

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Subjek Populasi dan Subjek Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pertimbangan memilih siswa SMP sebagai subjek penelitian didasarkan pada tingkat perkembangan kognitif siswa SMP masih pada tahap peralihan dari tahap operasi konkret ke tahap operasi formal, sehingga masih sesuai untuk diterapkannya pendekatan *open-ended* pada mereka.

Siswa kelas sembilan SMP dipilih sebagai subjek penelitian didasarkan atas pertimbangan antara lain : kemampuan kognitifnya siswa kelas tiga lebih tinggi dibandingkan dengan siswa kelas satu maupun kelas dua; selain itu pendekatan *open-ended* agak kompleks karena memuat pemecahan masalah dan sifatnya terbuka.

Subjek sampel dalam penelitian ini dipilih dari tingkat sekolah menengah karena pada tingkat ini kemampuan akademik siswa heterogen. Heterogen berarti di dalam suatu kelas ada siswa dari yang berkemampuan terendah sampai ke yang tertinggi. Darhim (2004) menyatakan bahwa sekolah yang peringkatnya sangat baik (tinggi) hasil belajar siswanya cenderung baik dan itu dapat terjadi bukan akibat baiknya pembelajaran yang berlangsung. Subjek sampel penelitian ini tidak dipilih dari sekolah peringkat rendah (buruk), karena siswa yang berasal dari sekolah semacam ini hasil belajarnya cenderung kurang baik dan itu dapat terjadi

bukan akibat kurang baiknya pembelajaran yang berlangsung. Oleh sebab tersebut, penelitian ini tidak memilih sekolah peringkat sangat baik dan yang berperingkat rendah sebagai subjek penelitian.

Kriteria sekolah peringkat tinggi, peringkat sedang dan peringkat rendah, ditentukan oleh masyarakat yang tertarik pada pendidikan. Proporsi sekolah peringkat tinggi, sedang, maupun rendah dalam penelitian adalah sebagai berikut: peringkat tinggi 15%, sedang 50% dan rendah 35%. Penetapan 50% untuk sekolah peringkat sedang dengan alasan agar tercapai peluang untuk mendapatkan siswa yang kemampuannya heterogen.

Sekolah SMP yang termasuk peringkat sedang, dipilih secara acak. Sekolah yang terpilih adalah SMP Negeri 01 Lendah dan SMP Negeri 02 Pengasih sebagai sampel penelitian. Peneliti mengambil dua kelas dari masing-masing SMP Negeri tersebut sebagai proses selanjutnya. Kelas IX A dan kelas IX E terpilih dari SMP Negeri 01 Lendah dari 6 kelas yang ada, sedangkan kelas IX B dan kelas IX D terpilih dari SMP Negeri 02 Pengasih dari 4 kelas yang ada.

Tabel 3.1

Deskripsi Kemampuan Matematika Subjek Tiap Kelas Berdasarkan Nilai Ulangan Kelas VIII

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval For Mean | | Min | Max |
|-------------------|-----|--------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|------|------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| KL.VIII B SMPN 2 | 37 | 50,351 | 11,7715 | 1,9352 | 46,427 | 54,276 | 25,0 | 73,0 |
| KL. VIII A SMPN 1 | 30 | 52,067 | 9,9541 | 1,8189 | 48,351 | 55,783 | 38,0 | 80,0 |
| KL. VIII D SMPN 2 | 36 | 55,167 | 10,3854 | 1,7309 | 51,653 | 58,681 | 34,0 | 74,0 |
| KL. VIII E SMPN 1 | 30 | 50,100 | 11,7689 | 2,1487 | 45,705 | 54,495 | 33,0 | 85,0 |
| Total | 133 | 51,985 | 11,0857 | 9613 | 50,084 | 53,886 | 25,0 | 85,0 |

Uji normalitas dan homogenitas berdasarkan nilai ulangan umum semester 2 di kelas VIII dilakukan untuk mengetahui ke-homogenan dari keempat kelas subjek. Kemampuan subjek untuk tiap kelas secara deskriptif disajikan pada Tabel 3.1 di atas.

Tabel 3.1 di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata dari keempat kelas, namun demikian signifikansi dari perbedaan tersebut perlu di uji. Uji Levene digunakan untuk keperluan menentukan homogenitas varians. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2
Uji Homogenitas Varians Kemampuan Matematika Siswa Antar Kelas

| Levene Statistic | df ₁ | df ₂ | Sig. |
|------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,463 | 3 | 129 | 0,709 |

Ho = tidak terdapat perbedaan varians kemampuan matematika siswa antar kelas

Tabel 3.2 di atas memperlihatkan bahwa nilai uji Levene 0,463 dan signifikan 0,709. Nilai signifikan tersebut lebih besar dari taraf signifikan 0,05, sehingga hipotesis nol yang mengatakan bahwa tidak terdapat perbedaan varians antar pasangan kelompok data diterima. Empat kelompok subjek memiliki varians yang homogen. Pengujian tentang perbedaan rata-rata dari keempat kelompok subjek tersebut dilakukan dengan menggunakan Anova satu jalur. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Analisis Variansi Uji Beda Rerata Kemampuan Matematika Siswa Antar Kelas

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|-------|
| Between groups | 569,971 | 3 | 189,990 | 1,566 | 0,201 |
| Within groups | 15651,999 | 129 | 121,333 | | |
| Total | 16221,970 | 132 | | | |

Ho = tidak terdapat perbedaan rerata kemampuan matematika siswa antar kelas

Tabel 3.3 menunjukkan bahwa nilai F hitungnya sebesar 1,566 dengan taraf signifikan 0,201 yang lebih besar 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan bahwa keempat varians tersebut sama dapat diterima. Perbedaan rata-rata minimal dua dari keempat kelompok subjek dilihat lebih jauh dengan melakukan uji Post Hoc yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Hasil perhitungan yang tertera pada Tabel 3.4 memperlihatkan bahwa taraf signifikan yang diperoleh lebih besar dari 0,05, ini berarti hipotesis nol yang menyatakan tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antar kelas dalam keempat kelompok subjek dapat diterima. Kesimpulan ini juga didukung oleh hasil analisis kehomogenan antar kelas dengan uji Scheffe yang menghasilkan taraf signifikan 0,327 lebih besar dari taraf signifikan 0,05 (lihat Tabel 3.5).

Tabel 3.4
Uji Post Hoc Perbedaan Rata-rata Kemampuan Matematika Siswa

| KELAS DAN SEKOLAH (i) | KELAS DAN SEKOLAH (j) | Mean Diference i-j | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|-----------------------|-----------------------|--------------------|------------|-------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| SMP2. P. KL. VIII B | SMP1 L. KL. VIII A | -1,7153 | 2,7062 | 0,940 | -9,381 | 5,951 |
| | SMP2 P. KL. VIII D | -4,8153 | 2,5787 | 0,327 | -12,120 | 2,489 |
| | SMP1 L. KL. VIII E | 0,2514 | 2,7062 | 1,000 | -7,415 | 7,917 |
| SMP1.L. KL. VIII A | SMP2.P. KL. VIII B | 1,7153 | 2,7062 | 0,940 | -5,951 | 9,381 |
| | SMP2.P. KL. VIII D | -3,1000 | 2,7230 | 0,730 | -10,814 | 4,614 |
| | SMP1.L. KL. VIII E | 1,9667 | 2,8441 | 0,923 | -6,090 | 10,023 |
| SMP2.P. KL. VIII D | SMP2.P. KL. VIII B | 4,8153 | 2,5787 | 0,327 | -2,489 | 12,120 |
| | SMP1.L. KL. VIII A | 3,1000 | 2,7230 | 0,730 | -4,614 | 10,814 |
| | SMP1.L. KL. VIII E | 5,0667 | 2,7230 | 0,330 | -2,647 | 12,780 |
| SMP1.L. KL. VIII E | SMP2.P. KL. VIII B | -,2514 | 2,7062 | 1,000 | -7,917 | 7,415 |
| | SMP1.L. KL. VIII A | -1,9667 | 2,8441 | 0,923 | -10,023 | 6,090 |
| | SMP2.P. KL. VIII D | -5,0667 | 2,7230 | 0,330 | -12,780 | 2,647 |

Tabel 3.5
Uji Kehomogenan Kemampuan Matematika Siswa

| Kelas dan Sekolah | N | Subset for alpha 0,05 |
|---------------------|----|-----------------------|
| | | 1 |
| SMP 1 L. KL. VIII E | 30 | 50,100 |
| SMP 2 P. KL. VIII B | 37 | 50,351 |
| SMP 1 L. KL. VIII A | 30 | 52,067 |
| SMP 2 P. KL. VIII D | 36 | 55,167 |
| Sig. | | 0,327 |

Hasil perhitungan seperti Tabel 3.5 di atas dapat disimpulkan bahwa sebelum perlakuan diberikan, validitas internal kemampuan matematika siswa tidak rusak karena adanya perbedaan kelas dan berbaurnya keempat kelompok uji coba.

Uji ke normalan dilakukan terhadap keempat subjek sampel dengan menggunakan uji statistik Kolmogorov Smirnov. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.2, sedangkan rangkuman hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6
Uji Normalitas Distribusi Data Kemampuan Matematika Siswa

| | | SMPN 2.P KL. VIII B | SMPN 2.P KL. VIII D | SMPN 1.L KL. VIII E | SMPN 1.L KL. VIII A |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| N | | 37 | 36 | 30 | 30 |
| <i>Normal Parameters (a,b)</i> | <i>Mean</i> | 49,81 | 55,15 | 50,10 | 52,07 |
| | <i>Std. Deviation</i> | 10,143 | 10,385 | 11,769 | 9,951 |
| <i>Most Extreme Differences</i> | <i>Absolute</i> | 0,144 | 0,172 | 0,129 | 0,169 |
| | <i>Positive</i> | 0,144 | 0,107 | 0,105 | 0,169 |
| | <i>Negative</i> | -0,122 | -0,172 | -0,129 | -0,105 |
| <i>Kolmogorov-Smirnov</i> | | 0,878 | 1,031 | 0,709 | 0,928 |
| <i>Asymp Sig (2-tailed)</i> | | 0,424 | 0,239 | 0,696 | 0,356 |

Ho = Data berdistribusi normal

Tabel 3.6 di atas memperlihatkan bahwa derajat signifikan dua arahnya masing-masing 0,424; 0,239; 0,696; dan 0,356, sehingga jika diterapkan taraf

signifikan 0,05 lebih kecil dari keempatnya. Hipotesis nol yang menyatakan bahwa distribusi kemampuan matematika siswa dari keempat subjek sampel berasal dari populasi berdistribusi normal, dapat diterima.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain kelompok kontrol pretes-postes (Ruseffendi, 1994). Subjek penelitian terdiri atas kelompok eksperimen (2 kelas, 66 orang) dan kelompok kontrol (2 kelas, 67 orang). Pemilihan kelas untuk tiap kelompok dilakukan secara acak. Pertama kali yang dilakukan adalah pretes. Hal ini untuk menentukan kategori siswa berdasarkan kemampuannya (tinggi, sedang, rendah). Pendekatan pembelajarannya berupa pendekatan *open-ended* (POE) dan pendekatan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

Perbedaan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan aplikasi setelah dilakukan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* diungkapkan melalui desain penelitian sebagai berikut :

A O X O

A O O

Keterangan :

A : Pengelompokan dipilih secara acak kelas;

O : Tes (pretes dan postes);

X : Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*.

Keterkaitan antar variabel bebas, terikat dan kontrol, diketahui dengan menggunakan model *Weiner* seperti pada Tabel 3.7 berikut :

Tabel 3.7

Tabel *Weiner* tentang keterkaitan antar Variabel Bebas, Terikat dan Kontrol
(Terhadap Kemampuan Matematika Siswa)

| PENDEKATAN PEMBELAJARAN | | BERPIKIR KREATIF | | APLIKASI | | SIKAP | |
|----------------------------|--------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | POE (PKA) | PMK (PKB) | POE (AMA) | PMK (AMB) | POE (SMA) | PMK (SMB) |
| KELOMPOK SISWA | TGT(T) | PKAT | PKBT | AMAT | AMBT | SMAT | SMBT |
| | SDG(S) | PKAS | PKBS | AMAS | AMBS | SMAS | SMBS |
| | RDH(R) | PKAR | PKBR | AMAR | AMBR | SMAR | SMBR |

Keterangan :

PKA : Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok eksperimen dengan pendekatan *open-ended*

PKAT : Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok tinggi yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*

PKAS : Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok sedang yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*

PKAR : Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok rendah yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*

PKB : Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok kontrol dengan pendekatan konvensional

PKBT : Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok tinggi yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional

PKBS : Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok sedang yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional

PKBR : Kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok rendah yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional

- AMA : Kemampuan berpikir aplikatif siswa kelompok eksperimen yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*
- AMAT : Kemampuan berpikir aplikatif siswa kelompok tinggi yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*
- AMAS : Kemampuan berpikir aplikatif siswa kelompok sedang yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*
- AMAR : Kemampuan berpikir aplikatif siswa kelompok rendah yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*
- AMB : Kemampuan berpikir aplikatif siswa kelompok kontrol yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional
- AMBT : Kemampuan berpikir aplikatif siswa kelompok tinggi yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional
- AMBS : Kemampuan aplikasi siswa kelompok sedang yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional
- AMBR : Kemampuan aplikasi siswa kelompok rendah yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional
- SMA : Sikap siswa kelompok eksperimen yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*
- SMAT : Sikap siswa kelompok tinggi yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*
- SMAS : Sikap siswa kelompok sedang yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended*
- SMAR : Sikap siswa kelompok rendah yang pembelajarannya dengan

pendekatan *open-ended*

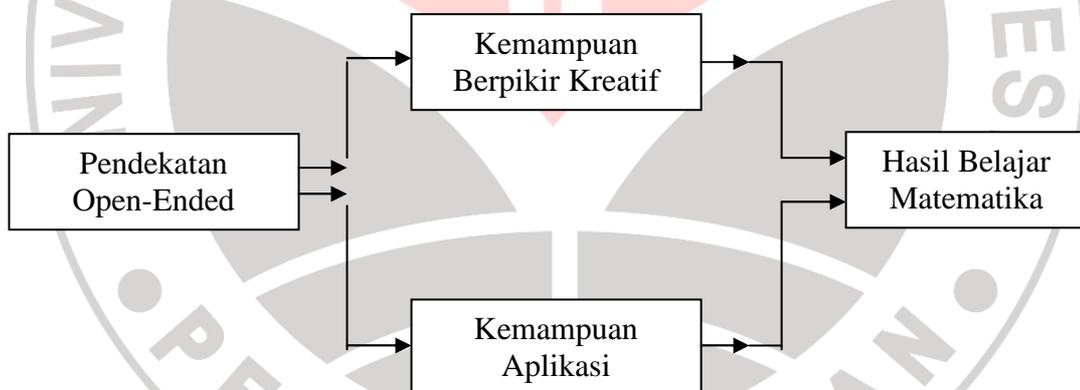
SMB : Sikap siswa kelompok kontrol yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional

SMBT : Sikap siswa kelompok tinggi yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional

SMBS : Sikap siswa kelompok sedang yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional

SMBR : Sikap siswa kelompok rendah terhadap matematika yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional

Alur proses pemikiran.



Gambar 3.1
Diagram Alur Proses Pemikiran pada Penelitian.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah seperangkat soal tes prestasi belajar, beserta pedoman wawancara atau observasi. Perangkat tes prestasi belajar ini disusun oleh peneliti dengan memperhatikan keterkaitannya dengan pokok bahasan yang akan diajarkan, dalam kelompok eksperimen penelitian ini.

Perangkat pembelajaran ini berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang terdiri dari 6 kali tatap muka dengan masing-masing tatap muka memerlukan waktu 3 x 45 menit. Rencana pelaksanaan pembelajaran ini yang dirancang sendiri oleh peneliti. Dalam penelitian ini diperlukan lembar kerja siswa (LKS) dalam mengikuti pembelajaran di kelas.

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari buku siswa dan buku guru. Buku siswa akan digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran, baik dalam kelompok eksperimen maupun dalam kelompok kontrol. Lembar kerja siswa (LKS) hanya diterapkan pada kelas eksperimen. Buku guru diperlukan sebagai pegangan guru yang meliputi bahan ajar yang ada pada buku siswa dan catatan penting lain yang diperlukan dalam pengelolaan pembelajaran. Buku guru ini berbeda untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

1. Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Tes kemampuan berpikir kreatif merupakan alat untuk mengukur kemampuan yang meliputi: menghidupkan imajinasi, mengungkap hubungan-hubungan baru, melihat sesuatu dari sudut pandang baru, dan membentuk kombinasi baru dari dua konsep atau lebih yang sudah dikuasai sebelumnya. Tujuan pembelajaran matematika, menurut Ruseffendi (Saragih, 2007) ditinjau dari segi tujuan mengandung tiga tingkat evaluasi yaitu : tingkat rendah, tingkat sedang dan tingkat tinggi.

Soal untuk tingkat rendah berkenaan dengan pengetahuan tentang objek, definisi, ketrampilan teknis, dan algoritma. Contoh diketahui sekumpulan data : 4, 4, 4, 7, 7, 9, 10, 8. Carilah rata-ratanya dengan dua cara. Soal untuk tingkat sedang

ditandai dengan dapatnya siswa mengaitkan dua konsep atau lebih. Menghubungkan, menyatukan, dan pemecahan masalah termasuk dalam kategori ini. Contoh. Menurut penelitian, seorang pecandu rokok peluang usianya akan berkurang 10%. Pak Amat pecandu rokok dan ia meninggal pada usia 54 tahun. Jika pak Amat tidak merokok, pada usia berapakah ia akan meninggal? Soal untuk tingkat tinggi membutuhkan suatu pemikiran yang cukup kompleks seperti berpikir dan memberi alasan secara matematik, kreativitas, dan generalisasi yang sebagian besar perwujudannya dilakukan oleh siswa sendiri. Contoh, pada percobaan melambungkan dua dadu sebanyak 1 kali, peluang suatu kejadian A adalah $\frac{1}{6}$. Berikan 4 himpunan yang berbeda dari pasangan mata dadu, yang menyatakan kejadian A.

2. Tes Kemampuan Aplikasi Matematis

Tes kemampuan aplikasi matematika berupa soal-soal pemecahan masalah yang berkaitan langsung dengan materi yang dieksperimenkan. Tes ini berfungsi untuk mengungkap kemampuan aplikasi matematik. Menurut Ruseffendi (1991) aplikasi matematika berkenaan dengan kemampuan seseorang menerapkan apa yang telah diperolehnya, seperti abstraksi, generalisasi, aturan dan yang lainnya kepada situasi baru, di mana untuk menerapkan secara langsung itu belum ada aturan atau rumus, jadi harus menggabungkannya. Contoh soal untuk aspek aplikasi adalah siswa SMP dapat menghitung tinggi tiang bendera.

Pembelajaran matematika ditinjau dari segi tujuan, menurut Ruseffendi (Saragih, 2007) memiliki tiga tingkat evaluasi yaitu: tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Soal untuk tingkat rendah berkenaan dengan pengetahuan tentang objek,

definisi, ketrampilan teknis, dan algoritma. Sebagai contoh, masing-masing karcis pertandingan sepak bola harganya Rp30,. Untuk pembelian setiap 10 karcis, diberi 2 karcis gratis. Dengan kata lain, jika seorang membeli 10 karcis, ia hanya membayar harga 8 karcis. Hitunglah jumlah pembayaran karcis untuk suatu kelompok 40 orang.

Evaluasi pada tingkat sedang ditandai dengan dapatnya siswa mengaitkan dua konsep atau lebih. Menghubungkan, menyatukan, dan pemecahan masalah termasuk dalam kategori ini. Sebagai contoh, Tono bekerja selama 4 hari 1 malam dia akan dibayar Rp. 202,- jika ia bekerja selama 3 hari 1 malam ia akan dibayar Rp. 164,-. Berapa banyak uang yang dia dapat jika bekerja selama 1 hari 1 malam?

Evaluasi pada tingkat tinggi menuntut suatu pemikiran yang cukup kompleks seperti berpikir dan memberi alasan secara matematik, kreativitas, dan generalisasi yang sebagian besar perwujudannya dilakukan oleh siswa sendiri. Sebagai contoh, Edi menyimpan 6 kelereng coklat, 3 kelereng merah, 2 kelereng hitam dan 1 kelereng putih dalam sebuah kotak. Dia menutup matanya dan mengambil 8 kelereng. Berapa banyak kelereng berwarna coklat yang diambilnya?

Tes yang digunakan dalam penelitian dengan terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas yang berkenaan dengan isi dan wajah dilakukan melalui pertimbangan berbagai pihak yang berkompeten yakni pembimbing, pakar pendidikan matematika, dosen FKIP Universitas Bengkulu yang ahli dalam bidang pendidikan, dan mantan instruktur Matematika Daerah

Istimewa Yogyakarta. Kepada para ahli tersebut diminta untuk memberikan pertimbangan mengenai kesesuaian antara butir soal dengan kemampuan yang ingin diukur dan kejelasan maksud soal dari sisi bahasa dan lambang-lambang matematika. Hasil pertimbangan para ahli tersebut disajikan pada Lampiran C.1.3.

3. Sistem Penskoran

Tes kemampuan berpikir kreatif dan tes kemampuan aplikasi matematika cara penskorannya sama. Siswa yang tidak menjawab atau jawabannya salah diberi skor 0. Siswa yang menjawab satu langkah dengan benar diberi skor 1, bila siswa menjawab sampai langkah kedua benar diberi skor 2, jika siswa menjawab sampai langkah ketiga benar maka skornya 3, dan untuk seterusnya sampai akhir jawaban benar maka diberi skor 4.

Hasil pertimbangan dari para pakar terhadap instrumen kemampuan berpikir kreatif adalah: Soal no1, lima penimbang menyatakan valid, jadi 100% valid. Soal no 2, lima penimbang menyatakan valid, jadi 100% valid. Soal no 3, empat penimbang menyatakan valid, jadi 80% valid. Soal no 4, lima penimbang menyatakan valid, jadi 100% valid.

Hasil pertimbangan dari para pakar terhadap instrumen kemampuan aplikasi matematika adalah: Soal no1, lima penimbang menyatakan valid, jadi 100% valid. Soal no 2, lima penimbang menyatakan valid, jadi 100% valid. Soal no 3, lima penimbang menyatakan valid, jadi 100% valid. Soal no 4, lima penimbang menyatakan valid, jadi 100% valid.

Reliabilitas instrumen, validitas instrumen, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dihitung melalui kegiatan pra-eksperimen yang dilakukan pada siswa

kelas IX SMP Negeri 12 Bandung. Reliabilitas instrumen dihitung dengan menggunakan Rumus Alpha (*Cronbach Alpha*) (Ruseffendi, 1998), dengan bantuan komputer program SPSS.13 diperoleh koefisien reliabilitas untuk instrumen kemampuan berpikir kreatif sebesar 0,873 dan kemampuan aplikasi matematika sebesar 0,910. Guilford (Ruseffendi, 1998) menyatakan bahwa instrumen dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,873 tergolong tinggi dan koefisien reliabilitas sebesar sebesar 0,910 tergolong sangat tinggi. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.5, Lampiran C.1.6, Lampiran C.1.8, dan Lampiran C.1.9, sedangkan rangkuman hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.8 dan Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.8

Koefisien Reliabilitas, Koefisien Validitas, Daya Pembeda, dan Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

| Nomor Soal | Indeks Daya Pembeda | | Indeks Kesukaran | | Koefisien Validitas | |
|------------------------|---------------------|------|------------------|--------|---------------------|-------|
| | | | | | | |
| 1 | 0,46 | Baik | 0,49 | Sedang | 0,853** | Valid |
| 2 | 0,51 | Baik | 0,58 | Sedang | 0,824** | Valid |
| 3 | 0,46 | Baik | 0,51 | Sedang | 0,856** | Valid |
| 4 | 0,54 | Baik | 0,49 | Sedang | 0,871** | Valid |
| Koefisien Reliabilitas | 0,873 | | | | | |

Catatan : ** = Signifikan pada level 0,01

Tabel 3.9

Koefisien Reliabilitas, Koefisien Validitas, Daya Pembeda, dan Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Aplikasi Matematika

| Nomor Soal | Indeks Daya Pembeda | | Indeks Kesukaran | | Koefisien Validitas | |
|------------------------|---------------------|------|------------------|--------|---------------------|-------|
| | | | | | | |
| 1 | 0,53 | Baik | 0,57 | Sedang | 0,825** | Valid |
| 2 | 0,54 | Baik | 0,49 | Sedang | 0,919** | Valid |
| 3 | 0,60 | Baik | 0,53 | Sedang | 0,938** | Valid |
| 4 | 0,54 | Baik | 0,62 | Sedang | 0,867** | Valid |
| Koefisien Reliabilitas | 0,910 | | | | | |

Catatan : ** = Signifikan pada level 0,01

Tabel 3.10
Klasifikasi Daya Beda

| Besarnya DP | Interpretasi |
|-----------------------|--------------------|
| $DP \leq 0,00$ | Sangat rendah (SR) |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Rendah (RD) |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Cukup/Sedang (SD) |
| $0,40 < DP \leq 0,70$ | Baik (BK) |
| $0,70 < DP \leq 1,00$ | Sangat Baik (SB) |

Suherman dan Sukjaya (1990 : 202)

Tabel 3.11
Kriteria Tingkat Kesukaran

| Besarnya TK | Interpretasi |
|-----------------------|--------------------|
| $TK = 0,00$ | Terlalu Sukar (TS) |
| $0,00 < TK \leq 0,30$ | Sukar (S) |
| $0,30 < TK \leq 0,70$ | Sedang (SD) |
| $0,70 < TK \leq 1,00$ | Mudah (MD) |
| $TK = 1,00$ | Terlalu Mudah (TM) |

Suherman dan Sukjaya (1990 : 202)

4. Angket Sikap

Angket tentang sikap siswa terhadap matematika berfungsi untuk mengetahui sikap positif siswa terhadap matematika. Angket sikap yang digunakan adalah skala Likert dari Fennema-Sherman yang sudah diterjemahkan ke bahasa Indonesia oleh Ruseffendi (1986) dan sudah dimodifikasi untuk keperluan penelitian.

Angket tentang sikap memuat sembilan komponen yaitu : (a) kepercayaan diri dalam belajar matematika, (b) kecemasan dalam belajar matematika, (c) kegunaan matematika, (d) sikap terhadap keberhasilan, (e) dorongan untuk berhasil dalam matematika, (f) persepsi terhadap sikap dan dorongan guru matematika, (g) persepsi terhadap sikap dan dorongan ayah, (h) persepsi terhadap sikap dan dorongan ibu, (i) dorongan terhadap pendekatan pembelajaran yang digunakan.

Setiap komponen terdiri dari 10 pernyataan, sebagian merupakan pernyataan positif dan yang lain merupakan pernyataan negatif. Setiap pernyataan disertai dengan lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Skor untuk setiap pilihan jawaban dari setiap pernyataan berturut-turut 5, 4, 3, 2, 1 untuk positif, dan sebaliknya 1, 2, 3, 4, 5 untuk pernyataan negatif. Skor rata-rata maksimum sikap siswa sebesar 45 dan nilai minimum sebesar 9. Skor rata-rata sikap dapat dikelompokkan dalam kategori rendah dengan rentang skor 9 sampai 20. Skor rata-rata sikap dalam kategori sedang dengan rentang skor 21 sampai 32, dan kategori tinggi dengan rentang skor 33 sampai 45.

5. Lembar Observasi

Penelitian ini menggunakan observasi dengan dua jenis pedoman observasi yaitu pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran yang berfungsi untuk melihat efektivitas kegiatan guru dalam menerapkan kedua model pembelajaran di kelas. Observasi terhadap pendekatan *open-ended* dikembangkan berdasarkan ciri-ciri dari pendekatan *open-ended*; untuk yang lain adalah pedoman observasi kegiatan siswa yang berfungsi untuk melihat aktivitas siswa dalam pembelajaran di kelas.

Kedua pedoman tersebut harus diisi oleh observer sesuai dengan pembelajaran yang berlangsung di kelas. Observasi dilakukan oleh satu orang wakil kepala sekolah bidang kurikulum.

6. Wawancara

Wawancara berfungsi untuk konfirmasi dan melengkapi data yang dianggap kurang lengkap atau belum terjaring melalui observasi, skala sikap maupun tes.

Siswa yang diwawancarai adalah siswa yang nilai tesnya sangat tinggi atau sangat rendah, atau siswa yang memperlihatkan keganjilan atau keanehan dalam menjawab tes matematika.

D. Analisis Data

Data yang diperoleh dari skor kemampuan berfikir kreatif, kemampuan aplikasi matematik dikelompokkan menurut kelompok pendekatan pembelajaran (*open-ended*, konvensional), kemampuan awal siswa (tinggi, sedang, rendah).

Pengolahan data skor kemampuan berfikir kreatif, kemampuan aplikasi matematik diawali dengan menghitung gain ternormalisasi (N-gain atau $\langle g \rangle$) dengan persamaan:

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

S_{post} adalah skor postes, S_{pre} adalah skor pretes, dan S_{max} adalah skor maksimum yang mungkin dapat diperoleh siswa. Penghitungan $\langle g \rangle$ dilakukan dengan tujuan menghilangkan pengaruh faktor tebakan siswa dan efek nilai tertinggi sehingga terhindar dari kesimpulan yang bias. Rentang nilai N-gain adalah 0 sampai 1 (Hake, 1999; Heckler, 2004).

Uji persyaratan statistik dilakukan terhadap N-gain sebagai dasar dalam pengujian hipotesis antara lain: uji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov dan homogenitas dengan menggunakan uji Levene, baik secara menyeluruh maupun terhadap data berdasarkan kelompok kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian dilanjutkan uji statistik yang relevan dengan permasalahannya.

Uji statistik yang digunakan antara lain :

- a. Uji-t atau uji Mann-Whitney
- b. Uji Anava dua jalur

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi kegiatan persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Prosedur analisis data sudah dibicarakan di atas.

Tahap persiapan meliputi langkah-langkah sebagai berikut.

1. Mempersiapkan draf rancangan instrumen, perangkat pembelajaran dan bahan ajar.
2. Validasi instrumen, perangkat pembelajaran dan bahan ajar oleh para pakar yang berkompeten dalam menilai kelayakan suatu instrumen, perangkat pembelajaran atau bahan ajar.
3. Melakukan uji coba instrumen, selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas.
4. Melakukan revisi instrumen.
5. Menyelenggarakan pelatihan guru dalam menerapkan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dengan pokok bahasan yang sesuai dalam eksperimen.
6. Membuat administrasi untuk seluruh data yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung.

Tahap eksperimen meliputi langkah-langkah sebagai berikut.

1. Melaksanakan tes kemampuan awal untuk semua subyek penelitian.
2. Melaksanakan eksperimen pembelajaran dengan pendekatan open-ended.
3. Melaksanakan observasi dan membuat laporannya.

Tahap akhir penelitian

1. Melaksanakan pretes dan postes untuk kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen.
2. Melakukan analisis data dan informasi yang terkumpul.
3. Melaksanakan wawancara terhadap siswa skor sangat tinggi, skornya sangat rendah dan siswa yang mengalami keganjilan pada jawaban soal.
4. Membuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian itu.

F. Prosedur Analisis Data Hasil Uji Coba Instrumen

Data yang sudah berhasil dijaring dari hasil uji coba instrumen di analisis untuk menentukan validitas dan reliabilitasnya. Reliabilitas atau keandalan suatu tes merupakan ukuran yang menyatakan tingkat kekonsistenan (ketetapan) suatu tes, artinya tes itu memiliki keandalan untuk digunakan sebagai alat ukur dalam waktu yang lama. Untuk menguji reliabilitas tes dihitung dengan prinsip ketetapan interen menggunakan rumus Cronbach Alpha (Arikunto, 2005 :109).

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

Keterangan : r_{11} = koefisien reliabilitas soal

n = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

σ_t^2 = varians total

Hasil perhitungan koefisien reliabilitas, kemudian dikonfirmasi dan diinterpretasikan menurut Guilford (dalam Ruseffendi, 1998 : 144) yaitu :

Tabel 3.12
Tabel Interpretasi Koefisien Reliabilitas.

| Koefisien Reliabilitas | Interpretasi |
|------------------------|---------------|
| 0,00 – 0,20 | Kecil |
| 0,20 – 0,40 | Rendah |
| 0,40 – 0,70 | Sedang |
| 0,70 – 0,90 | Tinggi |
| 0,90 – 1,00 | Sangat Tinggi |

Validitas item atau validitas butir soal diukur dalam rangka untuk mengetahui tingkat keandalan soal adalah validitas bandingan. Untuk menentukan tingkat validitas butir soal digunakan korelasi *product moment* Pearson, dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

N = banyaknya sampel; x = skor item; y = skor total

Koefisien korelasi dari hasil perhitungan, kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi menurut Arikunto (2002 : 75) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.13
Tabel Koefisien Korelasi.

| Koefisien Korelasi | Validitas |
|--------------------|---------------|
| 0,00 < r ≤ 0,20 | Sangat Rendah |
| 0,20 < r ≤ 0,40 | Rendah |
| 0,40 < r ≤ 0,60 | Sedang |
| 0,60 < r ≤ 0,80 | Tinggi |
| 0,80 < r ≤ 1,00 | Sangat Tinggi |

G. Prosedur Analisis Data Penelitian

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan beberapa metode analisis statistik dengan bantuan program SPSS.13. Pengujian permasalahan dalam penelitian ini dengan 2 tahapan pokok, yaitu (1) tahap uji seluruh persyaratan dasar, untuk tahapan yang pertama, akan digunakan uji normalitas distribusi dan uji homogenitas varians. (2) Perbedaan rata-rata skor dari dua perlakuan yang berbeda diuji sebagai tahapan kedua. Perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan perlakuan pembelajaran secara konvensional diuji secara statistik menggunakan Uji t atau Mann-Whitney, dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sudjana, 1986 : 232).

H. Menguji Perbedaan Rata-rata dari Tiga Tingkatan Keadaan Awal (tinggi, sedang, dan rendah)

| | Tingkat Keadaan | | |
|---------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | Tinggi | Sedang | Rendah |
| Pendekatan <i>Open-ended</i> | \bar{x}_1 | \bar{x}_2 | \bar{x}_3 |

Uji Hipotesis :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

H_1 : Minimal sepasang μ_i berbeda, untuk $i = 1, 2, 3$

| | Tingkat Keadaan | | |
|------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | Tinggi | Sedang | Rendah |
| Pembelajaran konvensional | \bar{y}_1 | \bar{y}_2 | \bar{y}_3 |

Uji Hipotesis :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

H_1 : Minimal sepasang μ_i berbeda, jika $i = 1, 2, 3$

Uji statistika yang digunakan adalah Anava satu jalur

Tabel 3.14
Tabel Anava Satu Jalur

| <i>Source of Variation</i> | <i>Degree of Freedom</i> | <i>Sum of Squares</i> | <i>Mean Square</i> | F |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| <i>Treatments</i> | $k-1$ | $SS (Tr)$ | $MS (Tr)$ | $\frac{MS(Tr)}{MSE}$ |
| <i>Error</i> | $k(n-1)$ | SSE | MSE | |
| <i>Total</i> | $kn - 1$ | SST | | |

(Freund E. John, 1992 : 552)

Keterangan :

SST = total sum of squares.

$SS (Tr)$ = treatment sum of squares.

SSE = error sum of squares.

SST = $SS (Tr) + SSE$