BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah peningkatan kemampuan berpikir kritismatematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaranberbasis masalah lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Pada penelitian ini, variabel bebasnya adalah model pembelajaranberbasis masalah dan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis matematis.Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen, sehingga sampel yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dipilih secara acak/random.

Adapun desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol *non-ekuivalen*. Kelas eksperimen pada penelitian ini adalah kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan kelas kontrol pada penelitian ini adalah kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional. Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelas ini diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kemudian, setelah diberikan perlakuan kedua kelas diberikan *posttest.*Adapun desain eksperimen pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut (Ruseffendi, 2010:53):

O X O
- - - - - - - - - - -
O O

Keterangan:

O = *Pretest/Posttest* berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis

X = Pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis masalah

--- = Sampel kelas tidak dipilih secara acak

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 15 Bandung tahun ajaran 2013/2014. Sampel yang dipilih sebanyak dua kelas dari sepuluh kelas. Dari kedua kelas tersebut, satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi digunakan sebagai kelas kontrol. Berdasarkan informasi dari guru mata pelajaranmatematika bahwa sepuluh kelas dari kelas VII memiliki karakteristik yang relatif sama. Oleh karena itu, dari kesepuluh kelas tersebut dipilih satu kelas yaitu kelas VII C sebagai kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis masalah dan satu kelasyaitu kelas VII E sebagai kelas kontrol yang mendapat pembelajaran matematika dengan pembelajaran konvensional.

C. Perangkat Pembelajaran

Dalam suatu pembelajaran dibutuhkan beberapa perangkat pembelajaran sebagai pendukung guna tercapainya tujuan dari pembelajaran tersebut. Beberapa perangkat yang digunakan dalam penelitian ini, adalah:

1. Rencana Pelakasanaan Pembelajaran (RPP)

Menurut tim sosialisasi KTSP dalam *website* Dikti, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan telah dijabarkan dalam silabus. Pada penelitian ini, RPP yang gunakan untuk kelas eksperimen disesuaikan dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah dan pada kelas kontrol disesuaikan dengan model pembelajaran konvesional.

2. Bahan Ajar Berupa Lembar Kerja Kelompok (LKK)

Menurut Prastowo (2011:230), lembar kerja siswa (LKS) adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Berdasarkan definisi tersebut, maka lembar kerja kelompok

(LKK) adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik secara kelompok.Pada penelitian ini, LKK diberikan kepada kelas eksperimen disusun menyesuaikan dengan langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah dan indikator kemampuan berpikir kritis, sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan LKK tetapi hanya menggunakan buku sumber.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen tes adalah suatu alat pengumpulan data untuk mengevaluasi kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis dan instrumen non-tes berupa lembar observasi angket dan jurnal.

1. Intrumen Tes

Intrumen Tesyang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis matematis. Pada penelitian ini akan dilaksanakan dua kali tes, yaitu *pretest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis awal siswa sebelum mendapatkan perlakuan dan *posttestt* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah mendapat perlakuan.

Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dengan bentuk uraian. Tes uraian dipilih karena tes uraian akan terlihat sejauhmana siswa dapat mencapai setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Pemberian skor tes kemampuan berpikir kritis matematis berbedoman pada kriteria yang dikemukakan oleh Charles, (1994:16) yang telah diadaptasi pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Kriteria Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Skala	Kriteria
0	Lembar jawaban hanya terdapat satu dari kriteria berikut: 1. Lembar jawaban kosong sama sekali 2. Data dalam permasalahan sudah disebutkan , tapi tidak ada yang dilakukan atau sedikit perlakuan tapi tidak sesuai dengan msalah 3. Ada jawaban tapi salah dan tidak ada usaha lain yang terlihat
1	Lembar jawaban hanya terdapat satu dari kriteria berikut: 1. Ada sedikit pekerjaan yang memperlihatkan pemahaman terhadap masalah dibanding hanya menyalin data yang tersedia, tetapi pendekatan yang digunakan tidak akan sampai pada penyelesaian yang benar. 2. Sebuah strategi yang tidak tepat sudah dimulai namun tidak dilanjutkan, dan tidak ada tanda-tanda siswa akan memulai strategi lain. Dapat dilihat, bahwa siswa mencoba satu pendekatan yang tidak berfungsi lalu menyerah. 3. Siswa mencoba untuk mencapai tujuan sampingan tapi tidak berhasil.
2	Lembar jawaban hanya terdapat satu dari kriteria berikut: 1. Siswa menggunakan strategi yang tidak sesuai dan mendapatkan jawaban yang tidak benar. Tapi, pekerjaan itu menunjukkan pemahaman terhadap masalah. 2. Strategi yang tepat digunakan, tetapi a) Tidak dilanjutkan cukup jauh sampai mencapai penyelesaian. Contoh: hanya ada dua masukan dalam sebuah daftar terorganisir b) Digunakan secara tidak tepat dan sampai pada " tidak ada jawaban" atau jawaban yang salah. 3. Siswa sampai pada tujuan sampingan tapi tidak dilanjutkan. 4. Penyelesaian yang benar terlihat, tetapi a) Proses penyelesaian tidak dapat dimengerti b) Tidak ada proses penyelesaian
3	Lembar jawaban hanya terdapat satu dari kriteria berikut: 1. Siswa telah mengimplementasikan strategi penyelesaian yang menuju pada jawaban yang benar, tapi terdapat bagian yang salah mengerti pada bagian masalah atau ada beberapa syarat yang terbengkalai. 2. Strategi penyelesaian yang tepat sudah teraplikasi, tetapi a) Siswa menjawab permasalahan secara tidak tepat tanpa alasan jelas b) Bagian numerikal yang benar pada jawaban telah diberikan tapi jawaban tidak dilabeli atau dilabeli secara salah c) Tidak ada jawaban. 3. Jawaban yang benar telah diberikan dan beberapa tanda bahwa strategi penyelesaian yang tepat telah dipilih, tetapi penggunaan strategi tidak begitu jelas.
4	Lembar jawaban hanya terdapat satu dari kriteria berikut: 1. Siswa melakukan kesalahan dalam menyampaikan strategi penyelesaian. Tetapi, kesalahan tidak menunjukkan ketidakpahaman pada permasalahan atau pelaksanaan strategi. Tetapi, lebih pada kesalahan penulisan dan penyalinan. 2. Pemilihan dan pelaksanaan strategi penyelesaian tepat dan jawaban yang benar diberikan.

Sebelumdigunakan dalam penelitian, terlebih dahulu soal tes tersebut diujicobakan pada siswa diluar sampel penelitian yang sudah mempelajari materi yang akan diujikan. Pengujian soal tes tersebut digunakan untuk mengetahui validitas butir soal, realibilitas tes, daya pembeda, dan indeks kesukaran butir soal. Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian diolah dengan menggunakan bantuan *Software Anates*V 4.0.7 tipe uraian.Berikut ini akan dijelaskan penentuan kualitas maupun kelayakan intrumen tes tersebut:

a. Validitas Butir Soal

Menurut Suherman (1990: 135) suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sahih), apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Oleh karena itu keabsahannya bergantung pada sejauhmana ketepatan alat evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya, dengan demikian suatu alat evaluasi disebut valid jika ia dapat mengevaluasi dengan tepat sesuatu yang dievaluasi itu. Untuk mengetahui validitas butir soal dari suatu tes dapat menggunakan teknik *korelasi product momen*. Besarnya koefisien kolerasi tersebut dapat ditentukan dengan rumus (Suherman, 1990:154).

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

Keterangan :

r_{xy} =koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = skor total tiap butir soal

Y = skor total tiap siswa

N = jumlah siswa

Selanjutnya koefisien korelasi yang telah diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien korelasi (koefisien validitas)

menurut Guilford (Suherman, 1990:147). Adapun klasifikasi koefisien validitas tersebut adalah

Tabel 3.2
Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilair$_{xy}$	**Kriteria**
0,80≤r_{xy} ≤ 1,00	SangatTinggi
0,60≤r_{xy} ≤ 0,80	Tinggi
0,40≤r_{xy} ≤ 0,60	Sedang
0,20≤r_{xy} ≤ 0,40	Rendah
0,00 ≤r_{xy} ≤ 0,20	SangatRendah

Hasil validitas diatas perlu diuji keberartiannya, dengan perumusan hipotesis :

H0 : validitas tiap butir soal tidak berarti

H1 : validitas tiap butir soal berarti

Statistik ujinya sebagai berikut (Sugiyono , 2002:215).

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan :

r : validitas setiap butir soal

n : banyaknya subjek

Kriteria pengujian :

Dengan mengambil tarab nyata $\propto$ = 0,05. Maka H0diterima, jika :

$$-t_{\left(1-\frac{\propto}{2}\right);(n-2)} < t < t_{\left(1-\frac{\propto}{2}\right);(n-2)}$$

Berikut adalah perhitungan validitas pada instrumen tes yang diujicobakan pada siswa kelas VIII-4 SMP Negeri 9 Bandung sebanyak 31 siswa menggunakan *Software Anates*V 4.0.7 dan diperoleh analisis validitas tiap butir soal instrumen pada tabel 3.3. Berdasarkan Tabel 3.3, validitas untuk soal no 1,2, 3, 4 dan 5 tergolong sedang artinya soal tersebut cukup bisa mengukur apa yang seharusnya diukur. Kemudian keberartian validitas tiap butir soal diperoleh dari nilai t hitung koefisien korelasinya lebih besar dari nilai t tabel sehingga

menyebabkan H_0ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa setiap butir soal berarti. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.2.

Tabel 3.3
Hasil Analisis Validitas Butir Soal Instrumen Tes

No soal	Validitas		Keberartian validitas butir soal		
	r_{xy}	Kriteria	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
1	0,52	Sedang	3,29	2,04	Validitas berarti
2	0,59	Sedang	3,96	2,04	Validitas berarti
3	0,58	Sedang	3,85	2,04	Validitas berarti
4	0,41	Sedang	2,41	2,04	Validitas berarti
5	0,51	Sedang	3,18	2,04	Validitas berarti

b. Reliabilitas Tes

Suherman (1990:167) menyatakan bahwa reliabilitassuatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten), hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subjek yang sama meskipun dilakukan orang, waktu dan tempat yang berbeda, tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi dan kondisi. Untuk mencari koefisien reliabilitas soal tipe uraian (secara manual) dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha*, yaitu :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas perangkat tes

n = banyak butir soal (item)

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

s_t^2 = *varians skor total*

Dengan rumus varians:

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Keterangan :

$\sum x = jumlah\ skor$

$\sum x^2 = jumlah\ skor$

$s^2 = varians$

n = jumlah subjek

Guilford (Suherman, 1990:177) menyatakan bahwa kriteria untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas adalah:

Tabel 3.4
Interpretasi Reliabilitas

r_{11}	**Kriteriareliabilitas**
$0{,}8 < r_{11} \leq 1{,}00$	SangatTinggi
$0{,}6 < r_{11} \leq 0{,}80$	Tinggi
$0{,}4 < r_{11} \leq 0{,}60$	Cukup
$0{,}2 < r_{11} \leq 0{,}40$	Rendah
$0{,}00\ r_{11} \leq 0{,}20$	SangatRendah

Perhitungan derajat realibititas pada instrumen tes yang diujicobakan pada siswa kelas VIII-4 SMP Negeri 9 Bandung sebanyak 31 siswa menggunakan *Software Anates* dan diperoleh koefisien reliabilitasnya sebesar 0,43. Hal ini menunjukkan bahwa soal yang dibuat mempuyai koefisien reliabilitasnya cukup,artinya instrumen tes akan mendapat hasil yang tetap sama (konsisten) meskipun dilakukan oleh orang, waktu dan tempat yang berbeda, tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi dan kondisi .

c. Daya Pembeda

Menurut Suherman (1990:199) daya pembeda dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampumembedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Untuk menentukan daya pembeda tipe uraian menggunakan rumus (dalam Suherman, 1990:201).

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

$DP =$ daya pembeda satu butir soal tertentu

$\bar{X}_A =$ rata-rata skor tiap butir soal dari siswa kelompok atas

$\bar{X}_B =$ rata-rata skor tiap butir soal dari siswa kelompok bawah

$SMI =$ skor maksimal ideal (bobot)

Kriteria yang digunakanuntukmenginterpretasikandayapembedaadalahseperti pada (Suherman, 1990:202).

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda

Nilai DP	Interpretasi
0,00 < DP ≤ 0,20	Jelek
0,20 < DP≤ 0,40	Cukup
0,40 < DP≤ 0,70	Baik
0,70 < DP ≤ 1 ,00	SangatBaik

Berikut adalah nilai daya pembeda dari tiap butir soal tes yang diujicobakan pada siswa kelas VIII-4 SMPN 9 Bandung sebanyak 31 siswa menggunakan *software Anates.*Berdasarkan Tabel 3.6, daya pembeda untuk soal nomor 1, 2, 3, 4 dan 5 tergolong cukup artinya soal tersebut sudah cukup baik dalam membedakan siswa pandai dan siswa kurang pandai.

Tabel 3.6
Hasil Analisis Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,25	Cukup
2	0,31	Cukup
3	0,37	Cukup
4	0,25	Cukup
5	0,37	Cukup

d. Indeks Kesukaran

Menurut Suherman (1990:212) derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran. Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval 0,00 sampai 1,00 yang menyatakan tingkatan mudah atau sukarnya suatu soal. Untuk menentukan indek kesukaran soal tipe uraian digunakan rumus:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK = indek kesukaran

$\bar{X}$ = Rata-rata

SMI = Skor Maksimal Ideal

Adapun klasifikasi indeks kesukaran disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.7
Interpretasi Tingkat Kesukaran

Nilai*IK*	Interpretasi
IK =0,00	Terlalu sukar
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < IK ≤ 1,00	Mudah
IK= 1,00	TerlaluMudah

Berdasarkan data dari hasil ujicoba tes kemampuan berpikir kritis matematis yang dilakukan kepada siswa kelas VIII-4 SMPN 9 Bandung sebanyak 31 siswa, maka diperoleh nilai derajat kesukaran dari tiap

butir soal dengan menggunakan *Software Anates* pada Tabel 3.8. Berdasarkan Tabel 3.8, teryata untuk soal 1 dan 3 indeks kesukarannya mudah. Untuk soal no 2, 4, dan 5 indeks kesukarannya sedang. Untuk soal sedang hal ini berarti soal tersebut dapat dijawab benar oleh hanya sebagian siswa sedangkan untuk soal mudah hal ini berarti sebagian besar siswa dapat menjawab soal tersebut.

Tabel 3.8
Hasil Analisis Indeks Kesukaran

No Soal	Indeks Kesukaran	Kriteria
1	0,78	Mudah
2	0,46	Sedang
3	0,75	Mudah
4	0,53	Sedang
5	0,46	Sedang

Data hasil analisis butir soal dengan menggunakan program komputer ANATES secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

2. Instrumen Non-Tes

a. Angket sikap siswa

Suherman (2003:56) mengemukakan bahwa angket adalah sebuah daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh orang yang akan dievaluasi (responden). Angket berfungsi sebagai alat pengumpul data, yang berupa keadaaan atau data diri, pengalaman, pengetahuan, sikap, pendapat mengenai suatu hal. Dalam penelitian ini, yang bertindak sebagai responden adalah siswa kelas eksperimen. Angket ini diberikan kepada siswa untuk mengetahui sikap siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan di dalam kelas yaitu model pembelajaran berbasis masalah. Angket yang digunakan dalam penelitian ini, menggunakan skala Likert dengan derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan terbagi kedalam 5 (lima) kategori yang tersusun secara bertingkat, mulai dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral(N), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Angket ini diberikan kepada siswa pada pertemuan terakhir setelah *posttestt*.

b. Lembar observasi

Lembar observasi merupakan lembar aktivitas guru dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan modelpembelajaran berbasis masalah di dalam kelas. Selain itu, lembar observasi ini juga digunakan sebagai bahan evaluasi bagi guru dengan melihat apakah pembelajaran yang berlangsung telah sesuai dengan indikator dan langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran yang digunakan, sehingga akan ada perbaikan pada pembelajaran selanjutnya. Lembar observasi ini diisi oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung.

c. Jurnal harian siswa

Jurnal harian siswadigunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Selain itu, jurnal juga digunakan sebagai informasi untuk melakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya. Jurnal harian diberikan pada tiap akhir pembelajaran.

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Terdapat tiga tahap dalam posedur pelaksanaan penelitian ini yaitu tahap persiapan, tahappelaksanaan, dan tahap analisispenelitian.

1. Tahap Perencanaan

Tahap-tahap yang dilakukan dalam melakukan persiapan sebagai berikut.

1) Mengidentifikasi masalah.
2) Menetapkanpokokbahasan yang akandigunakandalampenelitian.
3) Membuat instrumen penelitian.
4) Melakukanujicobainstrumenpenelitian.
5) Merevisi instrumen penelitian.

6) Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran dan bahan ajar penelitian.
7) Uji kelayakan RPPdaninstrumenpenelitianolehdosenpembimbing.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada pelaksanaan penelitian dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1) Melaksanakan *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
2) Melaksanakan pembelajaran dengan penerapan pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen dan pembelajaran dengan metode konvesional. Kegiatan observasi dilakukan pada tahap pembelajaran ini. Tiap akhir pembelajaran siswa harus menulis dan mengumpulkan jurnal harian.
3) Pelaksanaan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
4) Penyebaran angket pada seluruh siswa.

3. Tahap Analisis

Pada tahap analisis dilakukan sebagai berikut :

1) Mengumpulkan data hasil penelitian.
2) Mengolah dan menganalisis hasil data kuantitatif (hasil test).
3) Mengolah dan menganalisis hasil data kualitatif (hasil angket dan observasi).

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian adalah data kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kuantitatif dalam penelitian ini meliputi analisis data *pretest, posttest*, dan *indeksgain* sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil pengisian angket, jurnal harian siswa, dan lembar observasi. Berikut ini analisis data kuantitatif dan data kualitatif.

1. Analisis Data Kuantitatif

Pengolahan data kuantitatif menggunakan uji statistik terhadap skor *pretest*, skor *posttest*, dan *indek gain*. Proses analisis data kuantitatif tersebut adalah:

a. Analisis kemampuan berpikir kritis matematis awal (*pretest*)

Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, analisis dilakukan pada data *pretest*. Pada pengolahan data penulis menggunakan bantuan software *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 16.0*for Windows*. Adapun langkah-langkah uji statistiknya adalah sebagai berikut.

1) Analisis Data Deskriptif

Sebelum dilakukan pengujian terhadap data hasil *pretest* terlebih dahulu dilakukan perhitungan terhadap deskripsi data yang meliputi rata-rata, simpangan baku, nilai maksimum, dan nilai minimum. Hal ini dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai data yang akan diuji. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah skor skor *pretest* sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji statistik *Saphiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05.Jika skor *pretest* berdistribusi normal, uji statististik selanjutnya yang dilakukan adalah uji homogenitas varians.Tetapi, jika minimal terdapat satu kelas penelitian yang berdistribusi tidak normal maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan melainkan dilakukan uji statistika non-parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney U*. Perumusan hipotesis pengujian normalitas adalah sebagai berikut.

H_0: skor *pretest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1: skor *pretest* berasal dari populasi yangberdistribusi tidak normal

Kriteria pengujiannya sebagai berikut.

- Jika nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai Sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima

b) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah variansinya homogen atau tidak homogen antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Apabila skor berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas varians dengan menggunakan uji *Levene's test* dengan taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesisnya sebagai berikut.

H_0: Tidak terdapat perbedaan variansi skor *pretest*antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

H_1: Terdapat perbedaan variansi skor *pretest*antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai Sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima

c) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata skor*pretest* secara signifikan antara kedua kelas penelitian. Jika kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan varians homogen, maka untuk pengujian hipotesis dilakukan uji t. Jika kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan tidak homogen maka, pengujian hipotesis dilakukan uji t'. Perumusan hipotesis pengujiannya adalah sebagai berikut.

H_0: Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

H_1:Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan tarafsignifikansi 5%, maka kriteria pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai Sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima

b. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Akhir (*Posttest)*.

Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis akhir siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, analisis dilakukan pada data *posttest*. Pada pengolahan data penulis menggunakan bantuan software *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 16.0 *for Windows*. Adapun langkah-langkah uji statistiknya adalah sebagai berikut.

1) Analisis Data Deskriptif

Sebelum dilakukan pengujian terhadap skor hasil *posttest* terlebih dahulu dilakukan perhitungan terhadap deskripsi data yang meliputi rata-rata, simpangan baku, nilai maksimum, dan nilai minimum. Hal ini dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai data yang akan diuji. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah skor *posttest* sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji statistik *Saphiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05.

Jika skor *posttest* berdistribusi normal, uji statististik selanjutnya yang dilakukan adalah uji homogenitas varians. Tetapi, jika minimal terdapat satu kelas penelitian yang berdistribusi tidak normal maka uji homogenitas varians tidak perlu dilakukan melainkan dilakukan uji statistik non-parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney U*. Perumusan hipotesis sebagai berikut.

H_0: skor *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1: skor *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujiannya sebagai berikut.

- Jika nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai Sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima

b) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansinya homogen atau tidak homogen antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Apabila skor berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas varians dengan menggunakan uji *Levene's test* dengan taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesis pengujiannya adalah sebagai berikut.

H_0: Tidak terdapat perbedaan variansi skor *postest*antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

H_1:Terdapat perbedaan variansi skor *postest*antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai Sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima

c) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *posttest* kedua kelas sama atau tidak. Jika kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan varians homogen maka, untuk pengujian hipotesis dilakukan uji t atau *Independent Sample T-Test*. Sedangkan jika kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan varians tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan uji t'. Perumusan hipotesisnya sebagai berikut.

H_0: Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah tidak lebih baik dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

H_1:Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalahlebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai Sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima

c. AnalisisPeningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Jika hasil *pretest* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat menggunakan data hasil *posttest, gain*, atau*indeksgain* (*gain* ternormalisasi). Akan tetapi jika pada hasil *pretest* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis awal siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang signifikan, maka peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat diketahui melalui *indeks gain*. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaranberbasis masalah lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Adapun indeks gain dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Indeks\ gain = \frac{skorpostest\ -skorpretest}{skormaksimum\ -skorpretest}$$

(Hake, 1999)

Selanjutnya, dalam mengolah data penulis menggunakan bantuan software *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 16.0*for Windows*.

1) Analisis Data Deskriptif

Sebelum melakukan pengujian terhadap data *indeks gain* terlebih dahulu dilakukan perhitungan terhadap deskripsi data yang meliputi rata-rata, simpangan baku, nilai maksimum, dan nilai minimum.Hal ini dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai data yang akan diuji. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah skor *indeks gain* sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji statistik *Saphiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05.

Jika data *indeks gain*berdistribusi normal, uji statististik selanjutnya yang dilakukan adalah uji homogenitas varians. Tetapi, jika terdapat minimal satu kelas penelitian yangberdistribusi tidak normal, maka uji homogenitas varians tidak perlu dilakukan melainkan dilakukan uji statistika non-parametrik, yaitu uji *Mann-WhitneyU*. Perumusan hipotesisnya sebagai berikut.

H_0: skor*indeks gain* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1: skor*indeks gain* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya sebagai berikut.

- Jika nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai Sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima

b) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah variansi*indeks gain* kedua kelas penelitian homogen atau tidak

homogen. Apabila data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas varians dengan menggunakan uji *Levene's test* dengan taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesisnya sebagai berikut.

H_0: Tidak terdapat perbedaan varians peningkatan berpikir kritis matematis siswa antara yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalahdengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

H_1: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalahlebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan taraf signifikansiα = 5%, maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika nilai Sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima

c) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata skor*indeks gain*kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol atau tidak. Jika kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan varians homogen, maka untuk pengujian hipotesis dilakukan uji t atau *Independent Sample T-Test*. Sedangkan jika kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan varians tidak homogen maka, pengujian hipotesis dilakukan uji t'. Perumusan hipotesisnya sebagai berikut.

H_0: Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah tidak lebih baik dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

H_1:Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis

masalahlebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan taraf signifikansiα = 5%, maka kriteria pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

- Jika $\frac{1}{2}$nilai Sig < 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika $\frac{1}{2}$nilai Sig $\geq$ 0,05 maka H_0 diterima

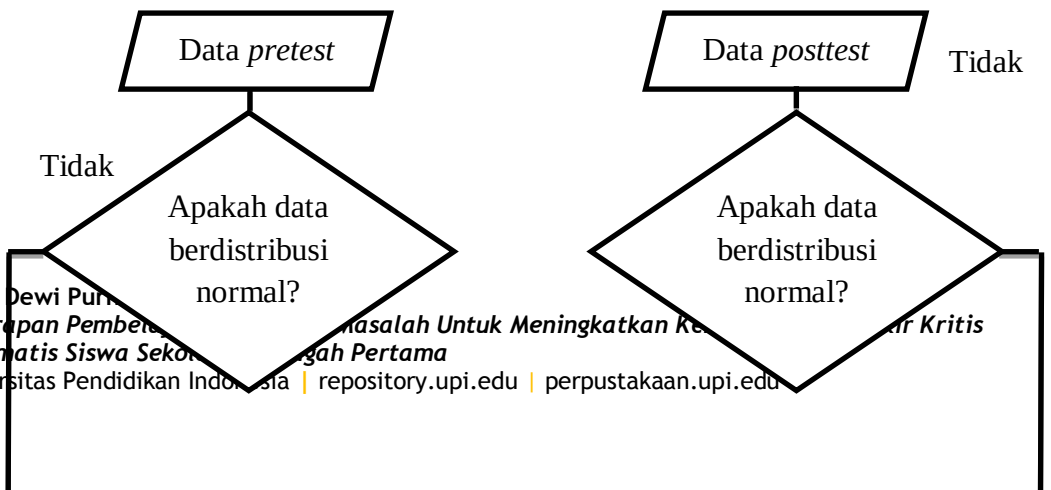
d. Analisis Kualitas Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

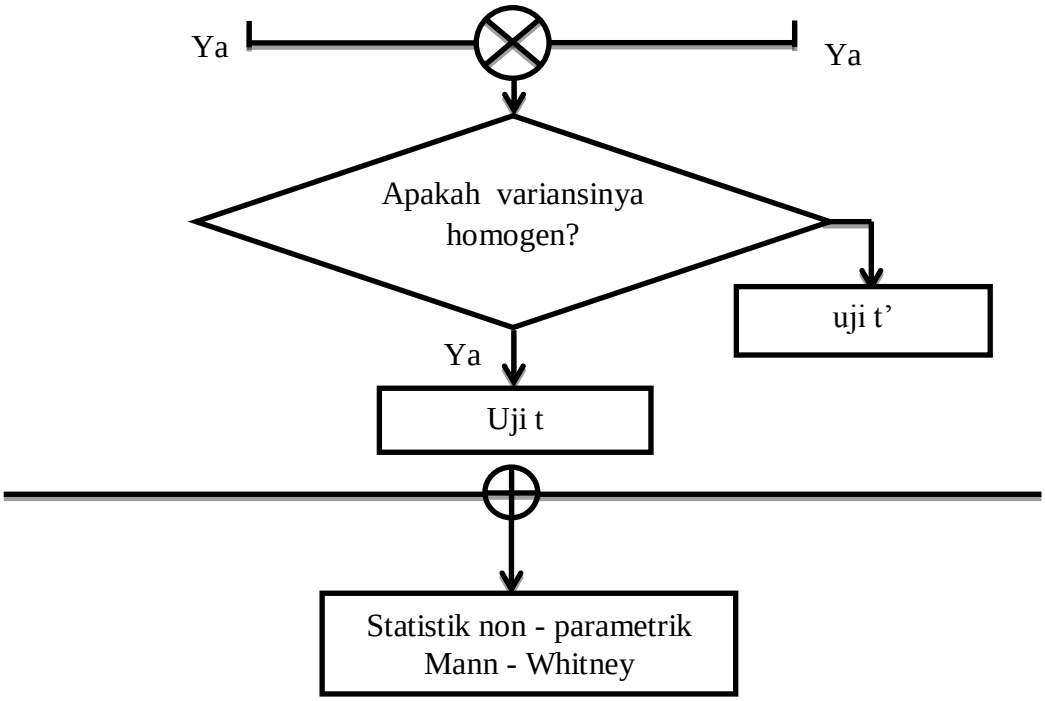
Kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dihitung dengan menggunakan *indeks gain*. Kemudian secara deskriptif dilakukan analisis dengan menggunakan kriteria klasifikasi *indeks gain*. Adapun kriteria klasifikasi indeks gain tersebut terdapat dalam tabel berikut(Hake, 1999).

Tabel 3.9
Kriteria Klasifikasi *Indeks Gain*

Indeks*gain*	Kriteria
$< g >> 0{,}70$	Tinggi
$0{,}30 << g >\leq 0{,}70$	Sedang
$< g >\leq 0{,}30$	Rendah

Adapun alur analisis data, selebihnya dapat dilihat pada gambar berikut.





Gambar 3.1
Alur Analisis Data

(Diadaptasi dari Prabawanto, 2013)

Keterangan :

⊗ = Dan

⊕ = Atau

2. Analisis Data Kualitatif

a. Data Angket

Tujuan adanya angket adalah untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran yang berlangsung. Setelah semua data angket terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dengan

cara memberi bobot pada setiap pernyataan siswa (Suherman, 2003: 190). Pembobotan yang diberikan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.10
Kriteria Pembobotan Angket

AlternatifJawaban	BobotPenilaian	
	Positif	Negatif
SangatSetuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Netral (N)	3	3
TidakSetuju (TS)	2	4
SangatTidakSetuju (STS)	1	5

Pada penelitian ini, pilihan jawaban Netral (N) tidak digunakan karena siswa yang ragu-ragu mengisi pilihan jawaban memiliki kecenderungan yang besar untuk memilih jawaban Netral (N). Kriteria penilaian sikap dari angket tersebut adalah jika skor pernyataan kelas lebih dari 3 maka siswa menunjukkan sikap positif, jika skor pernyataan kurang dari 3 maka siswa menunjukkan sikap negatif (Suherman, 2003 : 191).

b. Pengolahan Data Observasi

Penilaian data hasil observasi dilakukan dengan menyimpulkan hasil pengamatan observer selama pembelajaran berlangsung dan disajikan dalam bentuk tabel. Kemudian dianalisis mengenai keberhasilan model pembelajaran yang diterapkan.

c. Analisis Jurnal Harian Siswa

Jurnal harian siswa dianalisis secara deskriptif setiap akhir pembelajaran untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah.