

BAB III

METODE DAN DESAIN PENELITIAN

A. Metode dan Disain Penelitian

Sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Dalam penelitian ini digunakan dua kelompok, yaitu kelompok yang memperoleh perlakuan pembelajaran matematika dengan menggunakan metode *discovery learning* berbantuan *software Matlab*, yang selanjutnya disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang memperoleh pembelajaran matematika dengan menggunakan metode *discovery learning* yang disebut kelompok kontrol. Kedua kelompok ini memperoleh pretes dan postes, oleh karena itu penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain kelompok kontrol pretes dan postes. Jika digambarkan, desain penelitiannya menurut Ruseffendi (2010).

Desain dalam penelitian ini berbentuk desain kelompok kontrol pretes – postes (Ruseffendi, 2010) adalah sebagai berikut:

A O X O

A O O

Keterangan:

A : Pengambilan sampel secara acak kelas

O : Soal-soal Pretes = soal-soal postes kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik

X : Pembelajaran dengan metode *discovery learning* berbantuan *software matlab*

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa SMK di kota Cianjur yang memiliki karakteristik kemampuan berpikir kreatif dan koneksi serta motivasi belajar matematik yang rendah. Sekolah yang dijadikan penelitian adalah SMK Bela Nusantara yang mewakili populasi. Sampel diambil dua kelas secara acak dari seluruh kelas X SMK Bela Nusantara. Diambil dua kelas di kelas X secara acak kelas untuk dijadikan sebagai sampel, dalam teknik random sampling setiap unit sampling sebagai unsur populasi memperoleh peluang yang sama untuk menjadi sampel, melalui undian yang dilakukan terhadap 10 kelas dari kelas X SMK Bela Nusantara, kemudian didapat kelas X AP 1 (kelas eksperimen) yang diberi perlakuan pembelajaran dengan metode *discovery learning* berbantuan *software matlab* dan kelas X AP 2 (kelas kontrol) diberi pembelajaran menggunakan metode *discovery learning* berbantuan *software matlab*.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menurut Septian (2014) adalah alat untuk mengukur variabel-variabel yang ada dalam penelitian, baik berupa instrumen tes maupun non tes. Dalam penelitian ini, terdiri atas instrumen tes dan instrumen non tes.

1. Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Instrumen tes yang dilakukan melalui dua tahap, yaitu pretes dan tes prasyarat yaitu tes yang dilakukan sebelum adanya perlakuan. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan yang akan dijadikan sebagai data awal penelitian. Dan postes yaitu tes yang dilakukan sesudah perlakuan dilaksanakan. Tes ini bertujuan untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik siswa.

Untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk soal tes kemampuan berpikir kreatif berpedoman pada rubrik penskoran kemampuan berpikir kreatif yang sudah dimodifikasi dari (Sumarmo, 2017) yaitu:

Tabel 3.1
Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMK

No Soal	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Jawaban	Skor
1	Elaborasi	Tidak ada jawaban	0
		Menggambar situasi, mengidentifikasi unsur diketahui, ditanyakan dan memeriksa kecukupan unsur	0 – 2
		Menyusun model matematika masalah yang disajikan	0 – 2
		Menyelesaikan model matematika dengan memperluas situasi dengan benar dan memerincinya dengan benar dan detail	0 – 4
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 8
2	Kelenturan / Keluwesan	Tidak ada jawaban	0
		Menggambar situasi, mengidentifikasi unsur diketahui, ditanyakan dan memeriksa kecukupan unsur	0 – 2
		Menyusun model matematika masalah yang disajikan	0 – 2
		Menyelesaikan model matematika dengan memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) proses perhitungan dan hasilnya benar	0 – 7
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 11
3	Kelancaran	Tidak ada jawaban	0
		Menggambar situasi, mengidentifikasi unsur diketahui, ditanyakan dan memeriksa kecukupan unsur	0 – 2
		Menyusun model matematika dari masalah yang disajikan	0 – 2

Tabel 3.1 (Lanjutan)
Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMK

No Soal	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Jawaban	Skor
3		Menentukan lebih dari satu ide yang relevan	0 – 2
		Memecahkan masalah dan mengungkapkannya lengkap dan jelas	0 – 2
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 8
4	Keaslian / Orisinil	Tidak ada jawaban	0
		Menggambar situasi, mengidentifikasi unsur diketahui, ditanyakan dan memeriksa kecukupan unsur	0 – 2
		Menyusun satu contoh soal ceritera berkenaan kehidupan sehari-hari.	0 – 5
		Menyusun model matematika dari soal	0 – 3
		Menyelesaikan soal cerita/masalah matematika	0 – 4
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 14
5	Kelancaran	Tidak ada jawaban	0
		Menggambar situasi, mengidentifikasi unsur diketahui, ditanyakan dan memeriksa kecukupan unsur	0 – 2
		Menyusun model matematika dari masalah yang disajikan	0 – 3
		Memecahkan masalah dan mengungkapkannya lengkap dan jelas	0 – 4
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 9

Instrumen yang digunakan terlebih dahulu diujicobakan dan dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Hasil uji coba kemudian dianalisis sehingga diketahui tingkat kesukaran dan daya pembedanya. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI yang sudah memperoleh materi yang akan di ujicobakan. Langkah-langkah uji coba instrumen adalah sebagai berikut:

- a. Instrument dikonsultasikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing dan dengan guru bidang studi matematika yang bersangkutan disekolah tempat penelitian.

- b. Dari hasil konsultasi, instrumen diujicobakan terhadap siswa yang telah mempelajari materi.
- c. Setelah diujicobakan, kemudian diukur validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dari instrument tersebut.

a. Analisis Validitas Tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi. Dalam penelitian ini teknik yang digunakan untuk mengetahui kesahihan atau keabsahan instrumen adalah teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar.

Rumusnya:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2] \cdot [n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}} \text{ Ruseffendi, 2010}$$

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel x dan y

n : Banyaknya responden (peserta tes uji coba)

x : Skor per butir hasil uji coba

y : Skor total siswa

\sum : Jumlah hasil kali variabel x dan y

Selanjutnya dilakukan interpretasi nilai korelasi (r_{xy}) yang diperoleh untuk mengetahui tinggi, sedang atau rendahnya validitas instrument. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% berarti item (butir soal) valid, sebaliknya jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal tidak valid sekaligus tidak memiliki persyaratan.

Hasil perhitungan dari uji validitas diintrepestasikan sebagai berikut:

Tabel 3.2

Kriteria Validitas Instrumen

Koefisien r_{xy}	Interpretasi
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Validitas butir tes sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas butir tes rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas butir tes cukup
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas butir tes tinggi
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas butir tes sangat tinggi

Arikunto (Hendriana & Sumarmo, 2014)

Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh interpretasi validitas untuk masing-masing butir soal.

Tabel 3.3

Perhitungan dan Interpretasi Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No soal	$\sum X$	$\sum Y$	$\sum X^2$	$\sum Y^2$	$\sum XY$	N	r_{xy}	Interpretasi
1	176	711	1138	18041	4319	32	0.6614	Tinggi
2	135		829	18041	3593		0.7778	Tinggi
3	141		791	18041	3579		0.7230	Tinggi
4	140		914	18041	3485		0.4552	Cukup
5	119		599	18041	3065		0.7105	Tinggi

Selanjutnya dilakukan uji signifikan korelasi *product moment* dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \text{ Sugiyono (2012)}$$

Keterangan:

r : Koefisien validitas tiap butir soal

N : Jumlah peserta tes

Pengujian validitas dilakukan dengan membandingkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} dari distribusi t dengan taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$. Untuk kriteria uji signifikansi nilai r_{xy} adalah jika $t_{hit} \geq t_{tab}$, maka validitasnya signifikan.

Dari hasil uji coba diperoleh validitas dari tiap butir soal yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.4
Validitas Tiap Butir Soal

No Soal	T hitung	T tabel	Interpretasi
1	4.831	2.042	Valid
2	6.779	2.042	Valid
3	5.733	2.042	Valid
4	2.800	2.042	Valid
5	5.530	2.042	Valid

Dari Tabel 3.4 dapat diketahui bahwa dari delapan soal yang telah diuji terdapat lima soal yang memiliki interpretasi valid.

b. Analisis Reliabilitas Tes

Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila instrumen tersebut dipercaya untuk dipergunakan sebagai alat pengumpul data. Analisis reliabilitas soal menggunakan rumus *Cronbach Alpha* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{b}{(b-1)} \right] \left[\frac{DB_j^2 - \sum DB_i^2}{DB_j^2} \right] \quad \text{Ruseffendi (2010)}$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas instrumen

b : Banyaknya butir soal

DB_j^2 : Varians skor seluruh soal menurut skor siswa perorangan

DB_i^2 : Varians skor soal tertentu

$\sum DB_i^2$: Jumlah varian skor seluruh soal menurut skor soal tertentu

Setelah harga r_{11} diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan indeks korelasi sebagai berikut:

Tabel 3.5

Klasifikasi Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,00 < r \leq 0,20$	Reliabilitas tes sangat rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	Reliabilitas tes rendah Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Reliabilitas tes cukup
$0,60 < r \leq 0,80$	Reliabilitas tes tinggi
$0,80 < r \leq 1,00$	Reliabilitas tes sangat tinggi

Arikunto (Hendriana & Sumarmo, 2014)

Dari hasil pengolahan data, didapat hasil seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.6

Reliabilitas Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No Soal	$\sum X$	$\sum Y$	$\sum X^2$	$\sum Y^2$	N	S_i^2	$\sum S_i^2$	St	r_{11}	Interpretasi
1	176	711	1138	18041	5	-	-1574.64	-16612.64	1.1315	Sangat Tinggi
2	135		829	18041		-563.2				
3	141		791	18041		-637.04				
4	140		914	18041		-601.2				
5	119		599	18041		-446.64				

Dari Tabel 3.5 dapat diketahui bahwa seluruh dari delapan soal yang telah diuji reabilitas memiliki interpretasi sangat tinggi.

c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan suatu butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Rumus Daya Pembeda:

$$D = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A \cdot SMI} \quad \text{Sugiyono (2011)}$$

Keterangan:

D : Daya Pembeda

JB_A : Jumlah skor dari kelompok atas

JB_B : Jumlah skor dari kelompok bawah

JS_A : Jumlah siswa kelompok atas/bawah (27% dari jumlah seluruh peserta tes)

SMI : Skor maksimal idea

Tabel 3.7
Klasifikasi Daya Pembeda

Besarnya DP	Interpretasi
$0,00 < DB \leq 0,20$	Daya beda butir tes kurang
$0,20 < DB \leq 0,40$	Daya beda butir tes cukup
$0,40 < DB \leq 0,70$	Daya beda butir tes baik
$0,70 < DB \leq 1,0$	Daya beda butir tes baik sekali

Arikunto (Hendriana & Sumarmo, 2014)

Dari hasil pengolahan data, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.8
Perhitungan dan Interpretasi Daya Pembeda Tiap Butir Soal Tes
Kemampuan Berpikir Kreatif

No Soal	JBA	JBB	JSA	SMI	D	Interpretasi
1	65	24	9	8	0.569	Baik
2	64	11	9	11	0.535	Baik
3	56	17	9	8	0.542	Baik
4	64	0	9	14	0.508	Baik
5	54	20	9	9	0.42	Cukup

Dari Tabel 3.8 dapat diketahui bahwa dari lima soal yang telah dihitung daya pembedanya hanya terdapat empat soal yang memiliki interpretasi baik, dan satu soal yang memiliki interpretasi cukup.

d. Analisis Indeks Kesukaran

Rumus Indeks Kesukaran:

$$IK = \frac{J_{BA} + J_{BB}}{2J_{SA} \cdot SMI} \quad \text{Sugiyono (2011)}$$

Keterangan:

IK : Indeks Kesukaran

J_{BA} : Jumlah skor dari kelompok atas

J_{BB} : Jumlah skor dari kelompok bawah

J_{SA} : Jumlah siswa kelompok atas/bawah (27% dari jumlah seluruh peserta tes)

SMI : Skor maksimal ideal

Tabel 3.9
Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
IK = 0,00	Sangat sukar
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang

$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Sangat mudah

Arikunto (2010)

Tabel 3.10
Perhitungan dan Interpretasi Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal Tes
Kemampuan Berpikir Kreatif

No Soal	JBA	JBB	JSA	SMI	IK	Interpretasi
1	65	28	9	8	0.646	Sedang
2	64	16	9	11	0.404	Sedang
3	56	18	9	8	0.514	Sedang
4	64	0	9	14	0.254	Sukar
5	54	21	9	9	0.463	Sedang

Dari Tabel 3.10 dapat diketahui bahwa dari delapan soal yang telah dihitung indeks kesukarannya hanya terdapat satu soal yang termasuk soal mudah, tiga soal termasuk soal sedang, dan dua soal termasuk soal sukar.

e. Rekap Hasil Uji Coba Instrumen

Dari hasil perhitungan validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dapat kita gabungkan dalam satu tabel seperti berikut:

Tabel 3.11
Rekap Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Validitas	Reliabilitas	DP	IK	Keterangan
1	Tinggi	Sangat Tinggi	Baik	Sedang	Soal Dipakai
2	Tinggi	Sangat Tinggi	Baik	Sedang	Soal Dipakai
3	Tinggi	Sangat Tinggi	Baik	Sedang	Soal Dipakai
4	Cukup	Sangat Tinggi	Baik	Sukar	Soal Dipakai
5	Tinggi	Sangat Tinggi	Cukup	Sedang	Soal Dipakai

2. Tes kemampuan koneksi matematik

Dalam penelitian ini akan diadakan tes sebanyak dua kali yaitu *pretest* dan tes akhir *posttest*. Sebelum mendapatkan perlakuan, terlebih dahulu kedua kelas

diberi pretes dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal koneksi matematik siswa sebelum dilakukan perlakuan. Sedangkan setelah mendapatkan perlakuan kedua kelas diberi postes dengan tujuan kemampuan koneksi matematik siswa SMK pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah seperangkat tes berupa soal berbentuk uraian yang terdiri dari lima soal. Untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk soal tes kemampuan koneksi berpedoman pada rubrik penskoran kemampuan koneksi matematik yang sudah dimodifikasi dari (Sumarmo, 2017) yaitu :

Tabel 3.12
Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMK

No	Indikator Kemampuan Koneksi Matematik	Jawaban	Skor
1	Memahami hubungan antar topik matematika.	Tidak ada jawaban	0
		Menggambar situasi, mengidentifikasi unsur diketahui, ditanyakan dan memeriksa kecukupan unsur	0 – 2
		Mengidentifikasi konsep/prosedur/proses matematika yang serupa dengan konsep/ topik dalam masalah matematika.	0 – 2
		Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan antar topik matematika	0 – 2
		Menjelaskan dan mengidentifikasi konsep matematika yang satu termuat dalam konsep matematika lainnya.	0 – 2
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 8
2	Menggunakan matematika dalam bidang ilmu lain atau masalah sehari-hari.	Tidak ada jawaban	0
		Mengidentifikasi topik matematika yang termuat dalam konten bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari- hari	0 – 2
		Mengidentifikasi konsep/proses matematika yang serupa dengan konsep/proses dalam masalah bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari	0 – 2

		Mengkaitkan konsep/topik matematika dengan bidang lain atau dengan kehidupan sehari – hari	0 – 2
--	--	--	-------

Tabel 3.1 (Lanjutan)
Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMK

No Soal	Indikator Kemampuan Koneksi Matematik	Jawaban	Skor
2		Menyelesaikan masalah bidang studi lain	0 – 2
		Menjelaskan dan mengidentifikasi nama konsep matematika yang termuat dalam masalah/konten bidang studi lain	0 – 2
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 10
3	Mengenali prosedur matematika suatu representasi ke prosedur representasi yang ekuivalen	Tidak ada jawaban	0
		Menggambar situasi, mengidentifikasi unsur diketahui, ditanyakan dan memeriksa kecukupan unsur	0 – 2
		Mengidentifikasi representasi ekuivalen suatu konsep matematika	0 – 2
		Mengidentifikasi hubungan konsep/prosedur/proses yang termuat dalam representasi ekuivalen suatu konsep matematika	0 – 4
		Mengidentifikasi nama hubungan konsep/ prosedur/ proses yang bersangkutan	0 – 3
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 11
4	Menggunakan koneksi antartopik matematika, dan antar topik matematika dengan topik yang lain	Tidak ada jawaban	0
		Mengidentifikasi topik matematika yang termuat dalam konten bidang antar topik matematika	0 – 2
		Mengidentifikasi konsep/proses matematika yang serupa dengan konsep/proses dalam masalah bidang antar topik matematika	0 – 2
		Mengkaitkan konsep/topik matematika dengan bidang antar topik matematika	0 – 2
		Menjelaskan dan mengidentifikasi nama konsep matematika yang termuat dalam masalah/konten bidang studi lain	0 – 2

		Sub-total (satu butir tes)	0 – 8
--	--	----------------------------	-------

Tabel 3.12 (Lanjutan)
Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMK

No	Indikator Kemampuan Koneksi Matematik	Jawaban	Skor
5	memahami representasi ekuivalen suatu konsep	Tidak ada jawaban	0
		Mengidentifikasi topik matematika yang termuat dalam konten bidang antar topik matematika	0 – 2
		Mengidentifikasi hubungan konsep/prosedur/proses yang termuat dalam representasi ekuivalen suatu konsep matematika	0 – 2
		Mengidentifikasi nama hubungan konsep/ prosedur/ proses yang bersangkutan	0 – 2
		Sub-total (satu butir tes)	0 – 8

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

a. Uji Validitas

Dalam penelitian ini teknik yang digunakan untuk mengetahui kesahihan atau keabsahan instrumen adalah teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar.

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% berarti item (butir soal) valid, sebaliknya jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal tidak valid sekaligus tidak memiliki

persyaratan. Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh interpretasi validitas untuk masing-masing butir soal.

Tabel 3.13
Perhitungan dan Interpretasi Validitas Butir Soal Tes
Kemampuan Koneksi Matematik

No Soal	ΣX	ΣY	ΣX^2	ΣY^2	ΣXY	N	Rxy	Interpretasi
1	168	803	1030	22423	4575	32	0.6194	Tinggi
2	191		1325		5323		0.8175	Tinggi
3	123		719		3672		0.7826	Tinggi
4	157		873		4318		0.7829	Tinggi
5	164		984		4535		0.7347	Tinggi

Pengujian validitas dilakukan dengan membandingkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} dari distribusi t dengan taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$. Untuk kriteria uji signifikansi nilai r_{xy} adalah jika $t_{hit} \geq t_{tab}$, maka validitasnya signifikan.

Dari hasil uji coba diperoleh validitas dari tiap butir soal yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.14
Validitas Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematik

No Soal	T hitung	T table	Interpretasi
1	4.3217	2.042	Valid
2	7.7769	2.042	Valid
3	6.8868	2.042	Valid
4	6.8928	2.042	Valid
5	5.9334	2.042	Valid

Dari Tabel 3.14 dapat diketahui bahwa dari enam soal yang telah diuji terdapat semua soal valid.

b. Uji Reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila instrumen tersebut dipercaya untuk dipergunakan sebagai alat pengumpul data dan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* .

Dari hasil pengolahan data, didapat hasil seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.15
Reliabilitas Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematik

No Soal	ΣX	ΣY	ΣX^2	ΣY^2	N	S_i^2	ΣS_i^2	St	r11	Interpretasi
1	168	803	1030	22423	5	-922.96	-2117.2	-21307.76	1.1258	Sangat Tinggi
2	191		1325			-1194.24				
3	123		719			-461.36				
4	157		873			-811.36				
5	164		984			-879.04				

Dari Tabel 3.15 dapat diketahui bahwa seluruh dari enam soal yang telah diuji reabilitas memiliki interpretasi sangat tinggi.

c. Hasil Uji Coba Daya Pembeda

Dari hasil pengolahan data, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.16
Perhitungan dan Interpretasi Daya Pembeda Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematik

No soal	JBA	JBB	JSA	SMI	D	Interpretasi
1	63	30	9	8	0.458	Baik
2	73	34	9	10	0.433	Cukup
3	51	18	9	11	0.333	Cukup
4	62	31	9	8	0.431	Cukup
5	65	18	9	8	0.653	Baik

Dari Tabel 3.16 dapat diketahui bahwa dari enam soal yang telah dihitung daya pembedanya hanya terdapat lima soal yang memiliki interpretasi baik dan satu soal yang memiliki interpretasi cukup.

d. Hasil Uji Coba Indeks Kesukaran

Dari hasil perhitungan data, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 3.17
Perhitungan dan Interpretasi Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematik

No Soal	JBA	JBB	JSA	SMI	IK	Interpretasi
1	63	30	9	8	0.646	Sedang
2	73	34	9	10	0.594	Sedang
3	51	18	9	11	0.348	Sukar
4	62	31	9	8	0.646	Sedang
5	65	18	9	8	0.576	Sedang

Dari Tabel 3.17 dapat diketahui bahwa dari enam soal yang telah dihitung indeks kesukarannya hanya terdapat satu soal yang termasuk soal sukar, dan empat soal lainnya termasuk soal sedang.

e. Rekap Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematik

Dari hasil perhitungan validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dapat kita gabungkan dalam satu tabel seperti berikut:

Tabel 3.18
Rekap Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Koneksi Matematik

No	Validitas	Reliabilitas	DP	IK	Keterangan
1	Tinggi	Sangat Tinggi	Baik	Sedang	Soal Dipakai
2	Tinggi	Sangat Tinggi	Cukup	Sedang	Soal Dipakai
3	Tinggi	Sangat Tinggi	Cukup	Sukar	Soal Dipakai
4	Tinggi	Sangat Tinggi	Cukup	Sedang	Soal Dipakai
5	Tinggi	Sangat Tinggi	Baik	Sedang	Soal Dipakai

3. Angket/skala sikap untuk mengukur Motivasi Belajar

Instrumen yang digunakan untuk mengukur motivasi belajar matematik berupa seperangkat pernyataan tertulis. Skala yang digunakan adalah skala likert yang meminta kepada siswa untuk menjawab suatu pernyataan dengan pilihan jawaban SS (sering setuju), S (setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju).

Pernyataan pada skala terbagi dua, yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif. Jumlah pernyataan positif dan pernyataan negatif adalah 35 butir pernyataan. Skor skala tersebut adalah SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1 untuk pernyataan *favorable* (positif), sebaliknya skor SS = 1, S = 2, TS = 3, dan STS = 4 untuk pernyataan *unfavorable* (negatif). Pernyataan ini dibuat berdasarkan indikator-indikator yang diteliti.

Untuk memperoleh item soal angket yang layak pakai, seluruh aspek dikembangkan menjadi indikator yang kemudian dari indikator tersebut dikembangkan menjadi item – item pernyataan sebanyak 35 item. Item-item yang kurang layak, baik secara konstruk maupun keahasaannya, dilakukan revisi sesuai dengan saran-saran para penimbang tersebut. Instrumen tersebut kemudian dikosultasikan dengan dosen pembimbing agar memiliki validitas isi. Sedangkan agar memiliki validitas empiris maka soal– soal tersebut diujicobakan.

a. Uji Validitas

Kriteria pengujian dengan taraf signifikan 5% adalah:

Jika nilai $\text{sig} > 0,005$ maka H_0 diterima berarti butir soal tidak valid

Jika nilai $\text{sig} \leq 0,005$ maka H_0 ditolak berarti butir soal valid

Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh interpretasi validitas untuk masing – masing butir soal. Dari hasil pengolahan uji coba instrumen skala motivasi belajar dapat diketahui bahwa dari tiga puluh lima kuesioner yang telah diuji terdapat tiga puluh soal valid dan lima soal tidak valid, sehingga instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak tiga puluh instrument.

b. Uji Reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila instrumen tersebut dipercaya untuk dipergunakan sebagai alat pengumpul data. Analisis reliabilitas soal menggunakan rumus *Cronbach Alpha* .

Dari hasil pengolahan data, didapat hasil seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.19
Reliabilitas Tiap Butir Instrumen Motivasi Belajar

		N	%
Cases	Valid	32	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	32	100.0

Cronbach's Alpha	N of Items
.953	35

Dari Tabel 3.19 dapat diketahui bahwa dari empat puluh kuesioner yang telah diuji reabilitas memiliki interpretasi sangat tinggi.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi tindakan. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
 - a. Mengajukan proposal penelitian kepada lembaga untuk memperoleh Surat Keputusan (SK) dari dekan fakultas untuk penyusunan Tesis.

- b. Mengajukan izin penelitian kepada kepala sekolah
 - c. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sudah dikonsultasikan dengan dosen pembimbing.
 - d. Menyusun instrumen penelitian.
 - e. Menyusun uji coba instrumen penelitian.
 - f. Memilih sampel sebanyak dua kelas yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan gabungan metode *discovery learning* berbantuan *software matlab* , kelas kontrol yang diberi perlakuan metode *discovery learning* .
2. Tahap pelaksanaan
- a. Melakukan uji coba instrumen di SMK Bela Nusantara Cianjur, kelas XI Teknik Kimia Industri tanggal 26 Maret 2019
 - b. Menganalisis hasil uji coba instrumen.
 - c. Pelaksanaan pretes kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol di SMK Bela Nusantara. Kelas Ekperimen pada kelas X AP 1 dan Kelas kontrol pada Kelas X AP 2.
 - d. Pelaksanaan tindakan pembelajaran menggunakan metode *discovery learning* berbantuan *software Matlab* pada kelompok eksperimen dan pembelajaran biasa dengan metode *discovery learning* kepada kelompok kontrol.
 - e. Melaksanakan postes kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

- f. Pemberian tes akhir tanggal 9 -10 Mei 2019 untuk melihat hasil dari perlakuan dan pengisian angket pada kelas eksperimen dan kelas control untuk melihat motivasi belajar siswa.
3. Tahap perolehan dan analisis data
 - a. Menganalisis hasil pretes dan postes untuk mengetahui pencapaian kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik siswa.
 - b. Menganalisis hasil anngket untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode *discovery learning* berbantuan *software Matlab* .
 - c. Membuat penafsiran dan kesimpulan hasil penelitian.

E. Prosedur Pengolahan Data

Prosedur pengolahan data yang digunakan adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif adalah data berupa hasil tes kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik, sedangkan data kualitatif adalah data berupa skala sikap untuk mengukur motivasi belajar siswa. Hasil dari penelitian baik pretes maupun postes diolah dengan menggunakan software *SPSS 22.0 for windows* dengan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Analisis Data Kuantitatif

- 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. Perhitungan N-Gain

Perhitungan N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik 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

Adapun kriteria gain adalah sebagai berikut:

Tabel 3.20
Kriteria Skor N-Gain Ternormalisasi

Skor N-gain	Interprestasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Lestari & Yudhanegara, 2015)

a. 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 *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 5%. Kriteria pengujian hipotesis statistik sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi (Sig.) $>0,05$ maka sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05$ maka sampel data berasal dari populasi yang 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*.

b. Uji Homogenitas Varians

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

Kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

Jika nilai sig $> 0,05$ maka varians kedua kelompok homogen

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

c. Uji signifikansi rata-rata

Uji rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab* lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan metode *discovery learning* saja. Jika skor data hasil penelitian kedua kelompok sampel berdistribusi normal maka untuk pengujian dilakukan uji t atau *Independent Sampel T-Test* dengan asumsi kedua varians homoge. Jika skor data hasil penelitian kedua kelompok sampel salah satu

berdistribusi normal maka untuk pengujian dilakukan dengan uji t atau *Independent Sampel T-Test* dengan asumsi kedua variable tidak homogen. Untuk data yang tidak memenuhi asumsi normalitas maka pengujiannya menggunakan uji nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

1) Uji rata-rata pada skor pretes

Uji rata-rata pada skor pretes digunakan untuk mengetahui apakah keadaan awal kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik siswa berbeda atau sama. Perumusan hipotesis yang digunakan dengan uji rata-rata dua pihak sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas yang melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab* dan kelas yang melalui metode *discovery learning* saja)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas yang melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab* dan kelas yang melalui metode *discovery learning* saja)

Keterangan:

μ_1 : rata-rata skor pretes kelas yang melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab*

μ_2 : rata-rata skor pretes

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

Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, maka H_0 diterima.

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

2) Uji rata-rata pada skor postes dan gain

Uji rata-rata pada skor postes digunakan untuk mengetahui apakah pencapaian kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik yang pembelajarannya melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab* lebih baik daripada kelas yang pembelajarannya menggunakan metode *discovery learning* saja secara signifikan.

Hipotesis yang digunakan pada pengujian dua rata-rata satu pihak dengan uji t adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Pencapaian kemampuan siswa yang pembelajarannya melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab* tidak lebih baik atau sama dengan yang menggunakan metode *discovery learning* saja.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (Pencapaian kemampuan siswa yang pembelajarannya melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab* lebih baik dari pada yang menggunakan metode *discovery learning* saja.

Keterangan:

μ_1 : rata-rata skor postes kelas yang pembelajarannya melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab*

μ_2 : rata-rata skor postes kelas yang menggunakan metode *discovery learning* saja

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

Sig. (1-tailed) = $\frac{1}{2}$ x sig. (2-tailed) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

$\text{Sig (1-tailed)} = \frac{1}{2} \times \text{sig. (2-tailed)} < 0,05$, maka H_0 ditolak.

Sedangkan hipotesis yang digunakan dengan uji *Mann-Whitney* adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \eta_1 \leq \eta_2$$

$$H_1 : \eta_1 > \eta_2$$

Keterangan:

η_1 : nilai median skor postes kelas yang pembelajarannya melalui metode *discovery learning* berbantuan *software matlab*

η_2 : nilai median skor postes kelas yang menggunakan metode *discovery learning* saja

d. Uji Asosiasi

Uji *Chi-Square* dan koefisien kontingensi.

Pada penelitian ini terdapat tiga kemampuan yang diteliti yaitu kemampuan berpikir kreatif dan koneksi matematik siswa, serta motivasi belajar matematis siswa. Untuk mengetahui apakah ketiga kemampuan terdapat hubungan maka dilakukan pengujian asosiasi. Uji yang digunakan yaitu uji *Chi-Square* dan koefisien kontingensi dengan taraf signifikansi 5%. Data yang di uji asosiasinya hanya data pencapaian pada kelompok eksperimen saja. Adapun yang dirumusuji asosiasi sebagai berikut:

$$H_0 : \rho = 0 \text{ (Tidak terdapat asosiasi antar dua variabel yang diteliti)}$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \text{ (Terdapat asosiasi antar dua variabel yang diteliti)}$$

Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

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

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

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

Tinggi : total skor $> 70\%$ SMI

Sedang : $60\% \text{ SMI} \leq \text{total skor} \leq 70\% \text{ SMI}$

Rendah : total skor $< 60\%$

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:

$C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$, m adalah minimum jumlah kolom dan baris, Koswara (Isnaeni, 2014).

Selanjutnya dihitung nilai Q dengan rumus:

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

Jadi untuk mengetahui derajat koefisien kontingensi antara variabel tersebut terlebih dahulu harus dicari C_{maks} , dan apabila sudah diketahui, substitusikan pada rumus koefisien kontingensi. Adapun kategori pengelompokan keofisien kontingensi (Rohaeti, 2008) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.21 Derajat Koefisien Kontingensi

Koefisien Kontingensi		Interpretasi
C	Q	

$C = 0$	$r = 0$	Tidak terdapat Asosiasi
$0 \leq C < 0,20 C_{maks}$	$0 \leq r < 0,163$	Asosiasi sangat rendah
$0,20 \leq C_{maks} < 0,40 C_{maks}$	$0,163 \leq r < 0,326$	Asosiasi Rendah
$0,40 C_{maks} \leq C < 0,70 C_{maks}$	$0,326 \leq r < 0,571$	Asosiasi Cukup
$0,70 C_{maks} \leq C < 0,90 C_{maks}$	$0,571 \leq r < 0,734$	Asosiasi Kuat
$C = C_{maks}$	$0,734 \leq r < 0,816$	Asosiasi Sangat Kuat