

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Penelitian ini melibatkan tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional sebagai variabel bebas. Sikap siswa terhadap matematika, kemampuan analogi matematis dan kemampuan generalisasi matematis sebagai variabel terikat. Kemudian siswa dengan tingkat kemampuan tinggi, sedang dan rendah sebagai variabel kontrol. Pada penelitian ini terdapat dua kelompok subjek penelitian yaitu kelompok eksperimen yang memperoleh model pembelajaran inkuiri terbimbing dan kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah “*factorial design*”, yaitu dengan memperhatikan adanya variabel kontrol yang mempengaruhi perlakuan (variabel bebas) terhadap hasil (variabel terikat). Penelitian ini akan dilakukan pada siswa dari dua kelas yang dipilih dengan pertimbangan tertentu. Desain penelitian ini berbentuk:

Kelas Eksperimen:	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kelas Kontrol :	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Keterangan :

O : *Pretest* dan *posttest* (tes kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa)

X : Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing

Penelitian ini menggunakan model faktorial $2 \times 3 \times 3$, dimana 2 adalah banyaknya faktor pembelajaran (model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional), 3 adalah banyaknya faktor yang terkait dengan aspek matematis (kemampuan analogi matematis dan kemampuan generalisasi matematis serta sikap siswa terhadap matematika), dan 3 adalah banyaknya faktor kategori siswa berdasarkan kemampuan awal siswa (tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah).

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Sugiyono (2008) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa-siswi SMPN 2 Dayeuhluhur Kab. Cilacap. Berdasarkan peringkat sekolah, SMP Negeri 2 Dayeuhluhur termasuk dalam klasifikasi sekolah sedang, sehingga

kemampuan akademik siswanya pun heterogen dan dapat mewakili siswa dari tingkat kemampuan tinggi, sedang dan rendah.

3.2.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2008). Dari enam kelas VIII yang ada di SMP Negeri 2 Dayeuhluhur yang setiap kelompok kelasnya memiliki karakteristik yang sama, dipilih dua kelas secara acak dengan cara mengundi untuk dijadikan sampel penelitian. Teknik acak kelas ini digunakan karena setiap kelas dari seluruh kelas yang ada mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel penelitian. Terpilihlah kelas VIII A dan VIII E sebagai sampel penelitian, kemudian dari dua kelas tersebut dipilih secara acak, satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi digunakan sebagai kelas kontrol. Dalam penelitian ini terpilih siswa kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII E sebagai kelas kontrol.

Alasan pemilihan sampel adalah siswa kelas VIII, karena mereka dianggap sudah bisa beradaptasi dengan pembelajaran baru (lain dari biasa) dan tidak mengganggu program sekolah dalam mempersiapkan siswa untuk mengikuti ujian akhir nasional (jika dipilih siswa kelas IX). Pengelompokan siswa didasarkan pada kemampuan matematika dengan cara mengurutkan skor hasil belajar matematika sebelumnya (ulangan harian dan ulangan tengah semester) serta pengklasifikasian yang dilakukan oleh guru kelas. Pembagian kemampuan siswa terdiri dari tiga kelompok kategori, yaitu kelompok tinggi, sedang, dan rendah dengan perbandingan 30%, 40% dan 30% (Dahlan, 2004).

Hasil pengelompokan kategori kemampuan siswa pada kelas eksperimen dan kontrol sama, yaitu 11 siswa termasuk kategori tinggi, 18 siswa termasuk kategori sedang, dan 11 siswa termasuk kategori rendah. Pengelompokan siswa kategori tinggi, sedang dan rendah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.1.

3.3 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini variabel yang digunakan terdiri dari variabel bebas (X), variabel terikat (Y), dan variabel kontrol (Z). Variabel bebas (X) pada penelitian ini yaitu: (a) model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diberikan kepada kelompok eksperimen, (b) pembelajaran konvensional diberikan kepada kelompok kontrol. Kemudian yang menjadi variabel terikat (Y) pada penelitian ini yaitu: (a) kemampuan analogi matematis; (b) kemampuan generalisasi matematis; dan (b) sikap siswa terhadap matematika. Selanjutnya yang menjadi variabel kontrol (Z) pada penelitian ini adalah (a) siswa kemampuan tinggi; (b) siswa kemampuan sedang; dan (b) siswa kemampuan rendah.

Berikut ini akan ditampilkan keterkaitan antara variabel bebas (model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional), dengan variabel terikat (kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa serta sikap siswa terhadap matematika), dan variabel kontrol (siswa kemampuan tinggi, sedang dan rendah).

Tabel. 3.1
Tabel Weiner tentang Keterkaitan Antar Variabel Bebas, Terikat dan Kontrol

Kemampuan yang diukur		Kemampuan Analogi (KA)		Kemampuan Generalisasi (KG)		Sikap Siswa terhadap Matematika (SS)	
Model Pembelajaran		MPIT (A)	PK (B)	MPIT (A)	PK (B)	MPIT (A)	PK (B)
Kel. Siswa	Tinggi (T)	KAAT	KABT	KGAT	KGBT	SSAT	SSBT
	Sedang (S)	KAAS	KABS	KGAS	KGBS	SSAS	SSBS
	Rendah (R)	KAAR	KABR	KGAR	KGBR	SSAR	SSBR
Seluruh		KA	KB	KG	KB	SS	SS

Keterangan:

KA : Kemampuan Analogi

KB : Kemampuan Generalisasi

SS : Sikap Siswa

MPIT (A) : Model pembelajaran inkuiri terbimbing

PK (B) : Pembelajaran Konvensional

Contoh : KAAT adalah kemampuan analogi siswa kemampuan tinggi yang memperoleh model pembelajaran inkuiri terbimbing.

3.4 Instrumen Penelitian

Sebagai upaya untuk mendapatkan data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji dalam penelitian ini, maka dibuatlah seperangkat instrumen. Penelitian ini menggunakan jenis instrumen, yaitu tes, angket, lembar observasi dan lembar isian guru.

3.4.1 Instrumen Tes Matematika

Instrumen tes matematika disusun dalam dua perangkat, yaitu tes kemampuan analogi matematis dan generalisasi matematis.

A. Instrumen Tes Analogi Matematis

Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan analogi matematis siswa terdiri dari 5 butir soal yang berbentuk uraian. Dalam penyusunan soal tes, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta alternatif jawaban dari masing-masing butir soal. Kisi-kisi instrumen tes analogi matematis dapat dilihat pada Lampiran B.1. Sedangkan untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk soal tes kemampuan analogi berpedoman pada rubrik penskoran kemampuan analogi matematis dengan mengadopsi kriteria penilaian penalaran matematis dari holistic scoring rubrics (Cai, Lane dan Jakabcsin, 1996). Hal ini dikarenakan kemampuan analogi matematis merupakan bagian dari penalaran.

Tabel 3.2
Kriteria Penilaian Kemampuan Analogi Matematis

Skor	Kriteria
4	Dapat menjawab semua aspek pertanyaan tentang analogi dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap
3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang analogi dan dijawab dengan benar
2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang analogi dan dijawab dengan benar
1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang analogi atau menarik kesimpulan salah
0	Tidak ada jawaban

B. Instrumen Tes Generalisasi Matematis

Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan generalisasi matematis terdiri dari 5 butir soal yang berbentuk uraian. Dalam penyusunan soal tes kemampuan generalisasi, diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun alternatif jawaban untuk masing-masing butir soal. Kisi-kisi dan instrumen tes kemampuan generalisasi matematis dapat dilihat pada Lampiran B.4.

Pedoman penskoran tes kemampuan generalisasi matematis disajikan pada Tabel 3.3 di bawah ini. Pedoman ini diadaptasi dari kriteria penilaian penalaran matematis dari holistic scoring rubrics (Cai, Lane dan Jakabcsin, 1996). Hal ini dikarenakan kemampuan generalisasi matematis merupakan bagian dari penalaran.

Tabel 3.3
Kriteria Penilaian Kemampuan Generalisasi Matematis

Skor	Kriteria
4	Dapat menjawab semua aspek pertanyaan tentang generalisasi dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap
3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang generalisasi dan dijawab dengan benar
2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang generalisasi dan dijawab dengan benar
1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang generalisasi atau menarik kesimpulan salah
0	Tidak ada jawaban

Materi tes diambil dari materi pelajaran matematika SMP kelas VIII semester genap dengan mengacu pada Kurikulum 2006 pada materi bangun ruang sisi datar. Untuk memperoleh perangkat tes yang memenuhi kriteria tes, maka

sebelum tes digunakan, tes yang telah disusun dikonsultasikan validitas logis (*logical validity*) atau dikenal dengan validitas teoritik, dan hal kedua diperoleh validitas empirisnya (*empirical validity*).

Sebelum soal tes kemampuan analogi dan generalisasi matematis diuji coba secara empiris, pada soal tes dilakukan pengujian validitas logis atau teoritik yakni validitas isi dan muka yang bertujuan untuk menentukan kesesuaian antara soal dengan materi pelajaran bangun ruang sisi datar dan kesesuaian soal dengan tujuan yang ingin diukur berdasarkan kisi-kisi soal yang telah dibuat.

C. Analisis Validitas

a) Validitas logis (*logical validity*)

Validitas logis atau validitas teoritik untuk sebuah instrumen evaluasi menunjuk pada kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan teori dan ketentuan yang ada.

Validitas muka disebut juga validitas bentuk soal (pertanyaan, pernyataan, suruhan) atau validitas tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya atau tidak menimbulkan tafsiran lain termasuk juga kejelasan gambar atau soal (Suherman, dkk. 2003).

Validitas isi berarti ketepatan alat tersebut ditinjau dari segi materi yang diajukan, yaitu materi yang dipakai sebagai tes tersebut merupakan sampel yang representatif dari pengetahuan yang harus dikuasai, termasuk antara indikator dan butir soal, kesesuaian soal dengan tingkat kemampuan siswa, dan kesesuaian materi dengan tujuan yang ingin dicapai.

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas konstruksi apabila butir-butir soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek berpikir seperti yang disebutkan dalam Tujuan Instruksional Khusus (Arikunto, 2002).

b) Validitas empiris (*empirical validity*)

Validitas empiris adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria ini untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan korelasi *Product Moment Pearson* (Suherman dan Sukjaya, 1990), yaitu :

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

keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y
- X = Skor siswa pada tiap butir soal
- Y = Skor total tiap responden/ siswa
- N = Jumlah peserta tes

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas digunakan kriteria menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990).

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Korelasi

Besarnya r_{xy}	Interprestasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Kriteria: Bila r hitung $>$ r Tabel , maka butir soal dikatakan valid.

D. Analisis Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan untuk mengetahui ketetapan suatu instrumen dan untuk menunjukkan bahwa suatu instrumen dapat dipercaya. Koefisien reliabilitas perangkat tes berupa bentuk uraian dapat diketahui menggunakan rumus *Alpha* (Suherman dan Sukjaya, 1990) sebagai berikut:

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

keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

n = Banyak butir soal (item)

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

s_t^2 = Varians skor total

Tolok ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi digunakan kriteria menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990). Penafsiran harga korelasi reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.5
Klasifikasi Reliabilitas

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

Dalam menentukan signifikansi koefisien reliabilitas, maka r_{11} dibandingkan dengan r_{tabel} , dengan kaidah keputusan jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka data reliabel dan sebaliknya.

E. Daya pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan kemampuan siswa. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (DP) yang berkisar antara 0,00 – 1,00. *Discriminatory power* (daya pembeda) dihitung dengan membagi siswa kedalam dua kelompok, yaitu: kelompok atas (*the higher group*) – kelompok siswa yang tergolong pandai dan kelompok bawah (*the lower group*) – kelompok siswa yang tergolong rendah.

Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{J_A}$$

keterangan:

DP = indeks daya pembeda suatu butir soal

S_A = jumlah skor kelompok atas

S_B = jumlah skor kelompok bawah

J_A = jumlah skor ideal kelompok atas

Kriteria penafsiran Daya Pembeda suatu butir soal menurut (Suherman dan Sukjaya, 1990) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6
Klasifikasi Nilai Daya Pembeda

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

F. Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran bertujuan untuk mengetahui bobot soal yang sesuai dengan kriteria perangkat soal yang diharuskan. Penentuan siswa kelompok atas dan siswa kelompok bawah, dilakukan dengan cara mengurutkan terlebih dahulu skor siswa dari yang tertinggi hingga terendah. Arikunto (2002) menyatakan bahwa untuk kelompok kecil, ambil sebanyak 50% siswa yang skornya tertinggi dan 50% siswa yang skornya terendah. Selanjutnya masing-masing disebut kelompok atas dan kelompok bawah.

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal. Untuk menentukan indeks kesukaran digunakan rumus berikut :

$$P = \frac{\sum x}{S_n N}$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran

$\sum x$ = jumlah skor pada butir soal yang diolah

S_n = jumlah skor maksimum pada butir soal yang diolah

N = jumlah peserta tes

Hasil perhitungan tingkat kesukaran diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria indeks kesukaran butir soal yang dikemukakan oleh (Suherman dan Sukjaya, 1990) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7

Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Besarnya TK	Tingkat Kesukaran
$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu mudah

3.4.2 Skala sikap

Skala sikap bertujuan mengungkapkan sikap siswa terhadap matematika setelah memperoleh pembelajaran. Skala sikap yang digunakan terdiri dari 4 komponen, yaitu : (a) kepercayaan diri belajar matematika, (b) kecemasan matematika, (c) kegunaan matematika, dan (d) dorongan untuk berhasil dalam matematika. Instrumen skala sikap dalam penelitian ini terdiri dari 20 butir

pertanyaan dan diberikan kepada siswa kelompok eksperimen maupun siswa kelompok kontrol. Kisi-kisi angket disusun berdasarkan empat komponen di atas, yang setiap komponennya memiliki pernyataan positif dan negatif.

Angket sikap ini menggunakan bentuk skala Likert yang dilengkapi lima pilihan jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), netral atau ragu-ragu atau tidak tahu (N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Pada setiap pernyataan, setiap pilihan jawabannya diberi skor minimal 1 dan maksimal 5. Untuk pernyataan positif yang jawabannya sangat setuju (SS) diberi nilai 5 dan untuk pilihan jawaban lainnya, yaitu S, N, TS dan STS berturut-turut berbeda satu. Sebaliknya untuk pertanyaan negatif yang jawabannya sangat tidak setuju (STS) diberi nilai 5 dan untuk pilihan lainnya, yaitu TS, N, S, dan SS berturut-turut berbeda satu, setiap skor yang diperoleh akan memiliki tingkat pengukuran ordinal. Nilai numerikal tersebut dianggap sebagai objek dan selanjutnya melalui proses transformasi ditempatkan ke dalam interval. Berikut ini akan disajikan tabel proses transformasi skala ordinal ke dalam skala interval untuk pernyataan negatif (Sumarmo, 2010).

Tabel 3.8
Aturan Pemberian Skor Item Skala Sikap

No	Nilai	Jenis Respon				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Frekuensi (f)	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5
2.	Proporsi (p)	$\frac{f_1}{N} = a$	$\frac{f_2}{N} = b$	$\frac{f_3}{N} = c$	$\frac{f_4}{N} = d$	$\frac{f_5}{N} = e$
3.	Proporsi Kumulatif	a	$a + b = s$	$a + b + c = p$	$a + b + c + d = q$	$a + b + c + d + e = r$
4.	Titik Tengah Proporsi Kumulatif	$\frac{a}{2}$	$\frac{a + s}{2}$	$\frac{s + p}{2}$	$\frac{p + q}{2}$	$\frac{q + r}{2}$
5.	Nilai Z_{daftar}	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5
6.	$Z_{\text{daftar}} - Z_{\text{daftar terkecil}}$	$Z_a = Z_1 + 4,40$	$Z_b = Z_2 + 4,40$	$Z_c = Z_3 + 4,40$	$Z_d = Z_4 + 4,40$	$Z_e = Z_5 + 4,40$
7.	Pembulatan Z	Z_a	Z_b	Z_c	Z_d	Z_e

Menurut Sumarmo (2010) butir skala sikap yang diambil untuk dianalisis, diseleksi dengan menggunakan seleksi butir skala sikap dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan skor tiap subjek.
- 2) Menentukan kelompok tinggi dan kelompok rendah (sekitar 27% atau 30%).
- 3) Menentukan mean skor kelompok tinggi (\bar{x}_T) dan kelompok rendah (\bar{x}_R).
- 4) Tentukan variansi S_T^2 dan S_R^2 .
- 5) Hitung t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_T - \bar{x}_R}{\sqrt{\frac{S_T^2}{n_T} + \frac{S_R^2}{n_R}}}$$

Selanjutnya validitas butir diestimasi dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} . Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka butir skala sikap tersebut mempunyai validitas isi yang baik sehingga dapat digunakan.

3.4.3 Lembar observasi

Lembar observasi diberikan kepada satu orang guru matematika di tempat penelitian berlangsung. Isian lembar observasi ini bertujuan untuk melihat aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung di kelas eksperimen. Aktivitas siswa yang diamati pada kegiatan model pembelajaran inkuiri terbimbing meliputi keaktifan siswa dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan, mengemukakan dan menanggapi pendapat, mengemukakan ide untuk

menyelesaikan masalah, bekerjasama dalam kelompok untuk melakukan kegiatan pembelajaran, serta membuat kesimpulan di akhir pembelajaran dan menulis hal-hal yang relevan.

Aktivitas guru yang diamati adalah kemampuan guru dalam melaksanakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Tujuannya adalah untuk memberikan refleksi pada proses pembelajaran, agar pembelajaran selanjutnya menjadi lebih baik. Format observasi dapat dilihat pada Lampiran B.9 dan Lampiran B.10.

3.4.4 Lembar Isian Guru

Lembar isian guru ini digunakan untuk mengetahui tanggapan dari guru matematika yang mengajar di SMP N 2 Dayeuhluhur sekaligus sebagai observer terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dilakukan oleh peneliti. Format lembar isian guru dapat dilihat pada Lampiran B. 11.

3.5 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen yang diujicobakan dalam penelitian ini ada tiga jenis, (1) instrumen tes kemampuan analogi matematika siswa, (2) instrumen tes kemampuan generalisasi matematika siswa, dan (3) instrumen sikap siswa terhadap matematika. Berikut akan dijabarkan hasil uji coba dan analisis instrumen penelitian ini.

3.5.1 Analisis Hasil Ujicoba Tes Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis Siswa

Instrumen tes kemampuan analogi matematis dan generalisasi matematis masing-masing terdiri dari lima soal uraian. Masing-masing soal memiliki bobot penilaian sama yaitu empat. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen

diujicobakan terlebih dahulu kepada siswa yang telah mendapatkan materi yang akan diajarkan dalam penelitian ini. Ujicoba instrumen ini bertujuan untuk melihat validitas soal, reliabilitas soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Berikut adalah hasil ujicoba instrumen tes kemampuan analogi matematis dan generalisasi matematis. Hasil analisis ujicoba instrumen menggunakan program **Anates Versi 14.0** yang dapat dilihat pada Lampiran C.2 dan Lampiran C.4.

a. Validitas

1) Validitas logis (*logical validity*)

Pertimbangan terhadap soal kemampuan analogi dan generalisasi yang berkenaan dengan validitas isi (*content validity*) dan validitas muka (*face validity*) dengan meminta beberapa mahasiswa S2 dan mahasiswa S3 Sekolah Pascasarjana Pendidikan Matematika UPI, yang kemudian hasilnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing.

Untuk mengukur keterbacaan terhadap tes kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa dalam menjawab soal tes ini, peneliti juga mengujicobakan soal-soal tersebut kepada 6 orang siswa kelas IX SMP N 2 Banjar yang sudah memperoleh materi bangun ruang sisi datar. Hasilnya ada beberapa soal-soal yang perlu diperbaiki tata bahasanya dan diberi penjelasan atau keterangan pada soal tersebut.

2) Validitas empiris (*empirical validity*)

Validitas butir tes kemampuan analogi matematis siswa dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9
Hasil Uji Validitas Kemampuan Analogi Matematis

	Kemampuan Analogi Matematis				
	1	2	3	4	5
r_{xy}	0,84	0,77	0,69	0,81	0,60
Interpretasi	sangat tinggi	Tinggi	tinggi	sangat tinggi	Tinggi
Signifikansi	Sig	Sig	sig	sig	Sig

Pada Tabel 3.9 dapat dilihat bahwa dari lima butir soal yang mengukur kemampuan analogi matematis mempunyai validitas sangat tinggi dan tinggi. Dua soal yaitu soal nomor satu dan empat memiliki validitas yang sangat tinggi, sedangkan soal nomor dua, tiga dan lima memiliki validitas yang tinggi. Untuk melihat hasil validitas butir tes kemampuan generalisasi matematis siswa dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10
Hasil Uji Validitas Kemampuan Generalisasi Matematis

	Kemampuan Generalisasi Matematis				
	1	2	3	4	5
r_{xy}	0,65	0,64	0,63	0,69	0,75
Interpretasi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Signifikansi	Sig	Sig	Sig	Sig	Sig

Tabel 3.10 memperlihatkan bahwa dari lima soal untuk menguji kemampuan generalisasi matematis diperoleh validitas tinggi. Semua soal mempunyai korelasi

terhadap hasil belajar yang dicapai seluruh siswa. Dari hasil ini dapat disimpulkan kelima soal ini memiliki ketepatan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

b. Reliabilitas

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas butir soal secara keseluruhan untuk instrumen kemampuan analogi matematis diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,79 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa soal kemampuan analogi matematis mempunyai reliabilitas yang sedang. Sedangkan untuk tes kemampuan generalisasi matematis diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,77 dapat diinterpretasikan bahwa soal tes kemampuan generalisasi matematis mempunyai reliabilitas yang tinggi.

c. Daya Pembeda

Indeks daya pembeda instrumen tes kemampuan analogi matematis siswa dalam penelitian ini dapat dilihat pada berikut:

Tabel 3.11
Daya Pembeda Kemampuan Analogi Matematis

Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	50%	Baik
2	45,45%	Baik
3	38,64%	Cukup
4	54,55%	Baik
5	36,36%	Cukup

Dari hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda tiap butir soal pada kemampuan analogi matematis yang disajikan pada Tabel 3.11 terdapat 3 soal tes

yang mempunyai daya pembeda baik (nomor 1, 2 dan 4). Sedangkan dua soal lainnya mempunyai daya pembeda cukup, yaitu soal nomor 3 dan 5.

Tabel 3.12
Daya Pembeda Kemampuan Generalisasi Matematis

Nomor Soal	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	31,82%	Cukup
2	40,91%	Baik
3	29,55%	Cukup
4	61,36%	Baik
5	50,00%	Baik

Pada Tabel 3.12 dapat dilihat bahwa untuk soal tes kemampuan generalisasi matematis terdapat tiga butir soal yang daya pembedanya baik yaitu soal nomor 2, 4 dan 5, sedangkan soal nomor 1, dan 3 daya pembedanya cukup.

d. Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran instrumen tes kemampuan analogi matematis siswa dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.13 berikut:

Tabel 3.13
Tingkat Kesukaran Butir Soal Analogi Matematis

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	50,00%	Sedang
2	75,00%	Mudah
3	57,95 %	Sedang
4	50,00 %	Sedang
5	27,27 %	Sukar

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh satu soal yang mempunyai derajat kesukaran mudah, yaitu soal nomor dua; sedangkan soal nomor 1, 3 dan 4 mempunyai derajat kesukaran sedang; untuk soal nomor 5 mempunyai derajat kesukaran sukar.

Tabel 3.14
Tingkat Kesukaran Butir Soal Generalisasi Matematis

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	54,55	Sedang
2	47,73	Sedang
3	73,86	Mudah
4	57,95	Sedang
5	29,55	Sukar

Pada Tabel 3.14 dapat dilihat bahwa soal tes generalisasi matematis terdapat satu buah soal kategori mudah yaitu nomor soal tiga, terdapat tiga butir soal yang tingkat kesukarannya sedang, yaitu soal nomor 1, 2, dan 4 sedangkan soal nomor 5 tingkat kesukarannya sukar.

3.5.2 Analisis Hasil Uji Coba Skala Sikap Siswa

Untuk perhitungan hasil transformasi skala ordinal ke dalam skala interval selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.6.

Berikut ini akan ditampilkan hasil uji validitas pada skala sikap dengan kriteria uji, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka butir skala sikap tersebut mempunyai validitas isi yang baik sehingga dapat digunakan. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.7.

Tabel 3.15
Hasil Uji Validitas Skala Sikap

No Pernyataan	t_{hitung}	t_{tabel}	Ket
1	2,10	1,72	Valid
2	5,01	1,72	Valid
3	2,69	1,72	Valid
4	5,92	1,72	Valid
5	6,50	1,72	Valid
6	5,04	1,72	Valid
7	4,79	1,72	Valid
8	6,37	1,72	Valid
9	4,19	1,72	Valid
10	6,96	1,72	Valid
11	4,57	1,72	Valid
12	1,75	1,72	Valid
13	4,37	1,72	Valid
14	2,69	1,72	Valid
15	3,07	1,72	Valid
16	7,16	1,72	Valid
17	4,91	1,72	Valid
18	1,84	1,72	Valid
19	1,85	1,72	Valid
20	4,84	1,72	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas dari 20 pernyataan skala sikap diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka dapat disimpulkan bahwa ke dua puluh pernyataan skala sikap valid dan dapat digunakan.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Tahap Pendahuluan

Tahap ini diawali dengan kegiatan dokumentasi teoritis berupa studi kepustakaan terhadap pembelajaran matematika dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing, pengungkapan kemampuan analogi matematis dan kemampuan generalisasi matematis siswa. Hasil kegiatan ini berupa proposal penelitian, dengan proses bimbingan dengan dosen pembimbing.

Setelah proposal selesai, dilanjutkan dengan pembuatan instrumen penelitian dan rancangan pembelajaran, baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Instrumen penelitian terdiri dari soal tes kemampuan analogi matematis dan soal tes kemampuan generalisasi matematis, skala sikap siswa, lembar observasi, serta lembar isian guru. Ujicoba instrumen dilakukan pada tanggal 31 Maret dan 1 April 2011 di SMP Negeri 2 Banjar terhadap siswa kelas IX.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Langkah pertama dalam tahap ini adalah menentukan sekolah dengan kelas paralel yang mempunyai kemampuan homogen sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tempat penelitian yang dipilih adalah SMP

Negeri 2 Dayeuhluhur Kabupaten Cilacap. Sedangkan sampel penelitian adalah siswa kelas VIII A dan VIII E dari enam kelas keseluruhan kelas VIII.

Memberikan pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam kemampuan analogi matematis dan generalisasi matematis. Setelah pretes dilakukan, maka dilakukan pengoreksian terhadap hasil pretes siswa. Selanjutnya melaksanakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol sebanyak masing-masing tujuh kali pertemuan (1 kali pertemuan sama dengan 2 jam pelajaran). Pada kelompok eksperimen siswa dibagi dalam kelompok yang terdiri 5 orang. Pembagian ini berdasarkan keheterogenan kemampuan matematis siswa.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui: tes, skala sikap, observasi dan lembar isian guru. Tes yang diberikan terdiri dari dua paket, yang masing-masing untuk mengukur kemampuan analogi matematis dan generalisasi matematis siswa. Kedua jenis tes ini diberikan sesudah seluruh pembelajaran terhadap kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Namun waktu pelaksanaan disesuaikan dengan jam pelajaran matematika pada kelas yang bersangkutan.

Skala sikap siswa diberikan untuk menentukan sikap/pandangan siswa terhadap pelajaran matematika. Skala sikap ini diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah seluruh pembelajaran selesai. Observasi

dilakukan menggunakan format observasi yang digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Sebagai observer adalah satu orang guru matematika yang bertugas pada sekolah tempat penelitian ini.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Pretes Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis

Untuk mengetahui gambaran kemampuan awal siswa yang memperoleh MPIT dan siswa yang memperoleh PK sama maka dilakukan uji kesamaan pada skor pretes kemampuan analogi dan generalisasi matematis.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data yang menjadi syarat untuk menentukan jenis statistik yang digunakan dalam analisis selanjutnya. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Uji normalitas ini menggunakan statistik Uji yaitu *Shapiro-Wilk*, karena sampel berukuran lebih dari 30 (Rohendi. dkk, 2010). Kriteria pengujian, jika *p value* (sig.) $\geq \alpha$ maka H_0 diterima dan jika *p value* (sig.) $< \alpha$ maka H_0 ditolak, dengan taraf signifikan sebesar $\alpha = 0,05$ (Sulistiyo, 2010).

b) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas antara kelompok siswa yang memperoleh MPIT dan kelompok siswa yang memperoleh PK dilakukan untuk mengetahui apakah

varians kedua kelompok homogen atau tidak homogen. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians skor pretes siswa yang memperoleh MPIT dan siswa yang memperoleh PK homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians skor pretes siswa yang memperoleh MPIT dan siswa yang memperoleh PK tidak homogen

Uji statistiknya menggunakan Uji *Levene* dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 apabila *Sig. Based on Mean* \geq taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) (Sulistiyo, 2010).

c) Uji Kesamaan Rataan

Melakukan uji kesamaan dua rataan pada data pretes kedua kelompok siswa yang memperoleh MPIT dan siswa yang memperoleh PK untuk kemampuan analogi dan generalisasi matematis. Hipotesis yang diajukan adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Rataan pretes siswa yang memperoleh MPIT sama dengan rataan pretes siswa yang memperoleh PK

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Rataan pretes siswa yang memperoleh MPIT tidak sama dengan rataan pretes siswa yang memperoleh PK

Jika kedua rataan skor kemampuan analogi dan generalisasi matematis berdistribusi normal dan homogen maka uji statistik yang digunakan adalah Uji-*t*. Kriteria pengujian, jika *p value* (sig.) $\geq \alpha$ maka H_0 diterima, dan jika *p value* (sig.) $< \alpha$ maka tolak H_0 dengan taraf signifikan sebesar $\alpha = 0,05$ (Sulistiyo, 2010).

Apabila data tidak berdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan adalah dengan pengujian non-parametrik, yaitu Uji Mann-Whitney, sedangkan untuk data berdistribusi normal tetapi tidak homogen maka uji statistik yang digunakan adalah Uji- t' .

3.8.2 Gain Ternormalisasi Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis

Untuk mengetahui sejauhmana peningkatan kemampuan analogi dan generalisasi matematis kelompok siswa yang memperoleh MPIT dengan siswa yang memperoleh PK sebelum dan sesudah pembelajaran, dilakukan perhitungan gain ternormalisasi sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skorpostes} - \text{skorpretes}}{\text{skorideal} - \text{skorpretes}} \quad (\text{Hake, 1999})$$

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.16
Klasifikasi Gain (g)

Besarnya Gain (g)	Interpretasi
$0,7 \leq g \leq 1$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$0 \leq g < 0,3$	Rendah

a) Uji Normalitas

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian, jika $p \text{ value (sig.)} \geq \alpha$ maka H_0 diterima dan jika $p \text{ value (sig.)} < \alpha$ maka H_0 ditolak, dengan taraf signifikan sebesar $\alpha = 0,05$ (Sulistiyo, 2010).

b) Uji Homogenitas

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians skor kelompok siswa yang memperoleh MPIT dan siswa yang memperoleh PK homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians skor kelompok siswa yang memperoleh MPIT dan siswa yang memperoleh PK tidak homogen

Uji statistiknya menggunakan Uji *Levene* dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 apabila *Sig. Based on Mean* > taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) (Wijaya, 2009).

Karena yang dilihat adalah peningkatan kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa menurut model pembelajaran dan berdasarkan kategori kemampuan siswa, maka pengujian dilakukan dengan menggunakan ANOVA Dua Jalur, dengan SPSS 17. Tetapi sebaliknya jika memiliki kategori tidak normal atau tidak homogen akan menggunakan statistik nonparametrik dengan *Kruskal-Wallis*.

3.8.3 Skala Sikap Siswa terhadap Matematika

Setelah diperoleh jawaban siswa dalam bentuk data interval, maka untuk melihat perbedaan sikap siswa yang memperoleh MPIT dengan siswa yang memperoleh PK dilakukan pengujian statistik. Terlebih dahulu dilakukan uji normalitas.

a) Uji Normalitas

Hipotesis nol dan tandingan yang akan diuji adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian, jika p value (sig.) $\geq \alpha$ maka H_0 diterima dan jika p value (sig.) $< \alpha$ maka H_0 ditolak, dengan taraf signifikan sebesar $\alpha = 0,05$ (Sulistiyo, 2010).

b) Uji Homogenitas

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: varians data sikap siswa yang memperoleh MPIT dan siswa yang memperoleh PK homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: varians data sikap siswa yang memperoleh MPIT dan siswa yang memperoleh PK tidak homogen

Uji statistiknya menggunakan Uji *Levene* dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 apabila *Sig. Based on Mean* $>$ taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) (Wijaya, 2009).

Karena yang dilihat adalah sikap siswa menurut model pembelajaran dan berdasarkan kategori kemampuan siswa, maka pengujian dilakukan dengan menggunakan ANOVA Dua Jalur, dengan SPSS 17. Tetapi sebaliknya jika memiliki kategori tidak normal atau tidak homogen akan menggunakan statistik nonparametrik dengan *Kruskal-Wallis*.

3.8.4 Data Hasil Observasi

Data hasil observasi yang dianalisis adalah aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung yang dirangkum dalam lembar observasi. Tujuannya adalah untuk membuat refleksi terhadap proses pembelajaran, agar pembelajaran berikutnya dapat menjadi lebih baik dari pembelajaran sebelumnya dan sesuai dengan skenario yang telah dibuat. Selain itu, lembar observasi ini digunakan untuk mendapatkan informasi lebih jauh tentang temuan yang diperoleh secara kuantitatif dan kualitatif.

3.8.5 Lembar Isian Guru

Lembar isian guru akan diisi oleh guru matematika yang menjadi observer. Tujuannya adalah untuk memberikan tanggapan terhadap pembelajaran inkuiri terbimbing yang dilakukan oleh peneliti.