	
<i>Drawing</i>	Kemampuan siswa menyajikan ide matematika ke dalam bentuk visual seperti tabel, diagram, atau gambar secara tepat.	Tidak membuat bentuk representasi (tabel/penataan data)	0
		Membuat tabel sangat terbatas atau tidak lengkap, sehingga tidak dapat membantu penyelesaian.	1
		Menyajikan tabel data tetapi masih terdapat kekurangan seperti kolom hilang, format tidak rapi, atau isi tidak konsisten sehingga menghambat pemahaman sebagian.	2
		Menyajikan representasi visual dengan benar, tetapi masih terdapat kekurangan kecil dalam kerapian atau kelengkapan	3
		Menyajikan representasi visual secara lengkap, benar, dan jelas sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan	4
<i>Mathematical expression</i>	Kemampuan siswa menggunakan istilah, simbol, notasi, dan ekspresi matematika untuk menyatakan ide dan hubungan matematis secara tepat.	Tidak ada jawaban	0
		Menggunakan simbol atau istilah matematika tetapi keliru atau tidak konsisten	1
		Menggunakan rumus dan notasi matematika dengan benar, tetapi perhitungan tidak lengkap atau terdapat kesalahan signifikan yang mempengaruhi hasil akhir	2
		Menggunakan simbol dan notasi matematika dengan cukup tepat, namun masih terdapat kesalahan kecil yang tidak mengganggu makna	3
		Menggunakan simbol, notasi, dan ekspresi matematika secara tepat dan konsisten serta	4

Aspek yang diamati	Indikator kemampuan komunikasi matematis	Reaksi terhadap soal	Skor
		mendukung penyelesaian masalah dengan benar	

H. Teknik Analisis Data

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif merupakan teknik analisis data yang digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan data yang telah dikumpulkan tanpa bertujuan untuk menarik kesimpulan yang bersifat umum atau melakukan generalisasi. Penggunaan statistik deskriptif bertujuan untuk menyajikan data dalam bentuk yang lebih sederhana, terstruktur, dan mudah dipahami sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi atau fenomena yang diteliti.⁷⁴ Dalam penelitian ini, statistik deskriptif digunakan, yakni:

a. Lembar Kemampuan Komunikasi Matematis

Penilaian hasil kemampuan komunikasi matematis siswa dianalisis menggunakan rumus, sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis masing-masing siswa, dilakukan pengkategorian data kemampuan komunikasi matematis siswa. Kategori penilaian kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tabel berikut.⁷⁵

⁷⁴ Sibuku Media, *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. p. 27

⁷⁵ S. Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. (2009), doi:10.22460/jpmi.v7i3.21742. p. 571

Tabel 3. 5 Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Kategori
$X > (\bar{x} + SD)$	Tinggi
$(\bar{x} - SD) \leq X \leq (\bar{x} + SD)$	Sedang
$X < (\bar{x} - SD)$	Rendah

Keterangan:

X : nilai peserta didik

$\bar{x}$: nilai rata-rata peserta didik

SD : standar deviasi

Selain menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan, penelitian ini juga menganalisis kemampuan komunikasi matematis berdasarkan setiap indikator yang terdapat pada instrumen tes, yaitu *written text*, *drawing*, dan *mathematical expression* yang mengacu pada indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Hodiyanto. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat ketercapaian kemampuan komunikasi matematis siswa pada setiap indikator sehingga diperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai kemampuan siswa dalam mengomunikasikan ide, konsep, dan penyelesaian masalah matematika. Persentase ketercapaian setiap indikator kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian yang mengacu pada Arikunto sebagaimana disajikan pada tabel berikut.⁷⁶

Tabel 3. 6 Persentase Ketercapaian Setiap Indikator

Persentase	Kriteria
81% - 100%	Baik sekali
61% - 80 %	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Kurang sekali

⁷⁶ S. Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*.

c. Rata-Rata

Nilai rata-rata (*mean*) digunakan untuk melihat gambaran umum kemampuan komunikasi matematis siswa pada masing-masing kelompok penelitian. Perhitungan *mean* dilakukan berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh siswa sehingga dapat menunjukkan kecenderungan tingkat kemampuan siswa secara keseluruhan.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$: nilai rata-rata

$\sum X$: jumlah seluruh data

n : banyaknya data

d. Standar Deviasi

Standar deviasi digunakan untuk mengetahui tingkat penyebaran data kemampuan komunikasi matematis siswa terhadap nilai rata-rata. Dengan menggunakan standar deviasi, peneliti dapat melihat tingkat variasi kemampuan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai homogenitas data yang diperoleh.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

- S : standar deviasi
 X : nilai tiap siswa
 $\bar{X}$: nilai rata-rata (mean)
 n : jumlah siswa

2. Statistik Inferensial

Statistik inferensial merupakan salah satu bagian dari statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dengan tujuan memperoleh kesimpulan yang dapat diberlakukan pada populasi yang lebih luas.⁷⁷ Statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan berdasarkan data hasil penelitian. Melalui statistik inferensial, peneliti dapat mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antarvariabel yang diteliti. Oleh karena itu, analisis ini digunakan sebagai tahap lanjutan setelah statistik deskriptif.

a. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak.⁷⁸ Pada penelitian ini, uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* dengan ukuran sampel kecil (biasanya kurang dari 50) dengan taraf signifikansi 0,05. Uji *Shapiro-Wilk* dipilih karena sesuai digunakan pada jumlah sampel yang relatif kecil. Pengujian normalitas dilakukan terhadap data hasil penelitian sebelum dilakukan uji hipotesis. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi $> 0,05$. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $< 0,05$

⁷⁷ Media, Dasar-Dasar Statistik Penelitian. p. 73

⁷⁸ Fitrah Al Fatih and others, 'Konsep Homogenitas dan Normalitas dalam Statistik Serta Teknik Pengujiannya', 1.3 (2026), p. 809.

maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.⁷⁹ Adapun rumus uji normalitas *shapiro-wilk*, sebagai berikut.⁸⁰

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

Keterangan:

D = Berdasarkan rumus dibawah

a_i = Koefisien tes *Shapiro-wilk*

X_{n-i+1} = Angka ke n-i+1 pada data

X_i = Angka ke i pada data

Dimana,

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

Keterangan:

X_i = Angka ke i pada data yang ke i

X_i = Rata-rata data

Adapun hipotesisnya, yaitu.

H_0 : Data kemampuan komunikasi matematis berdistribusi normal.

H_1 : Data kemampuan komunikasi matematis tidak berdistribusi normal.

Jika data tidak normal maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji statistik nonparametrik *Mann-Whitney U*. Uji *Mann-Whitney U* merupakan uji statistik nonparametrik yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat

⁷⁹ Luluk Handayani, Edy Herianto, and Sawaludin M Ismail, 'Efektivitas Pembelajaran Kooperatif STAD Berbasis Video Animasi terhadap Kemandirian Belajar Siswa', 2021 (2021), p. 4.

⁸⁰ M.Si Tri Cahyono, SKM, 'Statistik Uji Normalitas', p. 23.

perbedaan yang signifikan antara dua kelompok independen.⁸¹ Uji ini digunakan sebagai alternatif uji *Independent Sample t-test* apabila data tidak memenuhi asumsi normalitas. Dalam penelitian ini, uji *Mann-Whitney U* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan sebagai syarat sebelum melakukan *independent sample t-test* untuk mengetahui apakah varian dari kedua kelompok penelitian memiliki keragaman yang sama atau tidak. Pengujian ini penting dilakukan agar perbedaan hasil antar kelompok tidak dipengaruhi oleh perbedaan varian data yang dibandingkan. Pada penelitian ini, uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Data dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi $> 0,05$. Dan dinyatakan tidak homogen apabila nilai signifikansi yang diperoleh $< 0,05$.⁸² Adapun rumus uji homogenitas dengan *Levene* berikut.⁸³

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

Dimana n adalah jumlah perlakuan dan k adalah banyak kelompok.

Keterangan:

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

⁸¹ Program Studi Statistika, Universitas Negeri Medan, and Sumatera Utara, 'Analisis Perbedaan Rata-Rata Lama di Sekolah Aceh dan Jawa Barat dengan Uji *Mann-Whitney U* Comparing the Average Years of Schooling in Aceh and West Java : A Mann-Whitney U Test Analysis', 3 (2025), pp. 71–75.

⁸² Fatih and others, 'Konsep Homogenitas dan Normalitas Dalam Statistik Serta Teknik Pengujiannya'.

⁸³ Uji Homogenitas, 'Pengujian Perasyarat Analisis', 7.1 (2020), pp. 50–62.

$\bar{Y}_i$ = Rata-rata dari kelas ke – i

$\bar{Z}_i$ = Rata-rata kelas dari Z_i

$\bar{Z}_{..}$ = Rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

Adapun hipotesisnya, yaitu.

H_0 : Data kemampuan komunikasi matematis homogen.

H_1 : Data kemampuan komunikasi matematis tidak homogen.

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *Independent Sample T-Test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum uji *Independent Sample T-Test* dilakukan, terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi, yaitu sebagai berikut.⁸⁴

- 1) Data pada masing-masing kelompok berdistribusi normal.
- 2) Kedua kelompok merupakan kelompok yang saling independen atau tidak saling berkaitan.
- 3) Variabel yang dianalisis terdiri atas satu variabel numerik dan satu variabel kategorik yang memiliki dua kelompok.

Adapun rumus dari *Independent Sample T-Test*, sebagai berikut.

$$t_{hit} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{SS_1 + SS_2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

M_1 = rata-rata skor kelompok 1

⁸⁴ Media, Dasar-Dasar Statistik Penelitian. p. 108

M_2 = rata-rata skor kelompok 2

SS_1 = *sum of square* kelompok 1

SS_2 = *sum of square* kelompok 2

n_1 = jumlah subjek / sampel kelompok 1

n_2 = jumlah subjek / sampel kelompok 2

Dimana:

$$M_1 = \frac{\sum X_1}{n_1} \quad SS_1 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1}$$

$$M_2 = \frac{\sum X_2}{n_2} \quad SS_2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}$$

Kriteria pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut:⁸⁵

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

I. Teknik Validitas dan Keabsahan Data

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen penelitian mampu mengukur variabel yang diteliti dengan tepat sehingga layak digunakan

⁸⁵ Media, Dasar-Dasar Statistik Penelitian. p. 109

dalam pengumpulan data penelitian.⁸⁶ Uji validitas ini dilakukan sebelum penelitian dengan tujuan untuk memastikan kelayakan penggunaan instrumen yang telah disusun. Proses validasi dilakukan oleh dua *validator* ahli yang terdiri dari satu dosen Pendidikan Matematika UIN Antasari Banjarmasin dan satu guru matematika di SMA Negeri 4 Banjarbaru. Penilaian *validator* mencakup aspek kesesuaian materi, kejelasan soal, ketepatan konsep, komunikasi matematis dan kelayakan pada instrumen penelitian. Hasil penilaian kemudian dianalisis menggunakan *indeks Aiken's V* dengan rumus sebagai berikut.⁸⁷

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

Keterangan:

V : koefisien validitas Aiken

s : $r - l_0$

r : skor yang diberikan oleh validator

l_0 : skor terendah pada skala penilaian

c : skor tertinggi pada skala penilaian

n : jumlah validator

Setelah nilai *indeks Aiken's V* diperoleh, hasil tersebut kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas untuk menentukan tingkat kevalidan

⁸⁶ Yulia Utami and Pria Muslim Rasmanna, 'Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Instrument Penilaian Kinerja Dosen', 4.2 (2023), pp. 21–24.

⁸⁷ Naimina Restu and others, 'Isi Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum', 25.2 (2022), pp. 184–91.

instrumen penelitian. Adapun kriteria validitas *indeks Aiken's V* dapat dilihat pada Tabel 3.6.⁸⁸

Tabel 3. 7 Kriteria Validitas *Indeks Aiken's V*

No	Nilai	Kriteria
1.	0,81 – 1,00	Sangat valid
2.	0,61 – 0,80	Valid
3.	0,41 – 0,60	Cukup valid
4.	0,21 – 0,40	Kurang valid
5.	0,00 – 0,20	Tidak valid

Hasil perhitungan validitas oleh *validator* pada soal *pretest* dan *posttest* serta butir lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran model *Inquiry-Based Learning* dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 8 Hasil Uji Validitas oleh *Validator* pada Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Aspek yang dinilai	Nilai <i>Validator</i>		Skala Rater		<i>V</i>	kriteria	Ket
		I	II	<i>S</i> ₁	<i>S</i> ₂			
1	Kesesuaian Materi	4	4	3	3	1	Tinggi	Sangat Valid
2	Kejelasan Soal	3,3	4	2,3	3	0,8	Tinggi	Sangat Valid
3	Ketepatan Konsep	4	3,5	3	2,5	0,9	Tinggi	Sangat Valid
4	Komunikasi Matematis	4	4	3	3	1	Tinggi	Sangat Valid
5	Kelayakan Instrumen	4	4	3	3	1	Tinggi	Sangat Valid

Dapat dilihat dalam tabel, bahwa soal *pretest-posttest* yang diujikan memenuhi kriteria validitas. Oleh karena itu, kedua instrumen tersebut bisa digunakan dalam penelitian. Selain menggunakan penilaian ahli untuk menguji

⁸⁸ Kontekstual pada Pembelajaran Ipa Kelas Iv, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Kontekstual pada Pembelajaran Ipa Kelas Iv Sd', 6 (2023), pp. 199–208.

kelayakan instrumen, peneliti juga melakukan uji coba instrumen pada siswa SMAN 1 Satui. Penelitian ini melibatkan 33 siswa dari kelas X-3, sehingga peneliti dapat memperoleh data yang diperlukan untuk menganalisis keefektifan instrumen yang digunakan. Pengujian validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan rumus korelasi *product moment*.⁸⁹

$$r_{xy} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2)(n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

n = jumlah responden

x_i = skor setiap item pada instrumen

y_i = skor setiap item kriteria

Hasil perhitungan uji validitas instrumen kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diujicobakan ke siswa dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 9 Hasil Uji Validitas Butir Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen	Nomor soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria
<i>Pretest</i> <i>Posttest</i>	1	0,839	0,355	Valid
	2	0,730	0,355	Valid
	3	0,593	0,355	Valid

Berdasarkan tabel hasil uji validitas instrumen *Pretest-Posttest*, semua soal memenuhi kriteria validitas yang berarti setiap soal mampu mengukur kemampuan komunikasi matematis. Oleh karena itu, ketiga soal *pretest* dan *posttest* dianggap valid dan layak digunakan dalam penelitian ini.

⁸⁹ Anton Yudhana, 'Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Model Utaut untuk Evaluasi Sistem Pendaftaran Online Rumah Sakit', 9.2 (2022), pp. 1621–30.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen dalam mengukur suatu variabel. Instrumen dikatakan reliabel apabila memberikan hasil yang tetap atau konsisten ketika digunakan berulang kali dalam kondisi yang sama.⁹⁰ Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Pemilihan rumus ini didasarkan pada jenis instrumen yang digunakan berupa soal uraian, sehingga sesuai untuk mengukur konsistensi internal dari instrumen tersebut.

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

Keterangan:

r_x = koefisien reliabilitas *cronbach's alpha*

n = banyaknya item soal

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 = varians total

Instrumen dinyatakan reliabel jika memenuhi kriteria berikut.⁹¹

- 1) Jika nilai *cronbach's alpha* > 0,60, maka instrumen dinyatakan reliabel.
- 2) Jika nilai *cronbach's alpha* < 0,60, maka instrumen dinyatakan tidak reliabel.

Berikut ini adalah hasil uji reliabilitas validator yang dapat dilihat pada tabel berikut.

⁹⁰Brayen Jodi Forester and others, 'Penelitian Kuantitatif: Uji Reliabilitas Quantitative Research : Data Reliability Test', 4.3 (2024), p. 1814.

⁹¹ Open Access, 'Uji Reliabilitas dan Validitas Instrumen Literasi Kesehatan Digital untuk Mahasiswa Program Sarjana', 6.1 (2023), pp. 68–74.

Tabel 3. 10 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

<i>Reliability Statistic</i>		
<i>Instrument</i>	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N Of Item</i>
<i>Pretest</i> <i>Posttest</i>	0,744	3

Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada tabel, diperoleh nilai *cronbach's alpha* menunjukkan angka 0,744 pada butir soal *pretest-posttest*. hal ini menunjukkan bahwa uji reliabilitas dinyatakan reliabel karena nilai *cronbach's alpha* yang diperoleh lebih dari 0,60.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran umum SMAN 1 Satui

1. Identitas SMAN 1 Satui

Nama Sekolah : SMAN 1 Satui

NPSN : 30303639

Jenjang Pendidikan : SMA

Status Sekolah : Negeri

Alamat : Jl. Warga Baru 2, RT.10/RW.2, Makmur Mulia, Kec. Satui,
Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.

Akreditasi : A

Posisi Geografis : -3,7743 Lintang
115,393 Bujur

Telepon : 05122541070

Email : smansatusatui@gmail.com

Website : <http://www.sman1satui.sch.id>

2. Sejarah Berdirinya SMAN 1 Satui

SMAN 1 Satui termasuk salah satu sekolah menengah atas yang berada di Kecamatan Satui, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Sekolah ini berdiri pada tahun 2003 sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan pendidikan tingkat menengah atas bagi masyarakat di wilayah Satui dan sekitarnya. Pada awal berdirinya, sekolah ini belum memiliki gedung sendiri sehingga proses