

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen yang dilakukan peneliti untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemahaman konsep siswa dengan pembelajaran berbasis masalah *open-ended* bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Desain eksperimen yang dilakukan adalah *Delayed Counter balanced Design*, yang merupakan modifikasi dari *Counter balanced Design*. (Noer, 2007)

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Menentukan sampel penelitian.
- (2) Setelah sampel ditentukan, selanjutnya sampel dibagi menjadi 2 kelompok yang selanjutnya disebut kelompok I dan kelompok II. Untuk menentukan kelompok dilakukan dengan cara undian.
- (3) Mengadakan tes kemampuan awal siswa untuk mengetahui apakah sampel penelitian memiliki pola kemampuan awal siswa yang sama.
- (4) Melaksanakan pembelajaran materi A dengan pembelajaran berbasis masalah *open ended* pada kelompok I dan dengan pembelajaran konvensional pada kelompok II.
- (5) Memberikan tes pada akhir pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar siswa untuk materi A.

- (6) Melanjutkan pembelajaran materi B dengan *game* baik pada siswa kelompok I maupun siswa kelompok II. Langkah ini dinamakan langkah *delay* atau penundaan perlakuan sebagai upaya untuk mengontrol efek pindahan (*Carry over effect*). Pada tahap ini, soal-soal yang diajukan dalam *game* hanya untuk menyelesaikan *game*, tidak untuk menilai kemampuan siswa. Dalam penelitian ini hasil yang diperoleh dari langkah (5) dan langkah (7) adalah yang menjadi perhatian atau pengamatan peneliti.
- (7) Melaksanakan pembelajaran materi C secara konvensional pada kelompok I dan berbasis masalah *open ended* pada kelompok II.
- (8) Memberikan tes pada akhir pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar siswa untuk materi C.
- (9) Mengumpulkan data dan mengolahnya.
- (10) Menganalisis data.

Ilustrasi dari desain eksperimen ini disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.1 Desain Eksperimen

Materi \ Kelompok	Kelompok 1	Kelompok 2
Materi A	Pembelajaran dengan Pendekatan open-ended	Pembelajaran Konvensional
Materi B	<i>Game</i>	<i>Game</i>
Materi C	Pembelajaran Konvensional	Pembelajaran dengan Pendekatan open-ended

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 12 Bandar Lampung yang memiliki 6 kelas pada kelas VIII dengan jumlah rata-rata 40 siswa

tiap kelas. Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik *random sampling* untuk menentukan kelas yang akan digunakan untuk eksperimen.

Pengambilan 2 kelompok (2 kelas) pada kelas VIII dengan pertimbangan bahwa mereka sudah dapat beradaptasi dengan perubahan model pembelajaran dan tidak mengganggu kegiatan pembelajaran untuk persiapan ujian nasional (jika dipilih siswa kelas IX).

C. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan dua macam instrumen, yaitu dokumentasi dan tes.

1. Metode Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data awal dari populasi penelitian, berupa daftar nama, jumlah siswa, dan daftar nilai ulangan akhir semester genap yang akan digunakan untuk uji normalitas, homogenitas varians, dan uji kesamaan dua rata-rata.

2. Tes

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa (pretes) dan kemampuan akhir (postes) tentang kemampuan pemahaman konsep. Pretes dan postes yang diberikan berupa soal-soal mengenai materi A dan materi C yang mengukur aspek-aspek kemampuan pemahaman konsep.

Penyusunan tes diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal, kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban dan aturan pemberian skor untuk masing-masing butir soal. Soal untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep

disusun dalam bentuk tes uraian. Soal yang diberikan berbentuk soal *open-ended* dan skor jawaban siswa disusun berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep yaitu (1) Menyatakan ulang suatu konsep; (2) Mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya; (3) Memberikan contoh dan non contoh; (4) Menyatakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika; (5) Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep; (6) Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu; (7) Mengaplikasikan konsep. Penyusunan dan pemberian skor butir soal dalam tes kemampuan pemahaman konsep diuraikan dalam tabel 3.2 di bawah ini.

Sebelum soal tes dipergunakan dalam melakukan penelitian terlebih dahulu soal diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukarannya. Untuk mengetahui validitas empirik, setelah diujicobakan kemudian dihitung korelasi antara nilai hasil ujicoba dengan nilai rata-rata harian siswa. Korelasi ini dihitung dengan menggunakan rumus produk moment dari Pearson dengan angka kasar (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990:154). Pedoman penskoran tes pemahaman konsep disajikan pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

No	Indikator	Ketentuan	Skor
1.	Menyatakan ulang suatu konsep	a. Tidak menjawab	0
		b. Menyatakan ulang suatu konsep tetapi salah	1
		c. Menyatakan ulang suatu konsep dengan benar	2
2.	Mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	a. Tidak menjawab	0
		b. Mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu tetapi tidak sesuai dengan konsepnya	1
		c. Mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	2
3.	Memberi contoh dan non contoh	a. Tidak menjawab	0
		b. Memberi contoh dan non contoh tetapi salah	1
		c. Memberi contoh dan non contoh dengan benar	2
4.	Menyatakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika	a. Tidak menjawab	0
		b. Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika tetapi salah	1
		c. Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika dengan benar	2
5.	Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep	a. Tidak menjawab	0
		b. Mengembangkan syarat perlu atau cukup dari suatu konsep tetapi salah	1
		c. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep dengan benar	2
6.	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu	a. Tidak menjawab	0
		b. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur tetapi salah	1
		c. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur dengan benar	2
7.	Mengaplikasikan konsep	a. Tidak menjawab	0
		b. Mengaplikasikan konsep tetapi tidak tepat	1
		c. Mengaplikasikan konsep dengan tepat	2

3. Validitas isi

Validitas isi dari suatu tes hasil belajar dapat diketahui dengan jalan membandingkan antara isi yang terkandung dalam tes hasil belajar dengan tujuan instruksional khusus yang telah ditentukan untuk masing-masing pelajaran, apakah hal-hal yang tercantum dalam tujuan intruksional khusus sudah terwakili secara nyata dalam tes hasil belajar tersebut atau belum. Oleh karena itu, dalam penelitian ini soal tes dikonsultasikan dengan dosen pembimbing terlebih dahulu kemudian dikonsultasikan kepada guru mata pelajaran matematika kelas VIII. Jika penilaian dosen dan guru menyatakan bahwa perangkat tes telah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator maka tes tersebut dikategorikan valid.

Setelah perangkat tes dinyatakan valid, maka perangkat tes diujicobakan. Uji coba dilakukan diluar sampel penelitian yaitu pada siswa kelas VIII C dan VIIID . Setelah diujicobakan, diukur tingkat reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya beda pembeda soal. Jika perangkat tes telah memenuhi kriteria - kriteria tersebut, maka perangkat tes termasuk dalam kriteria tes yang baik sehingga soal layak untuk digunakan

4. Reliabilitas

Setiap alat pengukur sebaiknya memiliki kehandalan atau dapat dipercaya terhadap alat ukur yang nantinya digunakan sebagai instrument dalam penelitian. Oleh karena itu, beberapa aspek reliabilitas, yaitu suatu alat ukur memiliki ketepatan, kesamaan dan kemantapan. Reliabilitas tes diukur berdasarkan koefisien reliabilitas dan digunakan untuk mengetahui tingkat intrpretasi suatu tes. Suatu tes dikatakan reliabel jika hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut berulang kali terhadap subjek yang sama senantiasa menunjukkan hasil yang tetap sama atau sifatnya ajek (stabil). Untuk mengetahui reliabilitas hasil tes digunakankan cara *Cronbach Alpha*. Hal ini berdasarkan pada pendapat Ruseffendi (1991:191).

$$r_1 = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan :

- r_{11} = Koefisien reliabilitas
- n = Banyaknya butir soal
- $\sum S_i^2$ = Jumlah varians butir
- S_t^2 = Varians total

Selanjutnya untuk menginterpretasikan harga koefisien reliabilitas tersebut digunakan katagori Guilford dalam Ruseffendi (1991:197), dengan kriteria seperti disajikan dalam Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Kalsifikasi Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
Antara 0,00 s.d 0,20	Reliabilitas sangat rendah
Antara 0,20 s.d 0,40	Reliabilitas rendah
Antara 0,40 s.d 0,70	Reliabilitas sedang
Antara 0,70 s.d 0,90	Reliabilitas tinggi
Antara 0,90 s.d 1,00	Reliabilitas sangat tinggi

Dari hasil uji coba tes yang telah dilaksanakan dilanjutkan dengan perhitungan diperoleh reliabilitas pada instrument tes pemahaman konsep *open-ended* matematika pertama (*post-test 1*) sebesar 0,87 dan perhitungan pada instrument ter pemahaman konsep *open-ended* matematika kedua (*post-test 2*) sebesar 0,72. Berdasarkan interpretasi tersebut, instrument tes pemahaman konsep *open-ended* matematika siswa digolongkan pada reliabilitas sedang karena terletak pada interval 0,70 – 0,90. Oleh karena itu, instrument tes pemahaman konsep *open-ended* matematika pada *post-test 1* dan *post-test 2* baik digunakan untuk mengumpulkan data. (lampiran B)

5. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa

yang memperoleh nilai tertinggi sampai siswa yang memperoleh nilai terendah. Kemudian diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi (disebut kelompok atas) dan 27% siswa yang memperoleh nilai terendah (disebut kelompok bawah). To (dalam Noer, 2010) mengungkapkan menghitung daya pembeda ditentukan dengan rumus :

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

Keterangan:

S_A = Jumlah skor siswa kelompok atas pada soal yang diolah

S_B = Jumlah skor siswa kelompok bawah pada soal yang diolah

I_A = Jumlah skor ideal kelompok atas

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi dengan kriteria seperti disajikan dalam tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4. Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
<i>Negatif</i> $\leq DP \leq 0.10$	Sangat Buruk
$0.10 \leq DP \leq 0.19$	Buruk
$0.20 \leq DP \leq 0.29$	Agak baik, perlu revisi
$0.30 \leq DP \leq 0.49$	Baik
$DP \geq 0.50$	Sangat Baik

Dari hasil uji coba dan perhitungan daya beda butir tes pada *post-test* 1, menunjukkan bahwa ke 3 butir tes uji coba memiliki daya beda lebih dari 0,30 yaitu berkisar dari 0,30 s.d 0,49. Jadi, daya beda butir tes tergolong baik. Berdasarkan untuk mengambil data maka semua butir tes uji coba memenuhi kriteria sebagai butir yang layak digunakan untuk mengumpulkan data.

(lampiran B)

Dari hasil uji coba dan perhitungan daya beda butir tes pada *post-test 2*, menunjukkan bahwa ke 4 butir tes uji coba memiliki daya beda lebih dari 0,30 yaitu berkisar dari 0,30 s.d 0,49. Jadi, daya beda butir tes tergolong baik. Berdasarkan untuk mengambil data maka semua butir tes uji coba memenuhi kriteria sebagai butir yang layak digunakan untuk mengumpulkan data.

(lampiran B)

6. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Suatu tes dikatakan baik jika memiliki derajat kesukaran sedang, yaitu tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Untuk mengetahui indeks kesukaran tiap-tiap soal ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$IK = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100 \%$$

Keterangan:

S_A = Jumlah skor siswa kelompok atas pada soal yang diolah.

S_B = Jumlah skor siswa kelompok bawah pada soal yang diolah.

I_A = Jumlah skor ideal kelompok atas.

I_B = Jumlah skor ideal kelompok bawah.

Selanjutnya untuk menginterpretasikan harga indeks kesukaran tersebut digunakan kriteria: (1) IK 86% - 100 % = soal sangat mudah; (2) IK 71 % - 85 % = soal mudah; (3) IK 31 % - 70 % = soal sedang; (4) IK 16 % - 30 % = soal sukar; (5) IK 0 % - 15 % = soal sangat sukar. (To, 1996: 16)

Dari hasil uji coba dan perhitungan indeks kesukaran butir tes pada *post-test 1* terhadap 3 butir tes yang diuji cobakan menunjukkan butir tes tergolong sedang dan mudah dengan kisaran indeks kesukaran antara 31% s.d 85%. Berdasarkan kriteria indeks kesukaran butir tes yang akan digunakan untuk mengambil data, tampak bahwa tes yang diperoleh dapat digunakan untuk mengumpulkan data. (lampiran B)

Dari hasil uji coba dan perhitungan indeks kesukaran butir tes pada *post-test 2* terhadap 4 butir tes yang diuji cobakan menunjukkan butir tes tergolong sedang dengan kisaran indeks kesukaran antara 31% s.d 70%. Berdasarkan kriteria indeks kesukaran butir tes yang akan digunakan untuk mengambil data, tampak bahwa tes yang diperoleh dapat digunakan untuk mengumpulkan data. (lampiran B)

Adapun hasil rekapitulasi tes uji coba *post-tes 1* dan *post-tes 2* yang mencakup validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran yang tertera pada tabel 3.5 dan tabel 3.6 berikut ini :

Tabel 3.5. Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba *Post-test 1*

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	Valid	0.87 (Reliabilitas tinggi)	0,47 (cukup)	82,42% (mudah)
2	Valid		0,44 (baik)	45,45% (sedang)
3	Valid		0,47 (baik)	45,76% (sedang)

Tabel 3.6. Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba *Post-test 2*

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	Valid	0.72 (Reliabilitas tinggi)	0,39 (baik)	65,19% (sedang)
2	Valid		0,45 (baik)	66, 57% (sedang)
3	Valid		0,44(baik)	47,43% (sedang)
4	Valid		0,41 (baik)	58,57% (sedang)

Dari tabel rekapitulasi hasil tes uji coba diatas, terlihat bahwa keempat komponen dari ketiga butir soal pada *post-test 1* dan keempat butir soal pada *post-test 2* tersebut telah memenuhi kriteria yang ditentukan sehingga ketiga butir soal pada *post-test 1* dan keempat butir soal pada *post-test 2* tersebut dapat digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep matematis siswa.

D. Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan pada penelitian ini disusun dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS), yang mempertimbangkan tugas, partisipasi, dan motivasi siswa yang dirancang untuk pembelajaran berbasis masalah *open-ended*.

E. Teknik Analisis Data

Sebelum sampel diberi perlakuan, maka data sampel perlu dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel berasal dari kondisi awal yang sama. Data yang digunakan adalah data tes kemampuan awal siswa kelas VIII A dan VIII B. Data dianalisis dengan menggunakan uji normalitas.

Data hasil tes akhir (*post-test*) yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian yang sebelumnya telah diuji normalitas dan homogenitasnya.

1. Menguji Normalitas

Uji ini berfungsi untuk mengetahui apakah data keadaan awal populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan rumus Khi-kuadrat (Sudjana, 2005: 273). Uji kenormalan ini juga digunakan pada analisis data tes akhir (*post-test*).

Hipotesis :

Ho : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H₁ : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

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

Keterangan:

t^2 = harga Khi-kuadrat

O_i = frekuensi observasi

E_i = frekuensi harapan

k = banyaknya kelas interval

Kriteria pengujian, terima Ho jika $t^2_{hitung} \leq t^2_{tabel}$ dengan dk = k - 3, maka data berdistribusi normal. Selain menggunakan uji khi-kuadrat, uji normalitas juga dapat dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk (SPSS) dengan kriteria uji yaitu data berdistribusi normal jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih dari 0,05 ().

2. Homogenitas Variansi

Uji ini digunakan untuk menghitung apakah data yang telah diperoleh memiliki homogenitas variansi sama atau sebaliknya. Untuk menguji homogenitas variansi maka dilakukan uji F. Adapun Hipotesis untuk uji ini :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua sampel mempunyai variansi yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua sampel tidak mempunyai variansi yang sama)

Statistik yang digunakan dalam uji ini adalah :

$$F = \frac{v}{v} \frac{t_t}{t_t}$$

Kriteria Uji : Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ (Walpole, 1986: 399-401, Sudjana, 1996: 241-244).

3. Menguji Kesamaan Dua Rata-rata

Analisis data dengan menggunakan uji-t, uji satu pihak yaitu pihak kanan (Sudjana, 2005: 243). Uji ini juga digunakan pada analisis data tes kemampuan awal dan tes akhir.

Hipotesis:

$$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$H_1 : \bar{x}_1 > \bar{x}_2$$

\bar{x}_1 = rata-rata data kemampuan awal kelas VIII-A

\bar{x}_2 = rata-rata data kemampuan awal kelas VIII-B

dan,

\bar{x}_1 = rata-rata data kelompok dengan pembelajaran berbasis masalah *open-ended*.

\bar{x}_2 = rata-rata data kelompok dengan pembelajaran konvensional.

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = nilai kelompok I

\bar{x}_2 = nilai kelompok II

n_1 = banyaknya subyek kelas dengan pembelajaran berbasis masalah open-ended.

n_2 = banyaknya subyek kelas dengan pembelajaran konvensional

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ dengan derajat kebebasan

$dk = (n_1 + n_2 - 2)$.

Jika sampel tidak berdistribusi normal maka data kemudian diolah dengan menggunakan uji non-parametrik (uji Mann-Whitney U). Adapun hipotesis yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam uji Mann-Whitney U menurut Ariyoso (2009) sebagai berikut.

H_0 : Data untuk pemahaman konsep kedua kelompok (eksperiment dan kontrol tidak berbeda secara signifikan).

H_1 : Data untuk pemahaman konsep kedua kelompok (eksperiment dan kontrol ada perbedaan secara signifikan).

Untuk menghitung nilai statistik *uji Mann-Whitney U*, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum_{i=n_1+1}^{n_2} R_i$$

Keterangan:

- U = Nilai *uji Mann-Whitney*
 n_1 = sampel 1
 n_2 = sampel 2
 R_i = Ranking ukuran sampel

Adapun kriterianya adalah:

- Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima
- Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan SPSS untuk melakukan uji Mann-Whitney U.