

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa sekolah dasar yang dikontrol dengan pembelajaran konvensional, dalam hal ini konvensional merupakan pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah. Desain penelitian yang digunakan yaitu kuasi eksperimen. Dalam penelitian ini ditentukan variabel penelitian, yaitu variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis matematis dan variabel bebasnya adalah model pembelajaran berbasis masalah. Desain penelitian kuasi eksperimen yang digunakan adalah *The Nonequivalent Pretest and Posttest Control Group Design*. Lestari & Yudhanegara (2015) mengemukakan bahwa pada desain penelitian ini melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tidak dipilih secara acak. Kelompok eksperimen menerima perlakuan yaitu memperoleh pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan kelompok kontrol dijadikan kelompok pengontrol yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

Adapun desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

<i>Treatment Group</i>	O	X	O

<i>Control Group</i>	O		O

Keterangan:

X = perlakuan/*treatment* yang diberikan (model pembelajaran berbasis masalah)

O = pretes/postes (tes kemampuan berpikir kritis matematis)

--- = sampel tidak secara acak

Dari desain penelitian tersebut menggambarkan bahwa kedua kelompok masing-masing diberi pretes dan postes yang sama. Soal yang digunakan ketika pretes akan digunakan lagi sebagai postes. Desain ini akan membandingkan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran berbasis masalah di kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelompok kontrol. Pada awal pembelajaran sebelum kelompok mendapat perlakuan kedua kelompok diberikan pretes. Kemudian, dilakukan perlakuan yang berbeda terhadap dua kelompok sampel. Setelah memberikan perlakuan selama 9 kali pertemuan diberikan postes. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Pretes dilaksanakan sebelum kedua kelompok mendapatkan perlakuan. Sedangkan, postes dilaksanakan setelah kedua kelompok selesai mendapatkan perlakuan yang berbeda.

B. Partisipan

Partisipan yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa-siswi dari kelas VA semester genap yang ada di SDN Binongjati sebagai kelompok eksperimen dan SDN Babakanjati sebagai kelompok kontrol masing-masing berjumlah 30 orang. Karakteristik partisipan berada pada umur 11-12 tahun, yang bersedia mengikuti pembelajaran, mengisi soal tes kemampuan berpikir kritis matematis, dan belum pernah mengikuti kegiatan pembelajaran yang berkaitan dengan penelitian kemampuan berpikir kritis matematis. Adapun partisipan lainnya yang mendukung dalam penelitian ini yaitu seorang observer yang mengamati aktivitas pembelajaran yang dilakukan guru dan siswa dalam proses pembelajaran yang dilakukan di kelompok eksperimen yaitu wali kelas VA SDN Binongjati, pembelajarannya sendiri dilakukan oleh penulis.

C. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini, populasi yang dipilih adalah seluruh siswa kelas V Sekolah Dasar pada semester genap Tahun Ajaran 2015-2016 yang berada di Kecamatan Batununggal. Sampel dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VA SDN Binong Jati sebagai kelompok eksperimen dan siswa kelas VA SDN Babakan Jati sebagai kelompok kontrol. Sampel penelitian dipilih tidak secara acak berdasarkan teknik sampling *Non Probability Sampling* yaitu dengan *Purposive Sampling*. Teknik sampling ini dikenal sebagai *sampling* pertimbangan, Lestari & Yudhanegara (2015) teknik *Purposive Sampling* penulis melakukan pertimbangan bergantung pada kebutuhan dari penelitian yang akan dilakukan. Terpilihnya siswa kelas VA SDN Binongjati dan VA SDN Babakan Jati dipilih dengan sampel memiliki kesetaraan kemampuan akademik setara terutama pada mata pelajaran matematika.

D. Instrumen Penelitian

1. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Tes dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dengan melihat kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran melalui pemberian pretes dan postes. Bahan tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa diambil dari materi geometri yaitu sifat-sifat bangun datar kelas V Sekolah Dasar semester genap yang mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Bentuk soal pretes dan postes yang digunakan adalah bentuk uraian, dengan tipe soal seperti ini jawaban siswa akan lebih rinci sehingga jawaban siswa dan proses pengerjaannya dapat dievaluasi secara rinci. Tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kedua kelompok terdiri 12 soal berdasarkan lima indikator kemampuan berpikir kritis matematis.

Soal tes tersebut terlebih dahulu di lakukan *expert judgement* kepada dosen dosen ahli matematika setelah itu diujicobakan kepada siswa setingkat lebih tinggi daripada siswa yang menjadi subjek penelitian, yaitu kelas VI dengan alasan siswa kelas VI telah mempelajari materi sifat-sifat bangun datar. Uji coba instrumen penelitian dilaksanakan pada 15 April 2017 di kelas VI SDN Binongjati. Setelah melakukan uji coba soal, dilakukan analisis validitas dan reliabilitasnya.

Hasil uji coba soal kemampuan berpikir kritis matematis ini dianalisis menggunakan *software SPSS (Statistic Product and Service Solution) versi 20.0 for Windows*.

a. Validitas Butir Soal

Uji validitas butir soal dilakukan untuk mengetahui kelayakan butir-butir soal yang akan dijadikan instrumen. Sugiyono (2013) instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data juga akan valid. Validitas suatu tes ditentukan oleh nilai koefisien korelasi, dalam penelitian ini digunakan uji validitas dengan *product momen pearson*. Dalam penelitian ini, pengujian dibantu *software SPSS versi 20.0 for Windows*. Pengujian dilakukan kepada 36 siswa dan memilih $\alpha = 5\%$, maka diperoleh harga r tabel adalah 0,3291. Butir soal dinyatakan valid jika nilai koefisien korelasi yang diperoleh lebih besar dari r tabel maka soal tersebut dikatakan valid (dalam Matondang, 2009).

Adapun rumus korelasi *product momen pearson* yaitu:

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

(dalam Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm. 13)

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = skor siswa pada tiap butir soal

Y = skor total tiap siswa

N = jumlah siswa

Setelah diketahui koefisien korelasi, diinterpretasikan kedalam kriteria koefisien korelasi menurut Guilford (dalam Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm. 193).

Tabel 3.1

Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Koefisien Korelasi (r_{xy})	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Cukup
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

Berikut hasil perhitungan menggunakan *software SPSS Versi 20 for windows* diperoleh koefisien korelasi.

Tabel 3.2
Validitas Butir Soal

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Korelasi	Keterangan
1a	0,462	0,3291	Cukup	Valid
1b	0,349	0,3291	Rendah	Valid
2	0,397	0,3291	Rendah	Valid
3	0,492	0,3291	Cukup	Valid
4	0,414	0,3291	Cukup	Valid
5	0,592	0,3291	Cukup	Valid
6	0,597	0,3291	Cukup	Valid
7	0,540	0,3291	Cukup	Valid
8	0,493	0,3291	Cukup	Valid
9	0,406	0,3291	Cukup	Valid
10a	0,665	0,3291	Tinggi	Valid
10b	0,519	0,3291	Cukup	Valid

Dari tabel 3.2 dapat terlihat ke-12 soal tersebut valid, terdapat satu soal yang memiliki interpretasi rendah yaitu nomor 1b dan 2. Soal yang memiliki interpretasi cukup yaitu nomor 1a, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Soal yang memiliki interpretasi tinggi adalah nomor 10a.

b. Reliabilitas

Instrumen yang baik adalah instrumen yang mampu menunjukkan hasil yang sama pada pengujian subjek dan waktu yang berbeda. Hal ini sejalan dengan ungkapan Sukardi (2012) bahwa suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai nilai reliabilitas yang tinggi apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur.

Untuk mengetahui reliabilitas instrumen tes dapat menggunakan rumus koefisien *Alfa* dari *Cronbach*, Adapun rumusnya yaitu:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i \sum q_i}{s_t^2} \right)$$

(dalam Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm. 215)

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

p_i = proporsi banyaknya subjek yang menjawab benar pada butir soal ke- i

q_i = proporsi banyaknya subjek yang menjawab salah pada butir soal ke- i

S_t^2 = variansi skor total

Dalam penelitian ini, pengujian reliabilitas dibantu dengan *software SPSS Versi 20.0 for windows*. Setelah koefisien *Cronbach's Alpha* muncul, untuk mengetahui instrumen tersebut reliabel atau tidak maka koefisien *Cronbach's Alpha* dilihat dari kriteria koefisien reliabilitas suatu instrumen.

Menurut Guilford (dalam Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm. 206) kriteria koefisien korelasi reliabilitas, yaitu:

Tabel 3.3
Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Buruk
$r < 0,20$	Sangat Buruk

Berikut hasil perhitungan menggunakan *software SPSS Versi 20 for windows* diperoleh koefisien reliabilitas.

Tabel 3.4
Hasil Reliabilitas

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,725	12

Dari tabel 3.4 dapat terlihat perhitungan menggunakan *SPSS Versi 20 for windows* diperoleh derajat reliabilitas 0,725, Karena nilai koefisien *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,70 maka dapat disimpulkan bahwa ke-12 soal tersebut reliabel yaitu berada dalam kriteria reliabilitas baik.

c. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

Berikut merupakan rekapitulasi hasil uji coba instrumen.

Tabel 3.5

Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

No Soal	Validitas		Reliabilitas		Keterangan
	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	
1a	0,462	Valid	0,725	Baik	Terpakai
1b	0,349	Valid	0,725	Baik	Terpakai
2	0,397	Valid	0,725	Baik	Terpakai
3	0,492	Valid	0,725	Baik	Terpakai
4	0,414	Valid	0,725	Baik	Terpakai
5	0,592	Valid	0,725	Baik	Terpakai
6	0,597	Valid	0,725	Baik	Terpakai
7	0,540	Valid	0,725	Baik	Terpakai
8	0,493	Valid	0,725	Baik	Terpakai
9	0,406	Valid	0,725	Baik	Terpakai
10a	0,665	Valid	0,725	Baik	Terpakai
10b	0,519	Valid	0,725	Baik	Terpakai

Dari tabel 3.5 dapat terlihat rekapitulasi hasil uji soal, penulis menggunakan 12 soal sebagai alat penelitian. Soal yang digunakan sebagai berikut.

- 1) Soal nomor 1a, mewakili indikator memberikan penjelasan sederhana (memfokuskan pertanyaan);
- 2) Soal nomor 1b, mewakili indikator membuat kesimpulan (mempertimbangkan nilai keputusan);
- 3) Soal nomor 2, mewakili indikator memberikan penjelasan sederhana (memfokuskan pertanyaan);
- 4) Soal nomor 3, mewakili indikator membangun keterampilan dasar (mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya);
- 5) Soal nomor 4, mewakili indikator memberikan penjelasan lebih lanjut (mengidentifikasi asumsi);
- 6) Soal nomor 5, mewakili indikator memberikan penjelasan sederhana (memfokuskan pertanyaan);
- 7) Soal nomor 6, mewakili indikator memberikan penjelasan sederhana (memfokuskan pertanyaan);
- 8) Soal nomor 7, mewakili indikator mengatur strategi dan taktik (menentukan tindakan);

- 9) Soal nomor 8, mewakili indikator memberikan penjelasan sederhana (memfokuskan pertanyaan);
- 10) Soal nomor 9, mewakili indikator mengatur strategi dan taktik (menentukan tindakan);
- 11) Soal nomor 10a, mewakili indikator membangun keterampilan dasar (mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya); dan
- 12) Soal nomor 10b, mewakili indikator membangun keterampilan dasar (mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya).

2. Lembar Observasi

Instrumen nontes berupa lembar observasi bertujuan untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan oleh guru dan siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Lembar observasi berisi acuan yang harus diisi oleh observer tentang aktivitas siswa dan guru dalam kegiatan pembelajaran di kelompok eksperimen. Observasi dilaksanakan setiap pertemuan, aspek yang diamati adalah kesesuaian proses pembelajaran dengan RPP yang digunakan. Adapun yang bertindak sebagai observer adalah guru kelas.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya hasil identifikasi dirumuskan kedalam rumusan masalah untuk mencari pemecahan terhadap masalahnya. Rumusan masalah difokuskan pada dua variabel yang telah ditentukan berupa variabel bebas yaitu model pembelajaran berbasis masalah yang dapat mempengaruhi variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kritis matematis.

Setelah menentukan variabel-variabel penelitian, langkah selanjutnya membuat instrumen penelitian guna mengukur kemampuan berpikir kritis matematis. Setelah instrumen dibuat, dilakukan validitas isi terlebih dahulu melalui *expert judgement* kepada dosen ahli matematika, setelah itu dilakukan uji coba instrumen agar tes layak untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis. Setelah dilakukan uji coba, soal instrumen dianalisis dengan melakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Penelitian yang akan dilakukan adalah

untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Kedua variabel tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model Pembelajaran masalah adalah model pembelajaran yang menyajikan masalah nyata yang dihadapkan sebelum proses pembelajaran untuk merangsang terjadinya berpikir kritis. Model pembelajaran berbasis masalah memiliki lima pembelajaran yaitu orientasi kepada masalah, mengorganisasikan siswa, membimbing penyelidikan individu dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

2. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru melalui kegiatan ceramah, pemberian konsep, dan penerapan konsep dalam menyelesaikan soal latihan kepada siswa. Siswa dalam pembelajaran ini berperan pasif, karena hanya menengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru.

3. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berpikir matematis adalah kemampuan berpikir dalam membuat suatu keputusan yang berdasarkan bukti dari alasan-alasan yang logis. Siswa tidak hanya mengetahui dan paham terhadap konsep, tetapi mengetahui makna dari keputusan yang telah diambil. Indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang digunakan adalah memberikan penjelasan sederhana (memfokuskan pertanyaan), membangun keterampilan dasar (mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya), membuat kesimpulan (mempertimbangkan nilai keputusan), memberikan penjelasan lanjut (mengidentifikasi asumsi), serta mengatur strategi dan taktik (menentukan tindakan).

Sebelum dilaksanakan penelitian di sekolah dasar, penulis mengambil sampel dari populasi tidak secara acak sebagai kelompok eksperimen (kelompok yang mendapat perlakuan model pembelajaran berbasis masalah) dan kelompok kontrol (kelompok yang mendapat pembelajaran secara konvensional). Penentuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan yang mana kedua kelompok memiliki kesetaraan akademik sama terutama pada mata pelajaran matematika yang dilihat melalui wawancara secara

langsung pada setiap guru kelas. Penulis mengambil sampel dari populasi yang ada yaitu kelas VA SDN Binong Jati sebagai kelompok eksperimen dan kelas VA SDN Babakan Jati sebagai kelompok kontrol. Setelah itu, melaksanakan pretes pada masing-masing kelompok. Soal pretes yang diberikan kepada setiap kelas berjumlah 12 soal yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis matematis. Soal pretes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan awal kedua kelompok. Soal yang diberikan valid dan reliabel yang telah di uji coba dengan kriteria penilaian berpikir kritis matematis.

Tahap selanjutnya, memberikan perlakuan selama sembilan kali pertemuan. Kelompok eksperimen mendapat perlakuan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan kelompok kontrol dengan pembelajaran konvensional. Pada saat pembelajaran di kelompok eksperimen diiringi dengan pengisian lembar observasi yang dilakukan oleh guru kelas untuk mengetahui kesesuaian langkah model pembelajaran dari kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Setelah melakukan sembilan kali pertemuan, masing-masing kelompok diberikan postes berupa soal yang sama dengan pretes untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis setelah mendapatkan perlakuan.

Tahap selanjutnya, setelah postes maka diperoleh data hasil pretes dan postes dari kedua kelompok, dan lembar hasil observasi pada kelompok eksperimen. Data pretes dan postes dari kedua kelompok dinilai berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditetapkan. Setelah itu, melakukan pengujian terhadap data pretes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui apakah kemampuan awal siswa sama atau tidak. Untuk mengetahui kemampuan awal siswa dilakukan uji perbedaan rerata. Jika data normal dan homogen maka dilakukan uji parametrik dengan uji t, sedangkan jika data tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan rerata dilakukan dengan uji nonparametrik (Uji *Mann Whitney*).

Tahap selanjutnya, melakukan pengujian peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dan perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data gain ternormalisasi dilakukan uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas setelah itu melakukan uji perbedaan rerata. Uji perbedaan rerata dilakukan untuk

menguji hipotesis. Apabila data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji perbedaan rerata parametrik yaitu uji t. Sedangkan, apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

Terdapat tiga uji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yang berikut disajikan uraian penggunaan statistika untuk menguji hipotesis pada tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6
Penggunaan Uji Statistika Parametrik dan Non Parametrik Pengujian Hipotesis dalam Penelitian

Rumusan Masalah	Hipotesis	Data yang digunakan	Uji Statistika
Kemampuan Awal Siswa Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional pada nilai pretes	Data pretes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol	Uji t dua sampel (<i>Independent Sample T-Test</i>) atau Uji <i>Mann Whitney</i>
1	Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah	Data gain ternormalisasi siswa kelompok eksperimen	Uji t satu sampel (<i>One Sample T-Test</i>)
2	Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional	Data gain ternormalisasi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol	Uji t dua sampel (<i>Independent Sample T-Test</i>) atau Uji <i>Mann Whitney</i>

F. Analisis Data

Dalam penelitian ini data yang diperoleh berupa data kuantitatif yang berasal dari pretes dan postes di kedua kelompok. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Secara deskriptif untuk mengetahui gambaran mengenai data pretes, postes, dan gain ternormalisasi masing-masing kelompok meliputi rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, dan simpangan baku. Analisis selanjutnya adalah menganalisis data tersebut secara inferensial meliputi uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas), selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan uji perbedaan

rerata. Untuk data pretes dan gain ternormalisasi jika data memenuhi prasyarat maka akan dilanjutkan uji perbedaan rerata dengan uji-t, namun jika data yang diperoleh tidak memenuhi prasyarat, maka dilanjutkan uji nonparametrik. Untuk mengolah data hasil penelitian, penulis menggunakan bantuan *Software SPSS Versi 20.0 for Windows*. Data observasi yang diperoleh dianalisis dengan dijelaskan dalam bentuk deskripsi dalam pembahasan.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan pada data pretes dan gain ternormalisasi kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Untuk menguji normalitas, penulis menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Uji normalitas dilakukan dengan bantuan program *SPSS 20.0 for windows*. Alasan yang paling mendasar karena jumlah sampel dalam penelitian ini berukuran kecil yaitu berukuran 30 sampel. Jika data berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan pengujian statistika nonparametrik yaitu dengan Uji *Mann-Whitney*. Hipotesis untuk uji normalitas sebagai berikut.

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Taraf signifikansi yang digunakan sebesar $\alpha = 5\%$ kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian ini adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah data dalam penelitian ini memiliki variansi yang homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas menggunakan uji *Homogen of Varians (Levene's test)* dengan bantuan program *SPSS 20.0 for windows*. Jika data homogen maka dilanjutkan dengan uji t. Sedangkan jika data berdistribusi normal namun variansi kedua data tidak homogen maka perhitungan dilanjutkan dengan uji t' (*independent sample t test*)

dengan asumsi data tidak homogen (*equal variances not assumed*). Hipotesis untuk uji homogenitas sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok sampel

H_a : Terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok sampel

Taraf signifikansi yang digunakan sebesar $\alpha = 5\%$ kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian ini adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$.

3. Uji Perbedaan Rerata

Uji perbedaan rerata digunakan pada nilai pretes dan gain ternormalisasi. Uji perbedaan rerata pada data pretes bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, pada data gain ternormalisasi kelompok eksperimen bertujuan untuk menguji hipotesis terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah, dan pada data gain ternormalisasi kedua kelompok bertujuan untuk menguji hipotesis terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji parametrik yaitu uji t. Tetapi jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

a. Uji perbedaan rerata untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa. Hipotesis untuk uji perbedaan rerata sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional pada nilai pretes.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional pada nilai pretes.

Keterangan:

μ_1 = Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis kelompok eksperimen

μ_2 = Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis kelompok kontrol

Taraf signifikansi yang digunakan sebesar $\alpha=5\%$ kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian ini adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$.

- b. Uji rerata untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah. Hipotesis untuk uji rerata sebagai berikut.

$H_0: \mu < 0,15$ Tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah

$H_a: \mu \geq 0,15$ Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah

Keterangan:

μ = Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis kelompok eksperimen

Taraf signifikansi yang digunakan sebesar $\alpha=5\%$ kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian ini adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$.

- c. Uji perbedaan rerata untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hipotesis untuk uji perbedaan rerata sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

Keterangan:

μ_1 = Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis kelompok eksperimen

μ_2 = Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis kelompok kontrol

Taraf signifikansi yang digunakan sebesar $\alpha=5\%$ kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian ini adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$.

4. Data Gain Ternormalisasi

Gain ternormalisasi dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah memperoleh perlakuan. Data gain ternormalisasi didapat dari membandingkan selisih dari *skor posttest* dan *skor pretest* dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan selisih skor maksimum dengan *skor pretestnya*.

Adapun perolehan gain ternormalisasi dihitung dengan menggunakan rumus menurut Hake (dalam Meltzer, 2002) adalah sebagai berikut.

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Selanjutnya, setelah indeks gain diperoleh diinterpretasikan berdasarkan kriteria gain menurut Hake (dalam Sumarsono, 2016) sebagai berikut.

Tabel 3.7
Kriteria Nilai Gain

Nilai Gain	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah