

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 10 Surakarta dengan subjek siswa kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Sedangkan uji coba instrumen dilaksanakan di SMP Negeri 10 Surakarta pula namun dengan subjek kelas IX.

2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dibagi menjadi tiga tahap yaitu :

a. Tahap Persiapan

- 1) Bulan Januari 2017 : pengajuan judul skripsi dan proposal skripsi
- 2) Bulan Maret 2017 : pengajuan instrumen penelitian

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini dilaksanakan dengan perincian sebagai berikut:

- 1) Pelaksanaan uji coba instrumen dan pengambilan data keaktifan belajar siswa dilaksanakan pada bulan Maret 2017.
- 2) Pelaksanaan eksperimen model pembelajaran dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2017.
- 3) Pengambilan data hasil belajar matematika dilaksanakan pada bulan Mei 2017.

c. Tahap Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan

- 1) Pengolahan data hasil penelitian dilaksanakan bulan Mei 2017.
- 2) Penyusunan laporan dilaksanakan mulai bulan Juni 2017.

B. Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu karena peneliti tidak mungkin melakukan kontrol atau manipulasi pada semua variabel yang relevan kecuali, beberapa variabel yang diteliti. Menurut Noor, (2011: 118) tujuan penelitian eksperimen semu adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan atau memanipulasi semua variabel yang relevan.

2. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan 2 variabel bebas yaitu model pembelajaran dan keaktifan belajar siswa. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran inkuiri dan model pembelajaran langsung, sedangkan keaktifan belajar siswa dibagi menjadi keaktifan belajar tinggi, sedang, dan rendah. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan rancangan faktorial sederhana 2×3 , untuk mengetahui pengaruh dua variabel bebas terhadap variabel terikat.

Tabel 3.1. Rancangan Faktorial 2×3

Model pembelajaran (A)	Keaktifan Belajar Siswa (B)		
	Tinggi (B ₁)	Sedang (B ₂)	Rendah (B ₃)
Model pembelajaran inkuiri (A ₁)	AB ₁₁	AB ₁₂	AB ₁₃
Model pembelajaran langsung (A ₂)	AB ₂₁	AB ₂₂	AB ₂₃

3. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

1) Model Pembelajaran

- a) Definisi Operasional : Model pembelajaran adalah suatu pola perencanaan yang digunakan sebagai pedoman merencanakan pembelajaran di kelas yang berisi prosedur yang sistematis sedemikian sehingga tujuan belajar dapat tercapai.

- b) Skala Pengukuran : Nominal
 - c) Simbol : A
 - d) Indikator : Perlakuan terhadap kelas eksperimen dengan Model Pembelajaran Inkuiri dan kelas kontrol dengan Model Pembelajaran Langsung.
- 2) Keaktifan Belajar
- a) Definisi Operasional : Keaktifan belajar adalah keterlibatan siswa secara optimal dalam kegiatan pembelajaran, baik dalam intelektual, emosional, maupun fisiknya.
 - b) Skala Pengukuran : Skala interval yang diubah ke dalam skala ordinal yang terdiri dari tiga kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah.
 - c) Simbol : B
 - d) Indikator : Skor angket keaktifan belajar matematika siswa dengan pembagian skor sebagai berikut :
 - (1) Keaktifan belajar matematika tinggi, jika

$$\text{skor}(X) > \bar{X} + \frac{1}{2}s$$
 - (2) Keaktifan belajar matematika sedang, jika

$$\bar{X} - \frac{1}{2}s \leq \text{skor}(X) \leq \bar{X} + \frac{1}{2}s$$
 - (3) Keaktifan belajar matematika rendah, jika

$$\text{skor}(X) < \bar{X} - \frac{1}{2}s$$
- Keterangan:
- X : Nilai keaktifan belajar tiap responden
- \bar{X} : Rata-rata dari nilai keaktifan belajar seluruh sampel
- s : Standar deviasi dari seluruh sampel

(Budiyo, 2017: 34)

b. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar matematika.

- 1) Definisi Operasional : Hasil belajar matematika adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh siswa dan perubahan tingkah laku nyata siswa setelah mengikuti proses belajar Matematika.
- 2) Skala Pengukuran : Skala interval
- 3) Indikator : Skor tes hasil belajar pada materi Bangun Ruang Sisi Datar
- 4) Simbol : Y

C. Populasi dan Sampel**1. Populasi**

Iskandar (2013: 69) mengemukakan bahwa “Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian”. Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 10 Surakarta tahun pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 7 kelas, yaitu dari kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F, VIII G yang berjumlah 224 siswa.

2. Sampel

Iskandar (2013: 70) menyatakan bahwa, “Sampel adalah sebagian dari populasi yang diambil secara representatif atau mewakili populasi yang bersangkutan atau bagian kecil yang diamati”. Sampel yang diambil dalam penelitian ini digunakan untuk melakukan generalisasi terhadap seluruh populasi yang ada. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa dari kelas VIII C dan VIII D.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan *cluster random sampling*. Alasan digunakannya teknik *cluster random sampling* ini dikarenakan, kluster-kluster yang ada adalah homogen (kemampuan siswa seimbang). Dalam hal ini tiap-tiap kelas pada kelas VIII SMP Negeri 10 Surakarta adalah kluster. Kelas-kelas yang ada di SMP Negeri 10 Surakarta ini merupakan

kelas yang homogen, hal ini berdasarkan informasi guru mata pelajaran matematika bahwa hal-hal yang ada mengenai siswa hampir seimbang. Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menentukan dua kelas yang seimbang dilihat dari nilai Matematika siswa pada Ulangan Tengah Semester 2 kelas VIII. Dari nilai Matematika siswa pada Ulangan Tengah Semester 2 kelas VIII, diperoleh sampel yaitu siswa kelas VIII C dan siswa kelas VIII D. Kelas VIII C sebagai kelas kontrol dan kelas VIII D sebagai kelas eksperimen.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini harus ditentukan cara mengukur variabel penelitian dan cara menentukan alat pengumpulan data. Untuk mengukur variabel diperlukan instrumen yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data. Adapun metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini ada tiga macam, yaitu metode dokumentasi, metode tes dan metode angket yang dijelaskan sebagai berikut.

a. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan nilai Matematika pada Ulangan Tengah Semester 2 kelas VIII. Data nilai siswa yang diperoleh tersebut digunakan untuk menguji keseimbangan rerata kondisi awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

b. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mendapat perlakuan. Tes yang dibuat dalam penelitian ini berisi tentang materi Bangun Ruang Sisi Datar. Tes berupa soal obyektif yang memuat beberapa pernyataan sesuai indikator yang terdiri dari 20 soal dengan 4 alternatif jawaban. Adapun pemberian skor pada tes hasil belajar adalah jika benar skor 1 dan jika salah skor 0.

c. Metode Angket

Menurut Noor (2011: 139) metode angket adalah suatu teknik pengumpulan data dengan memberikan atau menyebarkan daftar pertanyaan kepada responden dengan harapan memberikan respons atas daftar pertanyaan tersebut. Pada penelitian ini metode angket digunakan untuk mengetahui keaktifan belajar siswa. Angket keaktifan belajar memuat beberapa pernyataan sesuai indikator yang terdiri dari 25 butir angket dengan 4 alternatif jawaban. Pemberian skornya dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Pemberian skor untuk item positif:
Skor 4 untuk alternatif jawaban selalu
Skor 3 untuk alternatif jawaban sering
Skor 2 untuk alternatif jawaban jarang
Skor 1 untuk alternatif jawaban tidak pernah
- 2) Pemberian skor untuk item negatif:
Skor 1 untuk alternatif jawaban selalu
Skor 2 untuk alternatif jawaban sering
Skor 3 untuk alternatif jawaban jarang
Skor 4 untuk alternatif jawaban tidak pernah

2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes untuk memperoleh data tentang hasil belajar matematika dan angket untuk mengukur keaktifan belajar siswa.

a. Tes Hasil Belajar

Langkah-langkah dalam menyusun instrumen tes hasil belajar terdiri dari:

- 1) Membuat kisi-kisi tes
- 2) Menyusun soal-soal tes
- 3) Validasi isi butir tes oleh validator
- 4) Merevisi butir tes
- 5) Mengadakan uji coba tes

- 6) Menguji validitas butir dan reliabilitas tes
- 7) Menentukan butir tes yang dapat digunakan
- 8) Mengenakan tes hasil belajar pada sampel penelitian

b. Angket Keaktifan Belajar Siswa

Langkah-langkah dalam menyusun instrumen angket keaktifan belajar siswa terdiri dari :

- 1) Membuat kisi-kisi angket
- 2) Menyusun angket
- 3) Validasi isi butir angket oleh validator
- 4) Merevisi butir angket
- 5) Mengadakan uji coba angket
- 6) Menguji validitas butir dan reliabilitas angket
- 7) Menentukan butir angket yang dapat digunakan
- 8) Mengenakan angket keaktifan belajar siswa pada sampel penelitian.

F. Teknik Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen adalah alat untuk mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket aktivitas belajar matematika siswa dan tes untuk memperoleh data tentang hasil belajar matematika. Agar diperoleh instrumen yang baik, maka harus dilakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen tersebut.

1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud.

a. Validitas isi

Noor (2011: 133) mengungkapkan bahwa validitas isi menyangkut tingkatan dimana butir skala yang mencerminkan domain konsep yang sedang diteliti. Validitas isi terdiri dari validitas muka dan validitas logis. Validitas muka adalah format penampilan tes/ kesan mampu memberikan kesan untuk mengungkap apa yang hendak diukur, validitas logis merujuk kepada sejauh mana isi tes merupakan representasi dari ciri-ciri atribut yang hendak diukur. Untuk memperoleh validitas logis yang tinggi suatu tes harus dirancang dengan cermat sehingga benar-benar hanya butir yang relevan dan perlu menjadi bagian tes secara keseluruhan. Bisa digunakan rancangan blue print yang memuat cakupan isi dan kompetensi yang hendak diukur.

b. Konsistensi Internal Butir Angket

Untuk menguji konsistensi internal butir angket digunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

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

Keterangan :

- r_{xy} : koefisien konsistensi internal untuk butir ke-i
- n : banyaknya subjek yang dikenai tes (instrumen)
- X : Skor untuk butir ke-i
- Y : Total skor dari subjek

(Budiyono, 2017: 88)

Butir angket yang dapat dipakai adalah butir angket yang baik. Butir angket yang baik adalah butir angket yang memiliki konsistensi internal lebih dari sama dengan 0,3.

c. Daya Pembeda Tes

Untuk menguji daya pembeda butir soal tes digunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{xy} : koefisien daya beda untuk butir ke-i

n : banyaknya subjek yang dikenai tes (instrumen)

X : Skor untuk butir ke-i

Y : Total skor dari subjek

(Budiyono, 2017: 88)

Butir soal tes yang dipakai adalah butir soal tes yang baik. Butir soal tes yang baik adalah butir soal tes yang memiliki konsistensi internal lebih dari sama dengan 0,3.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Instrumen yang sudah dapat dipercaya, akan menghasilkan data yang dapat dipercaya juga. Apabila datanya memang benar sesuai dengan kenyataannya, maka berapa kali pun diambil tetap akan sama.

Pada penelitian ini tes hasil belajar yang digunakan adalah tes obyektif, dengan setiap jawaban benar diberi skor 1 dan setiap jawaban salah diberi skor 0. Sehingga untuk menghitung indeks reliabilitas tes ini digunakan rumus dari Kuder-Richardson (KR-20) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_1 q_1}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : Indeks reliabilitas instrumen

- k : Jumlah item dalam instrumen
 p_i : Proporsi banyaknya subyek yang menjawab benar pada butir ke- i
 q_i : $1 - p_i$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$
 s_t^2 : Variansi Total

(Arikunto, 2010: 231)

Pada penelitian ini, untuk uji reliabilitas angket digunakan rumus Alpha, sebab skor butir angket bukan 1 dan 0. Adapun rumus Alpha yang dimaksud adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

- r_{11} : Indeks reliabilitas instrumen
 k : Banyaknya butir instrumen
 $\sum s_i^2$: Jumlah variansi butir
 s_t^2 : Variansi total

(Arikunto, 2010: 239)

Dalam penelitian ini, baik tes maupun angket dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$.

(Azwar, 2012: 98)

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Keseimbangan Rata-rata

Uji ini dilakukan pada saat kelompok eksperimen dan kelompok kontrol belum dikenai perlakuan bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok tersebut seimbang. Data yang digunakan adalah nilai matematika pada Ulangan Tengah Semester 2 kelas VIII. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata yang berarti atau tidak dari kedua sampel penelitian.

a. Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (kedua populasi seimbang)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (kedua populasi tidak seimbang)

b. Taraf Signifikansi (α) = 0,05

c. Statistik Uji yang digunakan :

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t(n_1 + n_2 - 2)$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

dengan

Keterangan :

- t : harga statistik yang diuji $t \sim t(n_1 + n_2 - 2)$
 \bar{X}_1 : rata-rata nilai UTS Matematika pada kelas eksperimen
 \bar{X}_2 : rata-rata nilai UTS Matematika pada kelas kontrol
 s_1^2 : variansi dari kelas eksperimen
 s_2^2 : variansi dari kelas kontrol
 n_1 : cacah anggota kelas eksperimen
 n_2 : cacah anggota kelas kontrol
 s_p^2 : variansi gabungan
 s_p : deviasi baku gabungan

d. Daerah kritik : $DK = \{t \mid t < -t_{\alpha/2} \text{ atau } t > t_{\alpha/2}\}$

e. Keputusan uji : jika $t \in DK$ H_0 ditolak

f. Kesimpulan

- 1) Kedua populasi memiliki seimbang jika H_0 diterima.
- 2) Kedua populasi memiliki tidak seimbang jika H_0 ditolak

(Budyono, 2009: 151-158)

2. Uji Prasyarat Analisis

Sehubungan dengan adanya persyaratan yang harus dipenuhi sebelum menentukan teknik analisis statistik yang digunakan, maka untuk memenuhi prasyarat analisis dalam penelitian ini digunakan 2 macam pengujian yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pada penelitian ini, untuk uji normalitas digunakan metode Lilliefors. Adapun prosedur ujinya adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Tingkat Signifikansi : $\alpha = 0.05$

3) Statistik Uji

$$L = \text{Maks} | F(z_i) - S(z_i) |$$

dengan :

L: Koefisien Liliefors dari pengamatan

Z_i : Skor standar, untuk $z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s}$

S: Standar deviasi

$F(z_i)$: $P(Z \leq z_i)$; $Z \sim N(0,1)$

$$S(z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n} \text{ proporsi banyaknya } Z \leq z_i \text{ terhadap banyaknya } z_i$$

X_i : Skor responden

\bar{X} : Rataan sampel

4) Daerah Kritik

$DK = \{L \mid L > L_{\alpha;n}\}$ dengan n adalah ukuran sampel

Untuk beberapa α dan n, nilai $L_{\alpha;n}$ dapat dilihat pada tabel nilai kritik uji Lilliefors.

5) Keputusan Uji

H_0 ditolak jika $L \in DK$ atau H_0 diterima jika $L \notin DK$

(Budiyono,2009:170-172)

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah populasi penelitian mempunyai variansi yang sama. Pada Penelitian ini, untuk uji

homogenitas digunakan metode Bartlett dengan statistik uji chi kuadrat, sebagai berikut :

1) Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (kedua populasi homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (kedua populasi tidak homogen)}$$

2) Tingkat signifikansi : $\alpha = 0.05$

3) Statistik uji

$$\chi^2 = \frac{2.303}{c} \left(f \log RKG - \sum f_j \log s_j^2 \right)$$

$$\text{dengan : } \chi^2 \sim \chi^2(k-1)$$

k : banyaknya populasi

f : derajat kebebasan untuk $RKG = N - k$

f_j : derajat kebebasan untuk $s_j^2 = n_j - 1$

j : 1, 2, 3, ...k

N : banyaknya seluruh pengukuran

n_j : banyaknya pengukuran pada sampel ke-j

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum_{j=1}^k \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right]$$

$$RKG = \frac{\sum_{j=1}^k SS_j}{\sum_{j=1}^k f_j} \quad SS_j = \sum_{j=1}^k X_j^2 - \frac{\left(\sum_{j=1}^k X_j \right)^2}{n_j}$$

4) Daerah kritik

$$DK = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi^2_{\alpha; k-1} \}$$

Untuk beberapa α dan $(k-1)$, nilai $\chi^2_{\alpha; k-1}$ dapat dilihat pada tabel nilai

Chi Kuadrat dengan derajat kebebasan $(k-1)$.

5) Keputusan uji

H_0 ditolak jika $\chi^2 \in DK$ atau H_0 diterima jika $\chi^2 \notin DK$.

6) Kesimpulan

7) Jika H_0 tidak ditolak maka populasi-populasi homogen.

(Budiyono, 2009: 176-177)

3. Uji Hipotesis

Dalam pengujian hipotesis teknik analisa data yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, dengan model data sebagai berikut

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

dengan :

X_{ijk} : data (nilai) ke-k pada baris ke-i dan kolom ke-j

μ : rerata dari seluruh data (rerata besar, *grand mean*)

α_i : efek baris ke-i pada variabel terikat

β_j : efek kolom ke-j pada variabel terikat

$(\alpha\beta)_{ij}$: kombinasi efek baris ke-i dan kolom ke-j pada variabel terikat

ε_{ijk} : deviasi data amatan terhadap rata-rata populasinya (μ_{ij}) yang berdistribusi normal dengan rata-rata 0. Deviasi amatan terhadap rata-rata populasi juga disebut galat (error)

i : 1, 2 dengan $i = 1$ untuk pembelajaran matematika dengan model pembelajaran inkuiri dan $i = 2$ untuk model pembelajaran langsung.

j : 1, 2, 3 dengan $j = 1$ untuk keaktifan belajar siswa tinggi, $j = 2$ untuk keaktifan belajar siswa sedang, $j = 3$ untuk keaktifan belajar siswa rendah.

k : 1,2,3,..., n_{ij} (banyaknya data amatan pada setiap sel)

(Budiyono, 2009: 229)

Tabel 3.2. Tabel Rataan dan Jumlah Rataan

Faktor A \ Faktor B	b ₁	b ₂	b ₃	Total
a ₁	ab ₁₁	ab ₁₂	ab ₁₃	A ₁
a ₂	ab ₂₁	ab ₂₂	ab ₂₃	A ₂
Total	B ₁	B ₂	B ₃	G

dengan:

a₁ : Pembelajaran matematika dengan model inkuiri

a₂ : Pembelajaran matematika dengan model langsung

b₁ : Keaktifan belajar tinggi

b₂ : Keaktifan belajar sedang

b₃ : Keaktifan belajar rendah

A₁ : Jumlah data pada baris ke-1

A₂ : Jumlah data pada baris ke-2

B₁ : Jumlah data pada kolom ke-1

B₂ : Jumlah data pada kolom ke-2

B₃ : Jumlah data pada kolom ke-3

G : Jumlah seluruh data amatan

Prosedur dalam pengujian menggunakan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, yaitu:

a. Hipotesis :

H_{0A} : $\alpha_i = 0$ untuk setiap $i = 1,2$ (tidak ada perbedaan efek antara model pembelajaran terhadap hasil belajar)

H_{1A} : ada α_i yang tidak sama dengan nol (ada perbedaan efek antara model pembelajaran terhadap hasil belajar)

H_{0B} : $\beta_j = 0$ untuk setiap $j = 1,2,3$ (tidak ada perbedaan efek antara keaktifan belajar matematika siswa terhadap hasil belajar)

H_{1B} : ada β_j yang tidak sama dengan nol (ada perbedaan efek antara keaktifan belajar matematika siswa terhadap hasil belajar)

$H_{0AB} : (\alpha\beta)_{ij} = 0$ untuk setiap $i = 1,2$ dan $j = 1,2,3$ (tidak ada interaksi antara model pembelajaran dengan keaktifan belajar matematika siswa)

$H_{1AB} : \text{ada } (\alpha\beta)_{ij} \text{ yang tidak sama dengan nol (ada interaksi antara model pembelajaran dengan keaktifan belajar matematika siswa)}$

b. Tingkat Signifikansi

Dipilih Tingkat Signifikansi $\alpha = 0,05$

c. Komputasi

Pada analisis variansi dua jalan dengan frekuensi sel tak sama didefinisikan notasi-notasi sebagai berikut:

n_{ij} : banyaknya data amatan pada sel- ij

\bar{n}_h : rataan harmonik frekuensi seluruh sel $= \frac{pq}{\sum_{i,j} \frac{1}{n_{ij}}}$

$N = \sum_{i,j} n_{ij}$: banyaknya seluruh data amatan

SS_{ij} = jumlah kuadrat deviasi data amatan pada sel- ij

$$= \sum_k X_{ijk} - \frac{\left(\sum_k X_{ijk} \right)^2}{n_{ij}}$$

\overline{AB}_{ij} : rataan pada sel- ij

$A_i = \sum_j \overline{AB}_{ij}$ = jumlah rataan pada baris ke- i

$B_j = \sum_i \overline{AB}_{ij}$ = jumlah rataan pada kolom ke- j

$G = \sum_{i,j} \overline{AB}_{ij}$ = jumlah rataan semua sel

Untuk memudahkan perhitungan, didefinisikan besaran-besaran (1), (2), (3), (4) dan (5) sebagai berikut :

$$(1) = \frac{G^2}{pq}$$

$$(2) = \sum_{i,j} SS_{ij}$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{q} \qquad (4) = \sum_j \frac{B_j^2}{p}$$

$$(5) = \sum_{i,j} \overline{AB_{ij}}^2$$

Pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama terdapat lima jumlah kuadrat, yaitu :

$$\begin{aligned} JKA &= \bar{n}_h \{ (3) - (1) \} \\ JKB &= \bar{n}_h \{ (4) - (1) \} \\ JKAB &= \bar{n}_h \{ (1) + (5) - (3) - (4) \} \\ JKG &= (2) \\ JKT &= JKA + JKB + JKAB + JKG \end{aligned}$$

dengan :

$$\begin{aligned} JKA &= \text{jumlah kuadrat baris} \\ JKB &= \text{jumlah kuadrat kolom} \\ JKAB &= \text{jumlah kuadrat interaksi antara baris dan kolom} \\ JKG &= \text{jumlah kuadrat galat} \\ JKT &= \text{jumlah kuadrat total} \end{aligned}$$

Derajat kebebasan (dk) untuk masing-masing jumlah kuadrat tersebut adalah :

$$\begin{aligned} dkA &= p - 1 \\ dkB &= q - 1 \\ dkAB &= (p - 1)(q - 1) \\ dkT &= N - 1 \\ dkG &= N - pq \end{aligned}$$

Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing diperoleh rata-rata kuadrat berikut:

$$RKA = \frac{JKA}{dkA}$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB}$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}$$

$$RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

Statistik uji

- d. Statistik uji analisis variansi dua jalan dengan frekuensi sel tak sama adalah :

1) Untuk H_{0A} adalah $F_a = \frac{RKA}{RKG} \sim F(\alpha; p - 1; N - pq)$

2) Untuk H_{0B} adalah $F_b = \frac{RKB}{RKG} \sim F(\alpha; q - 1; N - pq)$

3) Untuk H_{0AB} adalah $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG} \sim F(\alpha; (p - 1)(q - 1); N - pq)$

e. Daerah Kritik

1) Untuk F_a adalah $DK = \{ F_a \mid F_a > F_{\alpha; p-1, N-pq} \}$

2) Untuk F_b adalah $DK = \{ F_b \mid F_b > F_{\alpha; q-1, N-pq} \}$

3) Untuk F_{ab} adalah $DK = \{ F_{ab} \mid F_{ab} > F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq} \}$

f. Keputusan Uji

1) H_{0A} ditolak jika $F_a \in DK$

2) H_{0B} ditolak jika $F_b \in DK$

3) H_{0AB} ditolak jika $F_{ab} \in DK$

(Budyono, 2009: 229-234)

Tabel 3.3. Ringkasan Anava Dua Jalan

Sumber Variansi	JK	dk	RK	F_{obs}	F_α
A (Model pembelajaran)	JKA	$p - 1$	RKA	F_a	$F_{\alpha; p-1, N-pq}$
B (Keaktifan belajar)	JKB	$q - 1$	RKB	F_b	$F_{\alpha; q-1, N-pq}$
Interaksi (AB)	JKAB	$(p-1)(q-1)$	RKAB	F_{ab}	$F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}$
Galat	JKG	$N - pq$	RKG		
Total	JKT	$N - 1$			

4. Uji Komparasi Ganda

Untuk mengetahui perbedaan rerata setiap pasangan baris, setiap pasangan kolom dan setiap pasangan sel dilakukan uji komparasi ganda dengan menggunakan metode Scheffe, karena metode tersebut akan menghasilkan beda rerata dengan tingkat signifikansi yang kecil.

Uji komparasi ganda dilakukan apabila H_0 ditolak dan variabel bebas dari H_0 yang ditolak tersebut terdiri atas tiga kategori. Jika H_0 ditolak tetapi variabel bebas dari H_0 yang ditolak tersebut terdiri atas dua kategori maka untuk melihat perbedaan pengaruh antara kedua kategori mengikuti perbedaan rataannya. Uji komparasi juga perlu dilakukan apabila terdapat interaksi antara kedua variabel bebas.

Adapun langkah-langkah untuk melakukan uji Scheffe adalah sebagai berikut:

- a. Identifikasi semua pasangan komparasi yang ada
- b. Menentukan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi
- c. Menentukan tingkat signifikansi
- d. Mencari harga statistik uji F , antara lain:

1) Komparasi Rataan Antar Baris

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{j.})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{i.}} + \frac{1}{n_{j.}} \right)}$$

Keterangan :

F_{i-j} : nilai F_{obs} pada pembandingan baris ke-i dan baris ke-j

$\bar{X}_{i.}$: rataan pada baris ke-i

$\bar{X}_{j.}$: rataan pada baris ke-j

RKG : rataan kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

$n_{i.}$: ukuran sampel baris ke-i

$n_{j.}$: ukuran sampel baris ke-j

Daerah kritik untuk uji itu adalah

$$DK = \{ F_{i-j} \mid F_{i-j} > (p-1)F_{\alpha; p-1, N-pq} \}$$

2) Komparasi Rataan antar Kolom

Uji Scheffe untuk komparasi rataan antar kolom adalah

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_{\cdot i} - \bar{X}_{\cdot j})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{\cdot i}} + \frac{1}{n_{\cdot j}} \right)}$$

Keterangan :

F_{i-j} : nilai F_{obs} pada perbandingan kolom ke-i dan kolom ke-j

$\bar{X}_{\cdot i}$: rataan pada kolom ke-i

$\bar{X}_{\cdot j}$: rataan pada kolom ke-j

RKG : rataan kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

$n_{\cdot i}$: ukuran sampel kolom ke-i

$n_{\cdot j}$: ukuran sampel kolom ke-j

Daerah kritik untuk uji itu adalah

$$DK = \{ F_{i-j} \mid F_{i-j} > (q-1)F_{\alpha; q-1, N-pq} \}$$

3) Komparasi Rataan antar Sel Pada Kolom yang Sama

Uji Scheffe untuk komparasi rataan antar sel pada kolom yang sama adalah :

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{kj})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

Keterangan :

F_{ij-kj} : nilai F_{obs} pada perbandingan rataan pada sel-ij dan rataan pada sel-kj

\bar{X}_{ij} : rataan pada sel-ij

\bar{X}_{kj} : rataan pada sel-kj

RKG : rataan kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

n_{ij} : ukuran sel-ij

n_{kj} : ukuran sel-kj

Daerah kritik untuk uji itu adalah

$$DK = \{F_{ij-kj} \mid F_{ij-kj} > (pq-1)F_{\alpha; pq-1, N-pq}\}$$

4) Komparasi Rataan antar Sel Pada Baris yang Sama

Uji Scheffe untuk komparasi rataian antar sel pada baris yang sama adalah :

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

Keterangan :

F_{ij-ik} : nilai F_{obs} pada perbandingan rataian pada sel-ij dan rataian pada sel-ik

\bar{X}_{ij} : rataian pada sel-ij

\bar{X}_{ik} : rataian pada sel-ik

RKG : rataian kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

n_{ij} : ukuran sel-ij

n_{ik} : ukuran sel-ik

Daerah kritik untuk uji itu adalah

$$DK = \{F_{ij-ik} \mid F_{ij-ik} > (pq-1)F_{\alpha; pq-1, N-pq}\}$$

- e. Menentukan keputusan uji untuk setiap pasangan komparasi rerata
- f. Menyusun rangkuman analisis.

(Budiyono, 2009 : 215-217)

H. Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan dengan urutan sebagai berikut:

1. Melakukan observasi

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi untuk menemukan masalah-masalah yang terjadi. Observasi yang dilakukan oleh peneliti meliputi analisis hasil Ujian Nasional tahun 2016 dan observasi ke beberapa sekolah. Dari hasil observasi, ditemukan adanya masalah di SMP Negeri 10 Surakarta.

2. Menentukan judul penelitian dan menyusun proposal penelitian

Pada tahap ini peneliti menentukan judul penelitian dan menyusun proposal penelitian yang berisi Pendahuluan, Kajian Pustaka, dan Metodologi Penelitian.

3. Menyusun instrumen penelitian

Setelah proposal penelitian selesai, peneliti menyusun instrumen penelitian berupa instrumen tes dan non tes. Kemudian peneliti memvalidasi instrumen kepada validator.

4. Mengurus izin penelitian

Sambil menyusun instrumen penelitian, peneliti mengurus izin penelitian ke lembaga-lembaga yang terkait.

5. Menentukan sampel

Setelah mendapat izin penelitian, peneliti mencari dokumentasi nilai UTS Matematika siswa kelas VIII semester 2. Data nilai tersebut kemudian diuji keseimbangan dan kelas yang seimbang diambil sebagai sampel.

6. Uji coba instrumen

Setelah mendapatkan sampel, peneliti melakukan uji coba instrumen di kelas yang tidak terpilih sebagai sampel. Uji coba instrumen ini dilakukan untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel.

7. Mengumpulkan data keaktifan belajar

Setelah diperoleh angket yang valid dan reliabel, peneliti mengumpulkan data keaktifan belajar menggunakan angket tersebut.

8. Tahap *Treatment*

Pada tahap *Treatment*, di kelas eksperimen peneliti mengajar menggunakan model pembelajaran inkuiri. Sedangkan di kelompok kontrol guru mengajar menggunakan model pembelajaran langsung.

9. Tahap *Post test*

Pada tahap ini siswa dites kemampuan penguasaan materi Bangun Ruang Sisi Datar setelah mendapat perlakuan/ *treatment*. Hasilnya berupa nilai tes untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan akibat dari pemberian perlakuan.

10. Mengolah dan menganalisis data.

11. Menarik kesimpulan dan menyusun laporan.

