BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian ini adalah eksperimen karena pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat. Perlakuan yang dilakukan terhadap variabel bebas kita lihat hasilnya pada variabel terikat (Ruseffendi, 2010). Dimana variabel bebasnya adalah pendekatan saintifik dengan masalah *open ended* dan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kreatif, pemecahan masalah matematis dan kebiasaan berpikir.

Penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol non-ekivalen (*the nonequivalent control group design*), dimana terdapat *pretest* sebelum mendapat perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan pada kedua kelompok, menurut Ruseffendi (2010:53).

Desainnya adalah :

$$\begin{array}{ccc} O & X & O \\ \hline O & & O \end{array}$$

Keterangan :

O : Pretes dan postes kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis.

X : Pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik dengan masalah *open ended*

----- : pengambilan sampel tidak acak subjek

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 1 Ciampel . Alasan pemilihan populasi pada sekolah ini karena siswanya memiliki karakteristik untuk diberikan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik dengan masalah *open ended*. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X IPA 1 Dan X IPA 2. Alasan pemilihan sampel tersebut karena karakteristik siswanya memenuhi karakteristik yang dituntut oleh populasi. Subjek sampel yang diambil yaitu dua kelas untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik *sampling* yang digunakan yaitu teknik *purposive sampling*, dengan pertimbangan tertentu. Dengan segala pertimbangan yang dilakukan dengan pihak sekolah dengan mempertimbangan kondisi kelas serta jadwal yang ada.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini berupa:

1. Tes kemampuan berpikir kreatif matematis

Soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis pada penelitian ini berbentuk uraian. Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Adapun pedoman penyekoran tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari Facione (Sumarmo,2015). Adapun contoh instrumen kemampuan berpikir kreatif terlihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Soal	Skor
Indikator: Kelancaran (<i>Fulency</i>)	Diketahui tiga bilangan a, b, dan c. Rata-rata dari ketiga bilangan itu sama dengan 16. Bilangan kedua ditambah 20 sama dengan jumlah kedua bilangan lainnya. Bilangan ketiga sama dengan jumlah bilangan yang lain dikurang empat.	
	a. Identifikasi unsur yang diketahui dan yang ditanyakan	0 – 2
	b. Susunlah model matematika untuk menentukan ketiga bilangan tersebut! Tuliskan konsep yang termuat dalam model matematika tersebut, dan tuliskan pula beberapa cara menyelesaikannya.	0 – 4
	c. Pilih satu cara di antaranya, kemudian selesaikan disertai dengan konsep atau rumus yang digunakan pada tiap langkah	0 – 4
	Total skor	0 – 10

Untuk contoh indikator lainnya terlampir pada lampiran A.

2. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

Soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis pada penelitian ini berbentuk uraian. Aspek kemampuan pemecahan masalah yang diukur dalam soal tes tersebut meliputi kemampuan menulis, menggambar, memodelkan dan ekspresi matematika. Sebelum soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis diberikan kepada siswa soal tersebut divalidasi oleh tim validator. Penilaian tiap butir soal berdasarkan pedoman penyekoran yang mengacu pada teknik penyekoran (Sumarmo, 2015). Adapun contoh instrumen kemampuan pemecahan masalah terlihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Soal	Skor
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan dan memeriksa kecukupan unsur ➤ Menyusun model matematika masalah ➤ Menyelesaikan model matematika 	<p>Keliling sebuah segitiga adalah 19 cm. Sisi terpanjang dari segitiga itu adalah dua kali panjang sisi terpendek dan kurang 3 cm dari jumlah sisi lainnya. Akan dihitung panjang sisi pada segitiga tersebut.</p> <p>a. Tulislah unsur – unsur yang diketahui dan ditanyakan pada permasalahan tersebut!</p> <p>b. Periksa kecukupan data dari pernyataan tersebut untuk menyelesaikan masalah di atas!</p> <p>c. Buatlah model matematika dari masalah tersebut dan selesaikan serta gambarkan segitiga yang dimaksud!</p>	<p>0 – 2</p> <p>0 – 4</p> <p>0 – 4</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memeriksa kebenaran solusi 	Total skor	0 – 10

Untuk contoh indikator lainnya terlampir pada lampiran A.

Instrumen tersebut kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing agar memiliki validitas isi. Sedangkan agar memiliki validitas empiris maka instrumen tersebut diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukarannya.

1) Validitas butir tes

Dalam suatu tes dikatakan valid, apabila tes tersebut sudah dihitung secara benar dan tepat menurut ukuran yang seharusnya. Dalam hal ini validitas yang dimaksud adalah validitas muka (*face validity*) dan validitas soal (*content validity*).

Rumus korelasi *Product Momen Pearson* yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \text{ (Arikunto, 2013)}$$

Keterangan :

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

N = Banyaknya sampel data

X = Skor setiap item soal yang diperoleh siswa

Y = Skor total seluruh item soal yang diperoleh siswa

Adapun untuk menentukan tingkat validitas soal digunakan kriteria menurut

Guilford (Suherman,2003) sebagai berikut :

Tabel 3.3 Klasifikasi Besarnya Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Hasil uji validitas terhadap hasil uji coba instrumen kemampuan berpikir

kreatif dan pemecahan masalah Matematis disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas**Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

No	rx _{xy}	t _{hitung}	t _{tabel}	Keputusan	Interpretasi
1	0,90	10,81	1.701	valid	Sangat Tinggi
2	0,69	5,04	1.701	valid	Tinggi
3	0,76	6,13	1.701	valid	Tinggi
4	0,81	7,39	1.701	valid	Sangat Tinggi
5	0,91	11,55	1.701	valid	Sangat Tinggi

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas**Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

No.	rx _{xy}	t _{hitung}	t _{tabel}	Keputusan	Interpretasi
1	0,84	8,031	1.701	Valid	Sangat Tinggi
2	0,70	5,197	1.701	Valid	Tinggi
3	0,77	6,341	1.701	Valid	Tinggi
4	0,86	9,041	1.701	Valid	Sangat Tinggi
5	0,92	12,038	1.701	Valid	Sangat Tinggi

2) Reliabilitas

Tes dapat dikatakan reliable apabila hasil-hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut secara berulang kali terhadap subyek yang sama selalu menunjukkan hasil yang sama atau stabil. Realibilitas dapat diukur dengan menggunakan rumus dari *Cronbach Alpha*, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (\text{Arikunto, 2013})$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyak butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah variansi butir soal

σ_t^2 = variansi total

Tingkat reliabilitas dari soal uji coba kemampuan berpikir kreatif kritis dan pemecahan masalah matematis didasarkan pada klasifikasi Guilford (Ruseffendi, 2010) sebagai berikut:

Tabel 3.6 Klasifikasi Tingkat Reliabilitas

Besarnya r_{11}	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas butir soal keseluruhan, diperoleh koefisien reliabilitas soal tes kemampuan berpikir kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis siswa masing-masing mempunyai nilai sebesar 0,80 dan 0,79 dengan tingkat reliabilitas tinggi. Hal ini berarti soal tes kemampuan berpikir kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis tersebut reliable untuk digunakan sebagai alat ukur.

3) Daya Pembeda

Daya pembeda suatu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal dan siswa yang tidak dapat menjawab soal. Untuk mengetahui daya pembeda tes uraian dapat menggunakan rumus:

$$DB = \frac{S_A - S_B}{J_A} \quad (\text{Hendriana, Sumarmo : 2014})$$

Keterangan :

DB = Daya beda

S_A = Jumlah skor kelompok atas suatu butir

S_B = Jumlah skor kelompok bawah suatu butir

J_A = Jumlah skor ideal suatu butir

Tabel 3.7 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Hasil perhitungan daya pembeda untuk tes kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah Matematis disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 3.8 Hasil Uji Daya Pembeda
Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

No Soal	DP	Interpretasi
1	0,46	Baik
2	0,22	Cukup
3	0,23	Cukup
4	0,40	Baik
5	0,41	Baik

**Tabel 3.9 Hasil Uji Daya Pembeda
Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

No Soal	DP	Interpretasi
1	0,32	Cukup
2	0,22	Cukup
3	0,23	Cukup
4	0,42	Baik
5	0,41	Baik

Berdasarkan Tabel 3.8 dan Tabel 3.9 di atas, dapat dilihat bahwa soal tes kemampuan berpikir kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis tersebut mempunyai rata-rata daya pembeda yang cukup. Oleh karena itu, soal tes tersebut dapat digunakan untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

4) Indeks Kesukaran

Untuk mengetahui indeks kesukaran atau tingkat kesukaran dari tiap soal dapat dihitung berdasarkan jawaban seluruh siswa yang mengikuti tes, dengan menggunakan rumus:

$$IK = \frac{S_A - S_B}{2J_A} \quad (\text{Hendriana, sumarmo :2014})$$

Keterangan :

IK = Indeks Kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas suatu butir

S_B = Jumlah skor kelompok bawah suatu butir

J_A = Jumlah skor ideal suatu butir

Tabel 3.10 Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
IK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

Hasil perhitungan indeks kesukaran untuk tes kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah Matematis disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 3.11 Hasil Uji Indeks Kesukaran
Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

No Soal	IK	Interpretasi
1	0,34	Sedang
2	0,47	Sedang
3	0,45	Sedang
4	0,42	Sedang
5	0,41	Sedang

**Tabel 3.12 Hasil Uji Indeks Kesukaran
Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

No Soal	IK	Interpretasi
1	0,16	Sukar
2	0,47	Sedang
3	0,45	Sedang
4	0,21	Sukar
5	0,41	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.11 dan Tabel 3.12 di atas, tampak bahwa indeks kesukaran pada tes kemampuan Berpikir Kreatif dan kemampuan Pemecahan Masalah matematis keduanya memiliki empat butir soal sedang dan satu butir soal sukar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan soal tes tersebut dapat digunakan untuk mengukur tingkat kesukaran antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Secara lebih jelas gambaran umum hasil analisis data uji coba kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah Matematis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.13 Rekapitulasi Analisis data Uji Coba Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

No	Validitas		Reliabilitas		DP		IK		Interpretasi
1	0,90	Sangat Tinggi	0,80	Tinggi	0,46	Baik	0,34	Sedang	Dipakai
2	0,69	Tinggi			0,22	Cukup	0,47	Sedang	Dipakai
3	0,76	Tinggi			0,23	Cukup	0,45	Sedang	Dipakai
4	0,81	Sangat Tinggi			0,40	Baik	0,42	Sedang	Dipakai
5	0,91	Sangat Tinggi			0,41	Baik	0,41	Sedang	Dipakai

Tabel 3.14 Rekapitulasi Analisis data Uji Coba Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

No	Validitas		Reliabilitas		DP		IK		Interpretasi
1	0,84	Sangat Tinggi	0,79	Tinggi	0,32	Cukup	0,16	Sukar	Dipakai
2	0,70	Tinggi			0,22	Cukup	0,47	Sedang	Dipakai
3	0,77	Tinggi			0,23	Cukup	0,45	Sedang	Dipakai
4	0,86	Sangat Tinggi			0,42	Baik	0,21	Sukar	Dipakai
5	0,92	Sangat Tinggi			0,41	Baik	0,41	Sedang	Dipakai

Berdasarkan tabel 3.13 dan 3.14 di atas, ternyata untuk setiap butir soal kemampuan berpikir kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis dapat disimpulkan bahwa semua soal telah diuji cobakan dapat digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini.

3. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa skala Kebiasaan Berpikir yang berfungsi untuk mengukur Kebiasaan Berpikir siswa. Skala sikap Kebiasaan Berpikir digunakan untuk mengukur keyakinan siswa terhadap tindakan-tindakan yang dilakukannya baik dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis maupun dalam hal terkait dengan pembelajaran. Skala yang digunakan adalah skala likert yang meminta kepada siswa untuk menjawab suatu pernyataan dengan pilihan jawaban SS (sering sekali), S (sering), J (jarang), dan JS (jarang sekali).

Adapaun contoh sakala kebiasaan berpikir terlihat pada Tabel 3.15

Tabel 3.15 Skala Kebiasaan Berpikir

No	Kegiatan/Perasaan	Respons			
		SSr	Sr	Jr	SJr
A.	Indikator 1: Bertahan/pantang menyerah/tidak mudah frustrasi				
1.	Frustrasi ketika gagal menyelesaikan masalah sistim persamaan linier tiga variabel dalam kehidupan sehari-hari (-)				
2.	Bertahan menyelesaikan masalah sistim persamaan linier tiga variabel meski dalam waktu yang lama (+)				
3.	Menyerah menghadapi masalah sistim persamaan linier tiga variabel yang kompleks.(-)				

Pernyataan pada skala terbagi dua, yaitu pernyataan positif dan pernyataan negative. Jumlah pernyataan positif dan pernyataan negatif adalah 30 butir pernyataan. Skor skala tersebut adalah $SS = 4$, $S = 3$, $J = 2$, dan $JS = 1$ untuk pernyataan *favorable* (positif), sebaliknya skor $SS = 1$, $S = 2$, $J = 3$, dan $JS = 4$ untuk pernyataan *unfavorable* (negatif). Pernyataan ini dibuat berdasarkan indikator-indikator yang diteliti.

Total skor dari masing-masing individu adalah penjumlahan dari skor masing-masing item dari individu tersebut. Respon dianalisis untuk mengetahui item-item mana yang sangat nyata batasan antara skor tinggi dan skor rendah dalam skala total. Misalnya, responden pada upper 25% dan lower 25% dianalisis untuk melihat sampai berapa jauh tiap item dalam kelompok ini berbeda. Item-item yang tidak menunjukkan beda yang nyata, apakah masuk dalam skor tinggi atau rendah juga dibuang untuk mempertahankan konsistensi internal dari pertanyaan. Adapun Indikator skala Kebiasaan berpikir ada pada lampiran B.3.

Sebelum skala ini digunakan dalam penelitian, dilakukan uji coba terhadap kelas XI sebanyak 36 orang untuk mengetahui keterbacaan skala tersebut, sehingga akan diperoleh gambaran apakah pernyataan-pernyataan yang ada dalam skala Kebiasaan berfikir matematis siswa dapat dipahami siswa dengan baik. Hasil perhitungan terhadap validitas skala Kebiasaan berfikir selengkapnya disajikan pada Lampiran B.

Selanjutnya, berdasarkan hasil perhitungan realibilitas skala Kebiasaan berfikir siswa keseluruhan, diperoleh koefisien realibilitas skala Kebiasaan berfikir siswa mempunyai nilai yaitu 0,95 dengan kriteria realibilitas yang sangat tinggi. Hal ini berarti skala Kebiasaan berfikir siswa tersebut reliabel untuk digunakan.

D. Prosedur Penelitian

Secara umum penelitian ini terbagi tiga tahap yang harus dilakukan diantaranya tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan terdapat beberapa hal yang perlu disiapkan, sebagai berikut:

- a. Analisis pendekatan saintifik dengan masalah *open ended*, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis serta materi yang akan digunakan dalam penelitian
- b. Menentukan populasi dan sampel penelitian
- c. Membuat instrumen penelitian, yang terdiri atas soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis siswa dan skala sikap untuk mengukur Kebiasaan berfikir matematis siswa.

- d. Melakukan ujicoba instrumen terhadap siswa yang sudah pernah mendapatkan materi perbandingan dan fungsi trigonometri yaitu siswa kelas XI pada sekolah yang karakteristik siswanya sama dengan sekolah yang akan diteliti.
 - e. Pengolahan hasil uji coba instrumen berupa validasi instrumen soal tes.
 - f. Mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa RPP, LKS, dan bahan ajar.
2. Tahap Pelaksanaan
- Pada tahap pelaksanaan langkah-langkah yang dilakukan adalah:
- a. Melakukan pretes kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan pembelajaran.
 - b. Melakukan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dengan masalah *open ended* pada kelas eksperimen dan pembelajaran saintifik saja pada kelas kontrol
 - c. Melakukan postes setelah diberikan pembelajaran pendekatan saintifik dengan masalah *open ended* pada kelas eksperimen dan saintifik saja pada kelas kontrol
 - d. Pemberian skala sikap Kebiasaan berfikir matematik siswa untuk mengetahui perkembangan sikap siswa.
3. Tahap Evaluasi
- a. Mengolah data yang telah diperoleh
 - b. Menarik kesimpulan

E. Prosedur dan pengolahan data

Setelah dilakukan penelitian di lapangan, data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Untuk itu pengolahan terhadap data yang telah dikumpulkan dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif.

1. Analisis data kuantitatif

Analisis data dilakukan secara kuantitatif berupa data hasil pretes, postes, dan N-Gain. Seluruh data dalam penelitian ini diolah menggunakan bantuan *software SPSS 21.0 for Windows* dan *Microsoft Excel 2013*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menganalisis data secara deskriptif

Sebelum melakukan pengujian terhadap skor data hasil penelitian, terlebih dahulu dilakukan perhitungan terhadap deskripsi data skor pretes, postes dan n-gain yang meliputi rata-rata ($\bar{x}$), standar deviasi (sd), dan persentase (%).

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran skor data hasil penelitian merupakan data yang berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Pengujian normalitas data digunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Kriteria pengujian hipotesisnya sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$ maka data berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal

Jika kedua data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Sedangkan jika hasil pengujian menunjukkan bahwa sebaran dari salah

satu atau semua data tidak berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilanjutkan dengan statistika non parametrik, yaitu dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*.

c. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah skor data hasil penelitian kedua kelompok memiliki varians yang homogen atau tidak homogen.

Uji yang digunakan yaitu Uji Lavene, dengan kriteria pengambilan keputusannya :

Jika nilai $\text{sig} > 0,05$ maka varians kedua kelompok homogen

Jika nilai $\text{sig} \leq 0,05$ maka varians kedua kelompok tidak homogen

d. Uji signifikansi perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dan pemecahan masalah matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik dengan masalah *open ended* lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan saintifik saja . Jika skor data hasil penelitian kedua kelompok sampel berdistribusi normal dan kedua kelompok sampel mempunyai varians homogen maka untuk pengujian hipotesis dilakukan uji t atau *Independent Sampel T-Test* dengan asumsi kedua varians homogen. Jika skor data hasil penelitian kedua kelompok sampel berdistribusi normal tetapi mempunyai varians yang tidak homogen maka untuk pengujian hipotesis dilakukan uji t' Untuk data yang tidak memenuhi asumsi normalitas maka pengujiannya menggunakan uji nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

1) Uji perbedaan dua rata-rata pada skor pretes

Uji perbedaan dua rata-rata pada skor pretes digunakan untuk mengetahui apakah keadaan awal kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis siswa berbeda atau sama.

Perumusan hipotesis yang digunakan dengan uji rata-rata dua pihak sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata skor pretes kelas dengan pembelajaran saintifik dengan masalah *open ended*

μ_2 : rata-rata skor pretes kelas dengan pembelajaran saintifik saja

Kriteria pengujiannya dengan uji rata-rata dua pihak, menggunakan taraf signifikansi 5 % sebagai berikut;

Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

2) Uji perbedaan dua rata-rata pada skor postes dan gain

Uji perbedaan dua rata-rata pada skor postes digunakan untuk mengetahui apakah pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis dan pemecahan masalah matematis yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik dengan masalah *open ended* lebih baik dari pada kelas yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran saintifik saja secara signifikan.

Hipotesis yang digunakan pada pengujian perbedaan dua rata-rata satu pihak adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata skor postes kelas yang menggunakan pendekatan saintifik dengan masalah *open ended*

μ_2 : rata-rata skor postes kelas yang menggunakan pembelajaran saintifik saja .

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya sebagai berikut (Uyanto, 2009) :

Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

e. Perhitungan N-Gain

Perhitungan N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dan pemecahan masalah matematis siswa. Untuk menghitung N-Gain menggunakan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan: g = N – Gain

S_{post} = Skor Postes

S_{pre} = Skor Pretes

S_{max} = Skor Maksimal

Dengan kriteria sebagai berikut:

$$g > 0,7 = \text{tinggi}$$

$0,3 \leq g \leq 0,7 = \text{sedang}$

$g < 0,3 = \text{rendah}$

f. Uji Asosiasi

Pada penelitian ini terdapat tiga kemampuan yang diteliti yaitu kemampuan berpikir kreatif matematis, pemecahan masalah matematis, serta kebiasaan berfikir siswa. Untuk mengetahui apakah ketiga kemampuan terdapat hubungan maka dilakukan pengujian asosiasi. Uji yang digunakan yaitu uji *Chi-Square* dan koefisien kontingensi. Data yang di uji asosiasinya hanya data pencapaian pada kelompok eksperimen saja.

Sedangkan untuk melakukan perhitungan asosiasi kontingensi dibuat kriteria yang digunakan untuk menggolongkan data berdasarkan skor maksimalnya. Davis (Nurmayanti, 2016) menggolongkan kriteria kualifikasi dengan skor maksimum ideal (SMI) sebagai berikut:

Tinggi : total skor $> 75\%$ SMI

Sedang: $55\% \text{ SMI} \leq \text{total skor} \leq 75\% \text{ SMI}$

Rendah: total skor $< 55\%$

Tabel 3.16 Kriteria Kualifikasi SMI Kemampuan Berpikir kreatif Matematis

SMI Berpikir kreatif = 50		
Skor	Kriteria	Rubik Skor
$x > 33$	Tinggi	3
$25 \leq x < 33$	Sedang	2
$x < 25$	Rendah	1

Tabel 3.17 Kriteria Kualifikasi SMI Kemampuan pemecahan masalah Matematis

SMI Pemecahan masalah = 48		
Skor	Kriteria	Rubik Skor
$x > 33$	Tinggi	3
$25 \leq x < 33$	Sedang	2
$x < 25$	Rendah	1

Tabel 3.18 Kriteria Kualifikasi SMI Kebiasaan berpikir Matematis

SMI Kebiasaan berpikir = 120		
Skor	Kriteria	Rubik Skor
$x > 90$	Tinggi	3
$66 \leq x < 90$	Sedang	2
$x < 66$	Rendah	1

Untuk menentukan kriteria asosiasi dari ketiga kemampuan tersebut dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan koefisien kontigensi C dengan C_{maks} , nilai C_{maks} diperoleh dengan rumus:

$$C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} \text{ . Selanjutnya dihitung nilai Q dengan rumus:}$$

$$Q = \frac{c}{C_{maks}}$$

Adapun kriteria asosiasinya sebagai berikut:

Tabel 3.19 Kriteria Asosiasi

Besarnya Q	Klasifikasi
$Q = 0$	Tidak terdapat Asosiasi
$0,00 < Q \leq 0,10$	Asosiasi sangat rendah
$0,10 < Q \leq 0,30$	Asosiasi Rendah
$0,30 < Q \leq 0,50$	Asosiasi Cukup
$0,50 < Q \leq 0,70$	Asosiasi Kuat
$0,70 < Q \leq 1,00$	Asosiasi Sangat Kuat