

BAB III

PROSEDUR PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara untuk mendapatkan data. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2012:2) “Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu”.

Menurut Sugiyono (2012:4) “Berdasarkan tingkat keilmiahannya, metode penelitian dapat dikelompokkan menjadi metode eksperimen, survey, dan naturalistik”. Selanjutnya Sugiyono (2012:5) menjelaskan “Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh (perlakuan) tertentu”.

Dari pengertian tersebut metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Ruseffendi, E.T. (2010:35) “Penelitian eksperimen atau percobaan adalah yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab akibat. Perlakuan yang kita lakukan terhadap variabel bebas kita lihat hasilnya pada variabel terikat”.

Sesuai dengan uraian tersebut metode yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematik peserta didik yang lebih baik antara yang menggunakan model PBL dengan DL melalui pendekatan saintifik. Serta untuk mengetahui bagaimana kemandirian belajar matematik peserta didik yang menggunakan model PBL dan DL melalui pendekatan saintifik.

B. Variabel Penelitian

Menurut Arikunto, Suharsimi (2010:161) “Variabel adalah objek penelitian”. Sedangkan Sugiyono (2013:3) menyatakan “Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya”.

Variabel dalam penelitian terdiri dari dua jenis, yaitu variabel yang mempengaruhi disebut variabel bebas (X) dan variabel akibat sebagai variabel terikat (Y). Sehubungan mengenai itu Sugiyono (2013:4) mengungkapkan “Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat)”. Lebih lanjut Sugiyono (2013:4) menyatakan “Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas”.

Maka variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah model PBL dan DL, sedangkan kemampuan berpikir kritis matematik dan kemandirian belajar peserta didik sebagai variabel terikat (Y). Sehingga kemampuan berpikir kritis matematik dan kemandirian belajar matematik peserta didik merupakan akibat dari model PBL dan DL.

C. Teknik Pengumpulan Data

Agar diperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian, maka harus menggunakan teknik pengumpulan data yang tepat. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Melaksanakan Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan tes kemampuan berpikir kritis matematik. Tes kemampuan berpikir kritis matematik dilaksanakan dikelas yang menggunakan model PBL dan DL pada materi Peluang. Tes ini berfungsi untuk mengetahui perbandingan kemampuan berpikir kritis matematik. Soal-soal yang diberikan berbentuk uraian yang dilaksanakan sebanyak satu kali pada akhir pengembangan kompetensi.

2. Penyebaran Skala Kemandirian Belajar Matematik Peserta Didik

Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk mengetahui kemandirian belajar matematik peserta didik adalah dengan penyebaran skala kemandirian belajar matematik. Skala yang diberikan kepada peserta didik berbentuk pernyataan positif dan negatif. Skala kemandirian belajar matematik diberikan kepada kelas yang menggunakan model PBL dan DL setelah pelaksanaan tes kemampuan berpikir kritis matematik.

D. Instrumen Penelitian

Arikunto, Suharsimi (2010:203) mengatakan “Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah”. Instrumen digunakan untuk memperoleh data yang berfungsi untuk menjawab pertanyaan penelitian. Untuk memperoleh data tersebut diperlukan instrumen penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Soal tes kemampuan berpikir kritis matematik digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematik peserta didik antara yang menggunakan model PBL dan DL melalui pendekatan saintifik. Soal yang diberikan merupakan soal kemampuan berpikir kritis matematik yang terdiri dari 5 butir soal dan berbentuk uraian. Skor maksimal ideal yang diberikan adalah 20. Uji coba tes dilakukan di luar sampel yaitu kelas XII RPL 1 SMK Muhammadiyah Kota Tasikmalaya pada hari Rabu tanggal 1 April 2015, karena sudah pernah diberikan materi Peluang. Kisi-kisi soal tes kemampuan berpikir kritis matematik disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik	Aspek yang Diukur	No Soal	Skor Maksimal
Menjelaskan	Memberikan penjelasan dan alasan untuk menyelesaikan masalah mengenai ruang sampel, titik sampel dan suatu kejadian.	1	4
Menilai Dasar Keputusan	Memeriksa suatu permasalahan untuk menemukan jawaban yang berkaitan dengan peluang suatu kejadian.	2	4
Menduga	Memberikan kesimpulan mengenai frekuensi relatif suatu kejadian	3	4
Membuat Pengandaian dan Mengintegrasikan Kemampuan	Menghitung peluang komplemen suatu kejadian dan frekuensi harapan serta memberikan penjelasannya.	4	4
Menggunakan Kemampuan Berpikir Kritis	Menggunakan rumus peluang untuk memecahkan masalah.	5	4
Jumlah		5	20

Sumber : Nur, Muhammad (Rusmono, 2014:81)

Hasil tes kemampuan berpikir kritis matematik tersebut dianalisis untuk diketahui validitas dan reliabilitasnya. Analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Uji Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Menurut Arikunto, Suharsimi (2010:211) “Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen”. Validitas soal merupakan derajat ketepatan soal. Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin (2011:49) mengemukakan pendapat yang hampir sama, yaitu “Suatu instrumen pengukuran dikatakan valid jika instrumen dapat mengukur sesuatu dengan tepat apa yang hendak diukur, Uji validitas instrumen dilakukan untuk menguji validitas (ketepatan) tiap butir/item instrumen”.

Cara mencari koefisien validitas butir soal salah satunya dapat menggunakan rumus Kolerasi Produk Momen dari Kalr Pearson (Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin, 2011:49) memakai angka kasar (*raw score*), yaitu :

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien kolerasi antara variabel x dengan variabel y

N : banyak subjek (testi) / responden

X : jumlah skor butir

Y : jumlah skor total

Interpretasi mengenai nilai r_{xy} tersebut dibagi kedalam kategori-kategori. Menurut Nurgana (Ruseffendi, E.T, 2010:51) seperti berikut ini.

$r_{xy} = 1,00$	kolerasi sempurna
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	kolerasi sangat tinggi.
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	kolerasi tinggi.
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	kolerasi sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	kolerasi rendah.
$r_{xy} < 0,20$	kolerasi sangat rendah.

Maka untuk menentukan tingkat (derajat) validitas alat evaluasi dapat digunakan kriterium menurut Guilford, J.P. (Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin, 2006:341).

$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	validitas sangat tinggi (sangat baik)
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	validitas tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	validitas sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	validitas rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	validitas sangat rendah, dan
$r_{11} < 0,00$	tidak valid.

Setelah nilai koefisien validitas tiap butir soal diperoleh, perlu dilakukan uji signifikasi kurva normal yaitu dihitung menggunakan *uji-t*. Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin (2006:219) mengemukakan persamaannya sebagai berikut:

$$t = r_{xy} \frac{\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}$$

Keterangan:

t : Nilai hitung koefisien validitas

r_{xy} : Nilai koefisien korelasi tiap butir soal

N : Banyak responden

Kemudian nilai t dihitung dan dibandingkan dengan nilai t tabel dengan taraf kepercayaan 5% dan derajat kebebasannya $dk = (N - 2)$. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka instrumen tersebut valid dan dapat digunakan.

Berdasarkan hasil perhitungan validitas pada Lampiran C diperoleh 5 butir soal yang dapat digunakan setelah dilakukan uji coba dan diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3.2
Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Butir Soal	t_{hitung}	t_{tabel}	$t_{hitung} > t_{tabel}$ Valid	Keputusan
1	4,35	1,69	Valid	Digunakan
2	2,85	1,69	Valid	Digunakan
3	3,35	1,69	Valid	Digunakan
4	4,47	1,69	Valid	Digunakan
5	4,03	1,69	Valid	Digunakan

Hasil perhitungan validitas butir soal tes kemampuan berpikir kritis matematik pada Tabel 3.2, diperoleh 5 butir soal yang valid dan dapat digunakan. Data hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran C.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Arikunto, Suharsimi (2010:221) mengatakan “Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik”. Nilai reliabilitas soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus α , menurut Cronbach (Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin, 2011 : 48) rumusnya

adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{11} : Koefisien reliabilitas tes bentuk uraian

k : Banyak butir soal

$\sum \sigma_i^2$: Jumlah variansi skor setiap item

σ_t^2 : Variansi skor total

Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin (2011 : 48)

menjelaskan cara menghitung varians yaitu sebagai berikut.

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Rumus diatas adalah untuk sampel ukuran kecil ($n \leq 30$).

Sedangkan untuk sampel ukuran besar ($n > 30$) menggunakan rumus dari Sudjana (2004:94) yaitu sebagai berikut.

$$\sigma^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

Keterangan:

σ^2 : Varians skor total

$\sum x$: Jumlah skor soal (item)

N : Banyak subjek atau responden

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh Nurgana (Ruseffendi, E.T, 2010:51).

$r_{11} < 0,20$	reliabilitas sangat rendah,
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	reliabilitas rendah

$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	reliabilitas sangat tinggi
$r_{xy} = 1,00$	reliabilitas sempurna

Kemudian untuk mengetahui keberartian koefisien reliabilitasnya hasil r_{11} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} untuk taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan ($dk = N$). Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ berarti reliabel dan dapat digunakan.

Hasil perhitungan reliabilitas butir soal tes kemampuan berpikir kritis diperoleh $r_{11} = 0,41$, maka menunjukkan reliabilitas soal dikategorikan “sedang”. Mencari r_{tabel} apabila diketahui signifikansi 0,05 dengan $n = 34$, maka diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ berarti reliabel dan dapat digunakan. Data hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran C.

2. Skala Kemandirian Belajar Matematik Peserta Didik

Selain kemampuan berpikir kritis matematik, kemandirian belajar matematik peserta didik dalam penelitian ini juga diukur. Instrumen yang digunakan adalah skala kemandirian belajar matematik. Skala ini disusun dalam 30 pernyataan. Uji coba skala kemandirian belajar matematik dilakukan diluar sampel yaitu kelas XII RPL 1 dan XII RPL 3 SMK Muhammadiyah Kota Tasikmalaya pada hari Rabu tanggal 18 Maret 2015. Indikator kemandirian belajar matematik peserta didik yang dijadikan dasar dalam penelitian ini adalah indikator menurut Herdiana, Heris dan Utari Sumarmo. Kisi-kisi skala kemandirian belajar matematik dijelaskan dalam Tabel 3.3 dan Tabel 3.4.

Tabel 3.3
Kisi-Kisi Skala Kemandirian Belajar Matematik Peserta Didik yang Menggunakan Model PBL

Aspek	Item(+)	Item(-)	Jumlah
Berinisiatif belajar dengan atau tanpa bantuan orang lain	9	26	2
Mendiagnosa kebutuhan belajarnya sendiri	2	22	2
Merumuskan atau memilih tujuan belajar	12, 24	18	3
Memilih dan menggunakan sumber		29	1
Memilih strategi belajar, dan mengevaluasi hasil belajarnya	6		1
Bekerjasama dengan orang lain		20, 27	2
Membangun makna	8, 19	28	3
Mengontrol kontrol diri	4, 25, 30	13	4
Jumlah	10	8	18

Tabel 3.4
Kisi-Kisi Skala Kemandirian Belajar Matematika Peserta Didik yang Menggunakan Model DL

Aspek	Item(+)	Item(-)	Jumlah
Berinisiatif belajar dengan atau tanpa bantuan orang lain	1, 9	26	3
Mendiagnosa kebutuhan belajarnya sendiri	2, 11	22	3
Merumuskan atau memilih tujuan belajar	24		1
Memilih dan menggunakan sumber		10	1
Memilih strategi belajar, dan mengevaluasi hasil belajarnya	7	16	2
Bekerjasama dengan orang lain	14	20, 27	3
Membangun makna	8		1
Mengontrol kontrol diri	25, 30	13, 21	4
Jumlah	10	8	18

Perhitungan validitas skala kemandirian belajar matematik menggunakan rumus kolerasi Kolerasi Produk Momen seperti pada perhitungan validitas butir soal tes kemampuan berpikir kritis matematik, yaitu sebagai berikut.

a. Uji Validitas Skala Kemandirian Belajar Matematik Peserta Didik

Berdasarkan hasil perhitungan validitas pada Lampiran C diperoleh harga-harga koefisien validitas butir pernyataan skala

Kemandirian belajar matematik yang menggunakan model PBL disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Hasil Perhitungan Validitas Butir Pernyataan
Skala Kemandirian Belajar Matematik Peserta Didik
yang Menggunakan Model PBL

Butir Soal	t_{hitung}	t_{tabel}	$t_{hitung} > t_{tabel}$ valid	Keputusan
1	1,84	1,69	Valid	Tidak digunakan
2	3,44	1,69	Valid	Digunakan
3	1,34	1,69	Tidak Valid	Tidak digunakan
4	6,83	1,69	Valid	Digunakan
5	0,00	1,69	Tidak Valid	Tidak digunakan
6	2,85	1,69	Valid	Digunakan
7	1,98	1,69	Valid	Tidak digunakan
8	4,47	1,69	Valid	Digunakan
9	6,83	1,69	Valid	Digunakan
10	1,40	1,69	Tidak Valid	Tidak digunakan
11	2,05	1,69	Valid	Tidak digunakan
12	4,84	1,69	Valid	Digunakan
13	2,62	1,69	Valid	Digunakan
14	2,11	1,69	Valid	Tidak digunakan
15	2,11	1,69	Valid	Tidak digunakan
16	2,05	1,69	Valid	Tidak digunakan
17	0,06	1,69	Tidak Valid	Tidak digunakan
18	5,39	1,69	Valid	Digunakan
19	2,77	1,69	Valid	Digunakan
20	2,77	1,69	Valid	Digunakan
21	1,28	1,69	Tidak Valid	Tidak digunakan
22	6,83	1,69	Valid	Digunakan
23	2,05	1,69	Valid	Tidak digunakan
24	5,39	1,69	Valid	Digunakan
25	3,73	1,69	Valid	Digunakan
26	4,13	1,69	Valid	Digunakan
27	3,27	1,69	Valid	Digunakan
28	5,87	1,69	Valid	Digunakan
29	4,24	1,69	Valid	Digunakan
30	3,92	1,69	Valid	Digunakan

Berdasarkan hasil perhitungan validitas butir soal pernyataan skala kemandirian belajar matematik yang menggunakan model PBL, diperoleh 18 item yang digunakan dan diolah lebih lanjut, yaitu item

2, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, dan item 30.

Sedangkan harga-harga koefisien validitas butir pertanyaan skala kemandirian belajar matematik yang menggunakan model DL disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Hasil Perhitungan Validitas Butir Pernyataan
Skala Kemandirian Belajar Matematik Peserta Didik
yang Menggunakan Model DL

Butir Soal	t_{hitung}	t_{tabel}	$t_{hitung} > t_{tabel}$ valid	Keputusan
1	3,93	1,71	Valid	Digunakan
2	4,03	1,71	Valid	Digunakan
3	0,46	1,711	Tidak Valid	Tidak digunakan
4	1,49	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
5	0,05	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
6	0,83	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
7	4,86	1,71	Valid	Digunakan
8	4,25	1,71	Valid	Digunakan
9	4,60	1,71	Valid	Digunakan
10	2,64	1,71	Valid	Digunakan
11	2,94	1,71	Valid	Digunakan
12	-0,05	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
13	3,36	1,71	Valid	Digunakan
14	3,02	1,71	Valid	Digunakan
15	1,04	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
16	2,50	1,71	Valid	Digunakan
17	0,46	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
18	0,88	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
19	0,72	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
20	2,64	1,71	Valid	Digunakan
21	2,79	1,71	Valid	Digunakan
22	4,60	1,71	Valid	Digunakan
23	1,10	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
24	3,73	1,71	Valid	Digunakan
25	2,43	1,71	Valid	Digunakan
26	3,36	1,71	Valid	Digunakan
27	2,43	1,71	Valid	Digunakan
28	1,21	1,71	Tidak Valid	Tidak digunakan
29	1,78	1,71	Valid	Tidak digunakan
30	5,00	1,71	Valid	Digunakan

Berdasarkan hasil perhitungan validitas butir soal pernyataan skala kemandirian belajar matematik yang menggunakan model DL, diperoleh 18 item yang digunakan dan diolah lebih lanjut, yaitu item 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, dan item 30.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Hasil perhitungan reliabilitas butir skala kemandirian belajar matematik yang menggunakan model PBL diperoleh $r_{11} = 0,87$, maka menunjukkan reliabilitas soal dikategorikan “tinggi”. Mencari r_{tabel} apabila diketahui signifikansi 0,05 dengan $n = 34$, maka diperoleh $r_{tabel} = 0,334 \approx 0,33$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ berarti reliabel dan dapat digunakan.

Hasil perhitungan reliabilitas butir skala kemandirian belajar matematik yang menggunakan model DL diperoleh $r_{11} = 0,82$, maka menunjukkan reliabilitas soal dikategorikan “tinggi”. Mencari r_{tabel} apabila diketahui signifikansi 0,05 dengan $n = 28$, maka diperoleh $r_{tabel} = 0,374 \approx 0,37$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ berarti reliabel dan dapat digunakan.

E. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Menurut Sudjana (2005:6) “Totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya, dinamakan

populasi”. Sedangkan Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin (2011:62) menyimpulkan bahwa “Populasi merupakan keseluruhan elemen, atau unit elementer, atau unit penelitian, atau unit analisis yang memiliki karakteristik tertentu yang dijadikan sebagai objek penelitian”.

Sesuai dengan uraian tersebut populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X RPL SMK Muhammadiyah Kota Tasikmalaya yang berjumlah 105 peserta didik. Data tersebut disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Data Populasi Penelitian

Kelas	Banyak Peserta Didik
X RPL 1	34
X RPL 2	34
X RPL 3	37

Sumber: TU SMK Muhammadiyah Kota Tasikmalaya

2. Sampel

Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin (2011:62) menyatakan “Sampel adalah bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya”. Sejalan dengan yang diungkapkan Sudjana (2005:6) “Sebagian yang diambil dari populasi disebut sampel”.

Sampel pada penelitian ini diambil dengan teknik random (acak) dari seluruh populasi. Karena setiap kelas memiliki karakteristik yang relatif sama yaitu terdiri dari peserta didik kelompok tinggi, sedang, dan rendah, maka setiap kelas memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel. Sampel diambil dua kelas dari populasi untuk diberi perlakuan.

Kelas pertama menggunakan model PBL melalui pendekatan saintifik, sedangkan kelas kedua menggunakan model DL melalui pendekatan saintifik. Berdasarkan pemilihan, kelas yang terpilih adalah kelas X RPL 1 menggunakan model PBL dan kelas X RPL 3 menggunakan model DL.

F. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah rencana atau rancangan yang dibuat oleh peneliti sebagai ancar-ancar kegiatan yang akan dilaksanakan, hal ini sejalan dengan pendapat Arikunto, Suharsimi, (2010:90) "Desain penelitian adalah rencana atau rancangan yang dibuat oleh peneliti, sebagai ancar-ancar kegiatan, yang akan dilaksanakan". Penelitian ini mengambil sampel sebanyak dua kelas yang heterogen dan diberi perlakuan berbeda dengan kelas pertama menggunakan model PBL, sedangkan kelas kedua menggunakan model DL. Desain yang akan dilaksanakan termasuk kategori penelitian eksperimen murni yaitu desain kelompok kontrol hanya – *postest*. Kedua kelas diberi tes kemampuan berpikir kritis untuk mengetahui perbedaan hasil dari kedua sampel tersebut.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pendapat Ruseffendi, E.T (2010:51) yaitu sebagai berikut:

$$A \quad X_1 \quad O$$

$$A \quad X_2 \quad O$$

Keterangan:

A : Pemilihan sampel secara acak menurut kelas

X_1 : Perlakuan dengan menggunakan model PBL

X_2 : Perlakuan dengan menggunakan model DL.

O : Tes kemampuan berpikir kritis matematik

G. Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang ditempuh meliputi beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

- a. Mendapat surat keputusan Dekan FKIP Universitas Negeri Siliwangi Tasikmalaya mengenai bimbingan penelitian sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- b. Melakukan konsultasi dengan pembimbing I dan II untuk mengajukan masalah dan penelitian untuk disetujui
- c. Menyusun proposal penelitian kemudian dikonsultasikan kepada pembimbing I dan II untuk diseminarkan.
- d. Mengajukan permohonan pelaksanaan seminar proposal kepada Dewan Bimbingan Penelitian.
- e. Melaksanakan seminar proposal penelitian sehingga mendapatkan tanggapan, saran, dan perbaikan proposal yang diajukan.
- f. Melakukan revisi atas proposal penelitian berdasarkan hasil seminar serta arahan dari pembimbing I dan II.
- g. Mendapatkan surat ijin untuk melaksanakan observasi atau penelitian.
- h. Mengadakan konsultasi dengan pembimbing I dan II tentang pelaksanaan dilapangan termasuk penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Konsultasi dengan Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah Kota Tasikmalaya.
- b. Konsultasi dengan guru matematika yang bersangkutan tentang sampel penelitian yaitu kelas yang akan digunakan untuk penelitian.
- c. Pemilihan dua kelas secara acak untuk dijadikan kelas eksperimen.
- d. Menguji cobakan instrumen tes kemampuan berpikir kritis diluar sampel penelitian yang sudah mempelajari materi Peluang yaitu kelas XII RPL 1 SMK Muhammadiyah Kota Tasikmalaya
- e. Menguji cobakan instrumen skala kemandirian berupa angket diluar sampel penelitian yaitu di kelas XII RPL 1 dan XII RPL 3 SMK Kota Muhammadiyah Kota Tasikmalaya.
- f. Melaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen yaitu kelas pertama menggunakan model PBL dan kelas kedua menggunakan model DL.
- g. Melaksanakan tes pada kedua kelas dengan soal yang sama untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematik peserta didik.
- h. Memberikan tugas individu disetiap akhir pertemuan sebagai penilaian otentik setiap peserta didik.
- i. Mengadakan angket skala kemandirian berupa skala tentang kemandirian peserta didik dalam pembelajaran matematik.
- j. Pengumpulan data.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data
 - a. Pengolahan data hasil tes.
 - b. Analisis statistik untuk menguji hipotesis penelitian.
 - c. Memuat suatu kesimpulan dari data yang diperoleh.

H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Teknik Pengolahan Data

- a. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Data yang diperoleh masih dalam bentuk data mentah sehingga belum merupakan hasil yang sebenarnya. Dalam penelitian ini data yang diolah adalah skor tes kemampuan berpikir kritis matematik. Penskoran tes kemampuan berpikir kritis matematik didapat dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematik berupa ulangan harian yang berbentuk uraian dan dilaksanakan sebanyak satu kali. Pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kritis matematik yang digunakan seperti disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik	Respon Peserta Didik Terhadap Soal atau Masalah	Skor
Menjelaskan	Tidak menjawab	0
	Memberikan jawaban kurang tepat dan tidak memberikan alasan.	1
	Memberikan jawaban dan alasan kurang tepat.	2
	Memberikan jawaban dan alasan yang benar tapi kurang lengkap	3

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik	Respon Peserta Didik Terhadap Soal atau Masalah	Skor
	Memberikan jawaban dan alasan yang benar, tepat, jelas, dan lengkap.	4
Menilai Dasar Keputusan	Tidak menjawab	0
	Terdapat kekeliruan dalam melakukan pemeriksaan dan tidak disertai penjelasan.	1
	Terdapat kekeliruan dalam melakukan pemeriksaan tetapi disertai penjelasan.	2
	Melakukan pemeriksaan dengan benar tetapi memberikan penjelasan yang kurang tepat.	3
	Melakukan pemeriksaan dengan benar dan menjelaskan dengan benar dan tepat.	4
Menduga	Tidak menjawab	0
	Melakukan perhitungan kurang tepat dan tidak membuat kesimpulan.	1
	Melakukan perhitungan dan kesimpulan kurang tepat.	2
	Melakukan perhitungan dan kesimpulan yang benar tapi kurang lengkap	3
	Melakukan perhitungan dan kesimpulan yang benar, tepat, jelas, dan lengkap.	4
Membuat Pengandaian dan Mengintegrasikan Kemampuan	Tidak menjawab	0
	Memberikan penjelasan masalah yang tidak relevan dan tidak memberikan penyelesaian.	1
	Memberikan penjelasan masalah sebagian relevan dan memberikan penyelesaian.	2
	Memberikan penjelasan masalah hampir relevan dan memberikan penyelesaian kurang tepat.	3
	Memberikan penjelasan masalah yang relevan dan memberikan penyelesaian dengan benar, lengkap, dan tepat.	4
Menggunakan Kemampuan Berpikir Kritis	Tidak menjawab	0
	Menerapkan konsep pengetahuan sebelumnya yang salah dan tidak	1

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik	Respon Peserta Didik Terhadap Soal atau Masalah	Skor
	memberikan penyelesaiannya.	
	Menerapkan konsep pengetahuan sebelumnya sebagian benar, dan memberikan penyelesaian yang salah.	2
	Menerapkan konsep pengetahuan sebelumnya dengan benar, dan kurang tepat dalam memberikan penyelesaian.	3
	Menerapkan konsep pengetahuan sebelumnya dan menyelesaikannya dengan benar, lengkap, dan tepat.	4

Sumber: Hendriana, Heris dan Utari Sumarmo (2014:74)

b. Pengolahan Skala Kemandirian Belajar Matematik Peserta Didik

Skala kemandirian belajar matematik ditentukan berdasarkan distribusi jawaban responden yang diberikan setelah seluruh pembelajaran selesai. Format respon yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe lima-pilihan sesuai dengan pendapat Azwar, Saifuddin (2014:64) yaitu: “Hampir tidak pernah [HTP], sangat jarang [SJ], kadang-kadang [KD], sangat sering [SS], dan hampir selalu [HSL].” Tahapan perhitungan skor kategori lima-pilihan ini diadopsi dari Azwar, Saifuddin (2014:66) yang dimodifikasi dan disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Tabulasi Data Respon Subjek Terhadap Item

Proses Perhitungan	Kategori Respon Peserta Didik				
	HTP	SJ	KD	SS	HSL
(f)					
$(p) = \frac{f}{n}$					
pk					

Proses Perhitungan	Kategori Respon Peserta Didik				
	HTP	SJ	KD	SS	HSL
$pk-t$					
Z					
$z * = z + 2,326$					
Skor Skala ($z *$ dibulatkan)					

Sumber: Azwar, Saifuddin (2014:66)

Dari tabel diatas, Saifudidin, Azwar (2014:66) menjelaskan pengertian dan cara perhitungannya yang nantinya akan digunakan peneliti untuk mengitung kemandirian belajar.

Keterangan:

Frekuensi (f) adalah banyak jawaban untuk setiap katagori respon.

Proporsi (p) diperoleh dengan membagi masing-masing frekuensi dengan banyaknya subjek.

Proporsi Komulatif (pk) adalah proporsi dalam suatu kategori ditambah jumlah proporsi kesemua kategori respon di sebelah kirinya.

pk_{tengah} ($pk-t$) merupakan titik tengah proporsi kumulatif yaitu setengah dalam proporsi katagori respon yang bersangkutan ditambah proporsi komulatif disebelah kirinya, yaitu:

$$(pk-t) = \frac{1}{2}p + pk_b$$

pk_b merupakan proporsi komulatif dalam kategori disebelah kiri.

Nilai z merupakan titik letak bagi setiap katagori respon disepanjang suatu kontinum yang berskala interval seperti yang kita inginkan.

Nilai deviasi z diperoleh dengan cara melihat besarnya harga z untuk masing-masing $pk-t$ dari tabel deviasi normal.

Penjelasan tersebut merupakan cara untuk menentukan skor skala kemandirian belajar tiap item. Kemudian dihitung rata-rata dari jumlah skala kemandirian belajar matematik tiap subjek (x), banyak item valid (μ), dan luas sebarannya (σ).

2. Teknik Analisis Data

Data yang dianalisis untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik. Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut:

a. Statistik Deskriptif

- 1) Membuat tabel konvensi interval skala lima dengan menggunakan presentase tingkat penguasaan terhadap kemampuan berpikir kritis matematik. Tabel konvensi yang digunakan yaitu sesuai dengan pendapat Widaningsih, Dedeh (2013:6) sebagai berikut.

$90\% \leq A \leq 100\%$	istimewa, sangat baik
$75\% \leq B \leq 90\%$	baik
$55\% \leq C \leq 75\%$	sedang, cukup
$40\% \leq D \leq 55\%$	kurang
$00\% \leq E \leq 40\%$	jelek, buruk, tidak lulus

- 2) Menentukan ukuran statistik yaitu: banyak data (n), data terbesar (db), data terkecil (dk), banyak kelas (k), rentang (r), rata-rata (\bar{x}), median (Me), modus (Mo), standar deviasi (sd).

b. Uji Persyaratan Analisis

- 1) Uji Normalitas

Menguji normalitas dari masing-masing kelompok

dengan menggunakan rumus *Chi-Kuadrat*. Menurut Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin (2011:193) rumus yang digunakan adalah.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

χ^2 : *Chi-Kuadrat*

O_i : Frekuensi pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

Pasangan hipotesis:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujiannya: tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(db)}$

dengan α taraf nyata pengujian dan $db = k - 3$. Dalam hal lainnya H_0 diterima.

2) Uji Homogenitas Varians

Menguji homogenitas varians dengan mencari nilai F .

Pasangan hipotesis homogenitas yaitu hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1).

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan:

H_0 : Varians kedua kelompok homogen

H_1 : Varians kedua kelompok tidak homogen

σ_1^2 : Parameter varians model PBL

σ_2^2 : Parameter varians model DL

Statistik yang digunakan adalah:

$$F = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_k^2}$$

Keterangan:

σ_b^2 : Varians besar

σ_k^2 : Varians kecil

Kriteria pengujiannya: tolak H_0 jika nilai uji H_0 $F >$

$F_{\alpha(n_{vb}-1, n_{vk}-1)}$ ($F_{hitung} > F_{tabel}$) dengan α merupakan taraf

nyata pengujian, maka varians kedua populasi tidak homogen.

Dalam hal lainnya H_0 diterima.

c. Uji Hipotesis

- 1) Jika distribusinya normal dan variansinya homogen, dilanjutkan dengan menghitung perbedaan dua rata-rata kedua kelompok menggunakan uji koefisien kolerasi. Rumus pengujian dua sampel bebas dan kedua populasinya tidak diketahui tetapi diasumsikan sama adalah sebagai berikut:

Pasangan hipotesis:

$$H_0 : \mu_x \leq \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x > \mu_y$$

Keterangan:

μ_x : Parameter rerata kelompok model PBL

μ_y : Parameter rerata kelompok model DL

Hipotesis yang diajukan:

H_0 : Kemampuan berpikir kritis matematik peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) melalui pendekatan saintifik tidak lebih baik atau sama dengan kemampuan berpikir kritis matematik peserta didik yang menggunakan model *Discovery Learning* (DL) melalui pendekatan saintifik.

H_1 : Kemampuan berpikir kritis matematik peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) melalui pendekatan saintifik lebih baik dari kemampuan berpikir kritis matematik peserta didik yang menggunakan model *Discovery Learning* (DL) melalui pendekatan saintifik.

Menurut Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin (2012:

181) statistik yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{S_{gab} \left(\frac{1}{n_y} + \frac{1}{n_x} \right)}}$$

S_{gab} dicari dengan menggunakan rumus:

$$S_{gab} = \frac{\sum(x - \bar{x})^2 + \sum(y - \bar{y})^2}{n_x + n_y - 2}$$

Dengan:

$$\sum(x - \bar{x})^2 = (n_x - 1)S_x^2$$

$$\sum(y - \bar{y})^2 = (n_y - 1)S_y^2$$

Keterangan:

\bar{x} : Rerata sampel kelas PBL

- \bar{y} : Rerata sampel kelas DL
 n_x : Ukuran sampel kelas PBL
 n_y : Ukuran sampel kelas DL
 S_x : Deviasi baku sampel kelas PBL
 S_y : Deviasi baku sampel kelas DL

Kriteria pengujiannya: tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(db)}$ dengan α merupakan taraf nyata pengujian dan $db = n_x + n_y - 2$.

Dalam hal lainnya H_0 diterima.

- 2) Jika distribusinya tidak normal, maka pengujian hipotesis menggunakan uji *Wilcoxon*.
 - 3) Jika kedua sampel berdistribusi normal namun variansnya tidak homogen, maka pengujian hipotesis menggunakan uji- t'
- d. Skala Kemandirian Belajar Matematik Peserta Didik

Analisis kemandirian belajar matematik peserta didik terbagi ke dalam tiga kategori, yaitu kategori rendah, kategori sedang dan kategori tinggi. Batasan-batasan kategori tersebut menurut Azwar, Saifuddin (2014:149) adalah sebagai berikut:

$\bar{X} < (\mu - 1,0 \sigma)$	Rendah
$(\mu - 1,0 \sigma) < \bar{X} < (\mu + 1,0 \sigma)$	Sedang
$(\mu + 1,0 \sigma) \leq \bar{X}$	Tinggi

Keterangan:

\bar{X} : Rata-rata dari jumlah skor kemandirian belajar tiap subyek

μ : Banyak item valid dikali rata-rata skor peritem

σ : Luas sebaran dibagi 6

Luas sebaran = (skor kategori respon tertinggi \times banyak item valid)
 – (skor kategori respon paling rendah \times banyak item
 valid)

I. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan sesuai dengan rincian kegiatan pada

Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Des 2014	Jan 2015	Feb 2015	Mar 2015	Apr 2015
1.	Mendapatkan SK bimbingan skripsi	✓				
2.	Mengajukan judul/masalah penelitian	✓				
3.	Menyusun proposal	✓	✓	✓		
4.	Seminar proposal penelitian			✓	✓	
5.	Mendapat surat izin penelitian				✓	
6.	Penyusunan perangkat pembelajaran dan instrument penelitian				✓	
7.	Melakukan observasi				✓	
8.	Memberikan ulangan harian				✓	✓
9.	Pengumpulan data				✓	✓
10.	Pengolahan data					✓
11.	Penyusunan skripsi					✓

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kelas X RPL SMK Muhammadiyah

Kota Tasikmalaya yang beralamat di Jl. Rumah Sakit Umum No. 29 Kota

Tasikmalaya. Pada saat ini dipimpin oleh Bapak Drs. H. Khaerulkin, MM. Kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013. Jumlah peserta didik di SMK Muhammadiyah Kota Tasikmalaya adalah 1280 orang. Jumlah peserta didik kelas X sebanyak 449 orang yang terbagi menjadi 3 jurusan yaitu jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) memiliki 7 kelas, jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) memiliki 3 kelas dan jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) sebanyak 3 kelas. Banyak peserta didik Kelas XI adalah 415 orang yang terbagi menjadi 3 jurusan yaitu jurusan TKR memiliki 6 kelas, jurusan RPL memiliki 3 kelas dan jurusan TKJ sebanyak 3 kelas. Dan peserta didik kelas XII sebanyak 416 orang yang terbagi menjadi 3 jurusan, dengan jurusan TKR memiliki 7 kelas, jurusan RPL memiliki 3 kelas dan jurusan TKJ sebanyak 2 kelas.

