BAB III

METODE PENELITIAN

A.Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Alanwar sarang Kabupaten rembang Jawa Tengah. Subyek penelitian adalah siswa kelas VII tahun ajaran 2012/2013.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil, yaitu mulai November 2012 sampai dengan Agustus 2013.

Tabel 3.1 Tahap Penelitian

			2012	2013							
No	**Kegiatan**	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	jul	agus
1	Pengajuan Judul dan Penyusun Proposal	X									
3	Penyusunan Instrumen		X	X							
3	Uji Coba Instrumen				X						
4	Analisis Hasil Uji Coba Instrumen				X						
5	Pelaksanaan Penelitian					X					
6	Analisis data						X				
7	Penyusun Laporan							X	X	X	X

B. Jenis Penelitian

1. Jenis Penelitian

penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental semu (*quasi-experimental research*), karena peneliti tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang muncul. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan anava 2 jalan dengan rancangan faktorial 2×3.

Tabel 3.2 Rancangan Penelitian.

Model Pembelajaran(A)	Aktivitas Belajar Siswa (B)		
	Tinggi (B_1)	Sedang (B_2)	Rendah (B_3)
Group Investigation (A_1)	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
Langsung (A_2)	A_2B_1	A_2B_2	A_3B_3

Keterangan

A : Model Pembelajaran,

B : Aktivitas belajar,

A_1 : Model pembelajaran *Group Investigation,*

A_2 : Model pembelajaran Langsung,

B_1 : Aktivitas belajar tinggi,

B_2 : Aktivitas belajar sedang,

B_3 : Aktivitas belajar rendah,

A_1B_1 : Kelompok siswa yang memiliki aktivitas belajar tinggi dan mendapat model pembelajaran *Group Investigation,*

A_1B_2 : Kelompok siswa yang memiliki aktivitas belajar sedang dan mendapat model pembelajaran *Group Investigation,*

A_1B_3 : Kelompok siswa yang memiliki aktivitas belajar rendah dan mendapat model pembelajaran *Group Investigation,*

A_2B_1 : Kelompok siswa yang memiliki aktivitas belajar tinggi dan mendapat model pembelajaran Langsung,

A_2B_2 : Kelompok siswa yang memiliki aktivitas belajar sedang dan mendapat model pembelajaran Langsung,

A_2B_3 : Kelompok siswa yang memiliki aktivitas belajar rendah dan mendapat model pembelajaran Langsung.

Urutan–urutan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut adalah sebagai berikut.

a. Melakukan observasi.
b. Memilih sekolah dan kelas mana yang digunakan untuk penelitian dan kelas untuk uji coba instrumen.
c. Mengambil data kemampuan awal berupa nilai UAN SD tahun pelajaran 2011/2012 untuk uji keseimbangan.

d. Mengambil data aktivitas belajar dengan menggunakan angket.

e. Memberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* sebagai kelas eksperimen dan satu kelas dengan model pembelajaran Langsung sebagai kelas kontrol.

f. Memberikan tes prestasi belajar untuk mengukur hasil belajar siswa.

g. Mengolah, menganalisis, menguji hipotesis dan menarik kesimpulan.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Dalam penelitian ini, populasinya adalah siswa MTs Alanwar Sarang kelas VII yang terdiri dari lima kelas tahun ajaran 2012/ 2013.

2. Sampel

Sampel penelitian ini akan diambil dua kelas dari lima kelas. Satu kelas sebagai eksperimen dengan model *Group Investigation* dan satu kelas yang lain sebagai kontrol dengan model pembelajaran Langsung.

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat satu variabel terikat dan dua variabel bebas.

a) Variabel Terikat

Variabel terikat adalah prestasi belajar matematika siswa.

1) Definisi Operasional: Prestasi belajar siswa adalah hasil belajar yang dicapai dalam proses belajar atau tingkat penguasaan yang dicapai siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar yang ditunjukkan dengan angka nilai tes yang diberikan oleh guru.
2) Indikator: Nilai tes prestasi belajar matematika pada materi pecahan.
3) Skala pengukuran: skala interval.
4) Simbol : A_iB_j , i = 1,2,3 ; j = 1,2,3

b) Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran dan aktivitas belajar siswa.

1) Model Pembelajaran

a) Definisi Operasional: Model pembelajaran adalah suatu cara yang digunakan guru dalam mengelola kegiatan pembelajaran sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran.

b) Indikator: penggunanan model pembelajaran *Group Investigation* untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran Langsung kelas kontrol.

c) Skala Pengukuran: Skala nominal

d) Simbol: A_i dengan

A_1 = model pembelajaran *Group Investigation*

A_2 = model pembelajaran Langsung

2) Aktivitas Belajar Siswa

a) Definisi Operasional: Aktivitas belajar siswa yang di maksud dalam penelitian ini adalah aktivitas siswa yang meliputi kegiatan visual, lesan, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, diskusi, mendengarkan, menulis, kegiatan mental, kegiatan emosional, yang dilakukan diluar jam pelajaran.

b) Skala Pengukuran: Skala interval kemudian diubah menjadi skala ordinal, pada skala ordinal terdiri dari tiga kategori yaitu: tinggi, sedang dan rendah dengan pembagian sebagai berikut.

Untuk kategori tinggi : $X_i > \overline{X} + \frac{1}{2}s$

Untuk kategori sedang : $\overline{X} - \frac{1}{2}s \leq X_i \leq \overline{X} + \frac{1}{2}s$

Untuk kategori rendah : $X_i < \overline{X} - \frac{1}{2}s$

Dengan:

s adalah standar deviasi

X_i adalah skor total siswa ke-i, dimana i = 1, 2, 3,…, n

$\overline{X}$ adalah rataan dari seluruh skor total siswa

c) Indikator: Skor angket aktivitas belajar siswa

d) Simbol: B_j, dengan j = 1, 2, 3

B. Metode Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengurnpulkan data dalam penelitian ini ada tiga cara, yaitu metode dokumentasi, metode angket dan metode tes.

a. Metode Angket.

Budiyono (2003: 47), menyatakan bahwa metode angket adalah cara mengumpulkan data melalui pengajuan pertanyaan-pertanyaan tertulis kepada subyek penelitian, responden, atau sumber data dan jawabannya diberikan pula secara tertulis.

Angket ini digunakan untuk mengetahui aktivitas belajar siswa yang meliputi kegiatan visual, lesan, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, diskusi, mendengarkan, menulis, kegiatan mental, kegiatan emosional, yang dilakukan diluar jam pelajaran.

b. Metode Tes

Tes adalah alat untuk mengukur prestasi hasil belajar siswa. Suharsimi Arikunto, (2010: 53) menyatakan bahwa "Tes adalah merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan".

Dalam penelitian ini, tes digunakan untuk mengukur kemampuan siswa berupa prestasi belajar matematika. Tes ini memuat soal-soal obyjektif yang berisi tentang materi pecahan.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa tes prestasi belajar matematika dan angket aktivitas belajar siswa.

1. Tes Prestasi Belajar Matematika

Tujuan diadakan tes pada penelitian ini adalah untuk mengetahui belajar matematika materi pecahan. Untuk mendapatkan data yang akurat maka tes yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria tes yang baik.

Prosedur/langkah-langkah penyusunan instrumen tes prestasi belajar adalah sebagai berikut: (1) mengidentifikasi bahan-bahan yang telah diberikan, batasan materi dan indikatornya, (2) membuat kisi-kisi soal tes (kisi-

kisi soal tes prestasi belajar selengkapnya terdapat pada lampiran 3a), (3) menyusun soal (soal tes prestasi belajar selengkapnya terdapat pada lampiran 3b), (4) prosedur pemberian skor untuk jawaban tes yaitu skor 1 jika benar dan 0 jika salah, dan (5) mengadakan uji coba tes.

2. Angket Aktivitas Belajar Siswa

Angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat aktivitas belajar siswa. Langkah-langkah dalam penyusunan angket adalah sebagai berikut.

1) Menentukan batasan instrumen angket untuk masing-masing aspek aktivitas belajar siswa.
2) Menyusun kisi-kisi angket yang didalamnya memuat indikator mengenai masing-masing tingkat aktivitas belajar siswa (selengkapnya terdapat pada lampiran 4a).
3) Menyusun instrumen angket berdasarkan kisi-kisi (selengkapnya terdapat pada lampiran 4b).
4) Menentukan cara pemberian skor pada setiap butir angket.

   Angket yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu angket yang berbentuk pilihan ganda dengan 4 alternatif jawaban. Pemberian skor mengunakan skala Likert, untuk item positif jika menjawab A diberi skor 4, B diberi skor 3, C diberi skor 2, dan D diberi skor 1. Sedangkan untuk item negatif jika menjawab A diberi skor 1, B diberi skor 2, C diberi skor 3, dan D diberi skor 4.
5) Menelaah butir angket. Penelaahan butir angket dilakukan oleh validator untuk mengetahui kevalidan dari butir angket menurut isinya.
6) Melakukan uji coba dan menganalisis butir angket.
7) Setelah diujicobakan, butir yang tidak baik tidak dibuang.

D. Uji validasi Instrumen

a. Analisis Instrumen Tes.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dalam bentuk tes obyektif dengan empat alternatif jawaban untuk memperoleh data tentang prestasi belajar matematika dan angket aktivitas belajar siswa untuk memperoleh data tentang aktivitas belajar matematika siswa.

1) Uji Validitas Isi.

Instrumen tes mempunyai validitas isi harus diperhatikan sebagai berikut.

1. Bahan ujian (tes) harus merupakan sampel yang representatif untuk mengukur sampai berapa jauh tujuan pembelajaran tercapai ditinjau dari materi yang diajarkan maupun dari sudut proses belajar.
2. Titik berat bahan yang diujikan harus seimbang dengan titik berat bahan yang telah diajarkan.

Tidak diperlukan pengetahuan lain yang tidak atau belum diajarkan untuk menjawab soal-soal ujian dengan benar. Untuk menilai apakah instrumen tes mempunyai validitas isi, biasanya penilaian ini dilakukan oleh pakar/validator (Budiyono,2003: 58-59). Untuk menilai apakah soal tes mempunyai validitas isi yang tinggi, maka perlu dilakukan melalui *experts judgment* dalam hal ini adalah guru-guru matematika MTs, yang akan menilai apakah kisi-kisi tes yang telah dibuat oleh peneliti telah menunjukkan bahwa klasifikasi kisi-kisi telah mewakili isi (substansi) yang akan diukur. Langkah berikutnya para penilai menilai apakah masing-masing butir tes yang telah disusun cocok atau relevan dengan klasifikasi yang telah ditentukan.

Penelaahan tes untuk uji validitas instrumen soal tes adalah sebagai berikut.

1) Kelengkapan Tes Prestasi Belajar

Kelengkapan tes prestasi belajar meliputi: (a) memuat identitas tes prestasi belajar, (b) memuat petunjuk, dan (c) memuat soal tes prestasi belajar.

2) Petunjuk Tes Prestasi belajar

Petunjuk tes prestasi belajar perlu diperhatikan empat syarat yaitu : (a) bahasa yang digunakan baku, (b) bahasa mudah dipahami,(c) bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD (ejaan yang disempurnakan), dan (d) kalimat tidak menimbulkan interpretasi atau bernakna ganda.

3) Soal Tes Prestasi Belajar

Soal tes prestasi belajar perlu diperhatikan empat syarat: (a) kesesuaian soal dengan kisi-kisi, (b) bahasa mudah dipahami, (c) sesesuaian soal dengan ejaan yang disempurnakan dalam bahasa Indonesia, (d) kategori soal tidak terlalu

sulit dan tidak terlalu mudah, dan (e) soal tidak menimbulkan interpretasi atau bermakna ambigu.

Dalam penelitian ini, butir soal dikatakan valid jika memenuhi kriteria di atas. Validitas isi ditentukan dengan cara:

a) Lembar validasi dan perangkat tes diberikan kepada 3 (tiga) orang validator
b) Ketiga validator memberikan penilaian pada lembar validasi
c) Jika sekurang-kurangnya 2 (dua) orang dari 3 (tiga) orang validator menyatakan instrumen valid maka instrumen tersebut dikatakan memenuhi validitas isi.

Untuk melihat kevalidan instrumen tersebut langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1) Merekap semua pernyataan validator.
2) Mencari rata-rata tiap indikator semua validator.
3) Mencari rata-rata tiap aspek dari semua validator.
4) Mencari rata-rata Va dari semua validator (Va = rata-rata penilaian ahli).
5) Mencocokkan rata-rata total dengan kategori yang telah ditetapkan.
6) Apabila hasil validasi menunjukkan bahwa perangkat belum valid, maka dilakukan revisi terhadap instrumen tersebut.

Hasil validasi ini digunakan sebagai masukan untuk merevisi/menyempurnakan instrumen soal tes. Kriteria kevalidan instrumen soal tes adalah sebagai berikut.

$1 \leq Va < 2$ = tidak valid.

$2 \leq Va < 3$ = kurang valid.

$3 \leq Va < 4$ = valid.

Instrumen soal tes dapat digunakan apabila mendapat kategori penilaian valid.

Keterangan: Va = rata-rata penilaian ahli, (perhitungan selengkapnya pada lampiran 19).

2) Menentukan Tingkat Kesulitan

Dalam penelitian ini tingkat kesulitan dihitung dengan tujuan untuk mengadakan identifikasi soal-soal yang baik, kurang baik, dan soal yang jelek.

Untuk menghitung indek tingkat kesulitan soal prestasi belajar matematika menggunakan rumus :

$$P = \frac{B}{N}$$

dengan , P = indek tingkat kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

N = total (jumlah peserta tes).

Tingkat kesulitan soal diambil antara 0,30 ≤ P ≤ 0,70, karena pada tingkat kesulitan tersebut dipandang sebagai tingkat kesulitan yang memadai. Makin rendah angka persentase tingkat kesulitan soal, maka soal tersebut makin sulit, sebab sedikit siswa yang menjawab benar, demikian sebaliknya (Budiyono, 2011: 30)

3) Menentukan Daya Pembeda

Dengan menggunakan uji daya beda butir tes dapat diketahui apakah butir tes tersebut termasuk butir tes yang baik atau tidak. Untuk menghitung daya pembeda butir ke-i, rumus yang digunakan adalah rumus korelasi produk momen dari Karl Pearson berikut:

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

Keterangan :

r_{xy} = indeks daya pembeda untuk butir ke-i

n = cacah subjek yang dikenai tes (instrumen)

X = skor untuk butir ke-i

Y = skor total (dari subyek uji coba) (Budiyono, 2003: 65).

Butir soal tes prestasi belajar matematika dipakai jika $r_{xy} \geq 0{,}3$.

4) Menentukan Reliabilitas

Tes prestasi belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes obyektif. Ketentuannya adalah setiap jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0. Oleh karena itu, rumus Kuder-Richardson dengan KR-20 digunakan untuk menghitung tingkat reliabilitasnya.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n\text{-}1}\right)\left(\frac{s_t^2 - \Sigma p_i q_i}{s_t^2}\right)$$

dengan:

r_{11} : indeks reliabilitas instrumen,

n : banyaknya butir instrumen,

p_i : proporsi banyaknya subjek yang menjawab benar butir ke-*i*,

q_i : $1 - p_i$,

s_t^2 : variansi total (Budiyono, 2011 : 16).

Tes dikatakan reliabel jika $r_{11} > 0{,}7$.

b. Analisis Instrumen Angket

1) Validitas Isi

Untuk menilai apakah suatu angket instrumen mempunyai validitas yang tinggi atau tidak, biasanya dilakukan melalui *expert judgment* (Budiyono, 2003: 59). Jadi dalam penelitian untuk menilai apakah suatu angket valid atau tidak, penilaian dilakukan oleh pakar atau validator. Untuk menilai apakah instrumen angket mempunyai validitas isi yang tinggi, biasanya dilakukan oleh para pakar (*experts judgment*). Dalam hal ini, para pakar menilai apakah kisi-kisi yang dibuat oleh pembuat angket telah menunjukkan bahwa klasifikasi kisi-kisi telah mewakili isi yang akan diukur. Langkah selanjutnya, para penilai menilai apakah masing-masing butir angket yang telah disusun cocok atau relevan dengan klasifikasi kisi-kisi yang ditentukan. Penelaahan tes untuk uji validitas instrumen angket adalah sebagai berikut.

1) Kelengkapan Angket Aktivitas Belajar

Kelengkapan angket aktivitas belajar rmeliputi: (a) memuat identitas angket aktivitas belajar, (b) memuat petunjuk, dan (c) memuat soal angket aktivitas belajar.

2) Petunjuk Angket Aktivitas Belajar

Petunjuk pada angket aktivitas belajar perlu diperhatikan empat syarat yaitu : (a) bahasa yang digunakan baku, (b) bahasa mudah dipahami, (c) bahasa yang

digunakan sesuai dengan EYD (ejaan yang disempurnakan), dan (d) kalimat tidak menimbulkan interpretasi atau bernakna ganda.

3) Angket Aktivitas Belajar

Pada soal angket aktivitas belajar perlu diperhatikan empat syarat: (a) kesesuaian soal dengan kisi-kisi, (b) bahasa mudah dipahami, (c) kesesuaian butir angket yang digunakan sesuai dengan EYD (ejaan yang disempurnakan), dan (d) butir angket tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.

Dalam penelitian ini, butir angket dikatakan valid jika memenuhi kriteria di atas. Validitas isi ditentukan dengan cara:

a) Lembar validasi dan perangkat angket diberikan kepada 3 (tiga) orang validator
b) Ketiga orang validator memberikan penilaian pada lembar validasi
c) Jika sekurang-kurangnya 2 (dua) orang dari 3 (tiga) orang validator menyatakan instrumen valid maka instrumen tersebut dikatakan memenuhi validitas isi.

Untuk melihat kevalidan instrumen tersebut langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1) Merekap semua pernyataan validator.
2) Mencari rata-rata tiap indikator semua validator.
3) Mencari rata-rata tiap aspek dari semua validator.
4) Mencari rata-rata Va dari semua validator (Va = rata-rata penilaian ahli).
5) Mencocokkan rata-rata total dengan kategori yang telah ditetapkan.
6) bila hasil validasi menunjukkan bahwa perangkat belum valid, maka dilakukan revisi terhadap instrumen tersebut.

Hasil validasi ini digunakan sebagai masukan untuk merevisi/menyempurnakan instrumen angket. Kriteria kevalidan instrumen angket adalah sebagai berikut.

$1 \leq Va < 2$ = tidak valid.

$2 \leq Va < 3$ = kurang valid.

$3 \leq Va < 4$ = valid.

Instrumen angket dapat digunakan apabila mendapat kategori penilaian valid.

Keterangan: Va = rata-rata penilaian ahli, (perhitungan selengkapnya pada lampiran 20).

2) Konsistensi Internal

Konsistensi internal menunjukkan adanya korelasi positif antara masing masing butir angket tersebut. Artinya butir-butir tersebut harus mengukur hal dan menunjukkan kecenderungan yang sama pula. Untuk menghitungnya digunakan rumus korelasi momen produk dari Karl Pearson sebagai berikut :

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

r_{xy} = koefisien korelasi suatu butir angket ke-*i*,

n = cacah subyek,

X = skor butir item ke-*i* (dari subyek uji coba),

Y = skor total (Budiyono, 2003: 65).

Butir soal angket aktivitas belajar dipakai jika $r_{xy} \geq 0{,}3$.

3) Uji Reliabilitas

Suatu angket dikatakan reliabel jika angket tersebut diujikan berkali-kali dengan hasil yang relatif sama, untuk menguji reliabilitas masing-masing item. Rumus yang digunakan adalah rumus *Alpha Cronbach*, yaitu :

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

dengan:

r_{11} = reliabilitas instrumen,

n = banyaknya butir pertanyaan,

$\sum s_i^2$ = jumlah variansi butir ke i, i = 1,2,3,...,n

s_t^2 = variansi total (Budiyono, 2011: 18).

Instrumen angket dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0{,}7$.

E. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh dari pelaksanaan penelitian, yang dilakukan selanjutnya adalah pengujian terhadap data tersebut. Adapun pengujian data adalah sebagai berikut.

1) Pada awal penelitian dilakukan uji keseimbangan, dengan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat keseimbangan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas nilai awal.
2) Pada nilai hasil penelitian dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.
3) Uji hipotesis dengan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, uji hipotesis, bila perlu dilakukan juga uji lanjut pasca anava dengan melakukan uji komparasi ganda.

a. Uji Prasyarat

Sebelum dilakukan uji keseimbangan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis variansi, syarat agar teknik analisis tersebut dapat diterapkan adalah dipenuhinva sifat normalitas pada distribusi populasi. Untuk menguji apakah data yang diperoleh berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak maka digunakan uji normalitas. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah metode Lilliefors.

a) Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

b) Tingkat Signifikansi: $\alpha = 0{,}05$

c) Statistik uji:

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

dengan:

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

$S(z_i)$ = proporsi cacah $Z \leq z_i$ terhadap seluruh cacah z

S = deviasi standar atau simpangan baku

z_i = skor standar

$$z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{s}$$

d) Daerah kritik: DK = { L | L > $L_{\alpha;n}$ }

Harga $L_{\alpha,n}$ dapat diperoleh dari Tabel Lilliefors pada tingkat signifikansi α dengan derajat kebebasan n (ukuran sampel).

e) Keputusan uji

H_0 ditolak jika harga penguji L ada di dalam daerah kritik ($L \in$ DK), H_0 diterima jika harga penguji L ada di luar daerah kritik ($L \notin$ DK). Jika H_0 ditolak berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tak normal. Jika H_0 diterima berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Budiyono, 2009: 170-171).

2. Uji Homogenitas

Selain uji normalitas, dalam teknik analisis variansi disyaratkan pula uji homogenitas. Uji homogenitas variansi digunakan untuk mengetahui apakah variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak. Populasi yang mempunyai variansi sama disebut populasi-populasi yang homogen.

Dalam penelitian ini uji homogenitas yang digunakan adalah uji Bartlett.

a) Hipotesis

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = ... = \sigma_k^2$ (Variansi populasi homogen)

H_1 : tidak semua variansi sama (Variansi populasi yang tidak homogen)

b) Tingkat signifikansi : α = 0,05

c) Statistik uji :

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

dimana :

$\chi^2 \sim \chi^2$ (k – 1)

k = Banyaknya populasi = banyaknya sampel

N = Banyaknya seluruh nilai (ukuran)

n_j = Banyaknya nilai (ukuran) sampel ke-j

f_j = n_j-1= derajat kebebasan untuk s_j^2, j =1,2,...,k;

f = N-k = $\sum_{j=1}^{k} fj$=derajat kebebasan untuk RKG

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)}\left(\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f}\right)$$

RKG = rataan kuadrat galat

$$= \frac{\sum SS_j}{\sum f_j}; SS_j = \sum X_j^{\ 2} - \frac{\left(\sum X_j\right)^2}{n_j} = (n_j - 1)S_j^{\ 2}$$

d) Daerah kritik : DK = $\{\chi^2 | \chi^2 > \chi^2_{\alpha;k-1}\}$

Untuk beberapa α dan (k-1), nilai $\chi^2_{\alpha;k-1}$ dapat dilihat pada Tabel nilai chi kuadrat dengan derajat kebebasan (k-1).

e) Keputusan uji : H_0 ditolak jika harga statistik uji berada di daerah kritik.

f) Kesimpulan :

1) Populasi - populasi homogen jika H_0 diterima

2) Populasi - populasi tidak homogen jika H_0 ditolak.

(Budiyono, 2009: 175)

(3) Uji Keseimbangan

Sebelum eksperimen berlangsung, dilakukan uji keseimbangan. Hal ini dimaksudkan agar hasil dari eksperimen benar-benar akibat dari perlakuan yang dibuat, bukan karena pengaruh yang lain. Uji keseimbangan ini digunakan untuk menguji dua rataan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan uji prasyarat analisis bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi normal dan homogen. Prosedur uji keseimbangan dengan menggunakan uji anava satu jalan dengan sel tak sama sebagai berikut:

a) Hipotesis

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

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ atau $\mu_1 \neq \mu_3$ atau $\mu_2 \neq \mu_3$ (paling sedikit ada dua rataan yang tidak sama)

b) Tingkat signifikan: α = 0,05

c) Komputasi

Untuk mempermudah perhitungan dalam penelitian ini didefinisikan besaran sebagai berikut.

(1) = $\frac{G^2}{N}$ (2) = $\sum X_{ijk}{}^2$ (3) = $\sum_i \frac{T_i^2}{n_i}$

Jumlah Kuadrat:	Derajat kebebasan:
JKA = (3) – (1)	$dkA = k - 1$
JKG = (2) – (3)	$dkG = N - k$
JK = (2) – (1)	$dkT = N - 1$

Rataan kuadrat

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

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

c) Statistik uji yang digunakan

$$F_{\text{obs}} = \frac{RKA}{RKG}$$

d) Daerah Kritik

$DK = \{F \mid F > F_{\alpha;k\text{-}1;N\text{-}k}\}$

e) Keputusan Uji

H_0 ditolak jika harga statistik uji F berada di dalam daerah kritik ($F \in$ DK), H_0 diterima jika harga statistik uji F berada di luar daerah kritik ($F \notin$ DK). Jika H_0 ditolak berarti populasi mempunyai rataan yang tidak sama, jika H_0 diterima berarti populasi mempunyai rataan yang sama (populasi seimbang) (Budiyono, 2009: 196-198).

b. Uji Hipotesis

1. Prasyarat

Konsep analisis variansi dua jalan didasarkan pada persyaratan-persyaratan sebagai berikut: (i) setiap sampel diambil secara random dari populasinya, (ii) masing-masing data amatan saling independen di dalam kelompoknya, (iii) setiap populasi berdistribusi normal (sifat normalitas populasi), dan (iv) Populasi-populasi bervariansi sama (sifat homogenitas populasi). Pengujian hipotesis

digunakan anava dua jalan sel tak sama.

2. Model

$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$ (Budiyono, 2009 :229-231)

Dengan,

X_{ijk} = data ke-k pada faktor A kategori ke-i, faktor B kategori ke-j;

μ = rata-rata dari seluruh data (*grand mean*)

α_i = efek faktor A kategori ke-i pada variabel terikat;

β_j = efek faktor B kategori ke-j pada variabel terikat;

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Interaksi antara faktor A dan B;

ε_{ijk} = deviasi data Xijk terhadap rataan populasinya (μ_{ij}) yang berdistribusi normal dengan rataan 0

i = 1,2, 3 ; 1 = untuk model pembelajaran *Group Investigation*

2 = untuk model pembelajaran Langsung

j = 1,2,3 ; 1 = aktivitas siswa tinggi

2 = aktivitas siswa sedang

3 = aktivitas belajar rendah

k = 1,2,3…., n_{ij} ; dengan n_{ij} = banyaknya data amatan pada sel ij

3. Prosedur dalam pengujian menggunakan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama adalah sebagai berikut.

a) Hipotesis.

(1) H_{0A} : $\alpha_i = 0$ untuk setiap i = 1,2,3 (tidak ada perbedaan efek antar baris terhadap variabel terikat)

H_{1A} : paling sedikit ada satu α_i yang tidak nol (ada perbedaan efek antar baris terhadap variabel terikat)

(2) H_{0B} : $\beta_j = 0$ untuk setiap j = 1,2,3 (tidak ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

H_{1B} : paling sedikit ada satu β_j yang tidak nol (ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

(3) H_{0AB} : $(\alpha\beta)_{ij} = 0$ untuk setiap i = 1,2,3 dan j = 1,2,3 (tidak ada interaksi antar baris dan kolom terhadap variabel terikat)

H_{1AB} : paling sedikit ada satu $(\alpha\beta)_{ij}$ yang tidak nol (ada interaksi antar

baris dan kolom terhadap variabel terikat)

b) Taraf signifikansi :α = 0,05

c) Komputasi.

(i) Notasi dan tata letak data.

Tabel 3.4 Tata letak data

Model Pembelajaran(*A*)	Aktivitas Belajar siswa (*B*)		
	Tinggi (B_1)	Sedang (B_2)	Rendah (B3)
Group Investigation (A_2)	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
Langsung (A_3)	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3

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

n_{ij} = Ukuran sel *ijk* (sel pada baris ke-*i*, kolom ke-*j*)

$\bar{n}_h$ = rataan harmonik frekuensi seluruh sel = $\dfrac{pq}{\sum_{ij} \dfrac{1}{n_{ij}}}$

N = $\sum_{ij} n_{ij}$ = banyak seluruh data amatan

S_{ij} = $\sum_k X_{ijk}^2 - \dfrac{\left(\Sigma_k X_{ijk}\right)^2}{n_{ijk}}$ = jumlah kuadrat deviasi data amatan pada sel *ij*

AB_{ij} = rataan pada sel$_{ij}$

A_i = $\sum_j AB_{ij}$ = jumlah rataan pada baris ke-*i*

Bj = $\sum_j AB_{ij}$ = jumlah rataan pada kolom ke-*j*

G = $\sum_{ij} AB_{ij}$ = jumlah rataan pada semua sel.

Didefinisikan :

(1)= $\dfrac{G^2}{pq}$; (2) = $\sum_{i,j} SS_{ij}$; (3) = $\sum_i \dfrac{A^2}{q}$; (4) = $\sum_j \dfrac{B^2}{p}$; (5) = $\sum_{i,j} AB$

(ii) Jumlah kuadrat.

JKA = $\bar{n}_h$ {(3) - (1) }

JKB = $\bar{n}_h$ { (4) - (1) }

$JKAB$= $\bar{n}_h$ { (1) + (5) - (3) - (4) }

JKG = (2)

$JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG$

(iii) Derajat kebebasan :

$dkA = p - 1$ $\quad dkB = q - 1$

$dkAB = (p-1)(q-1)$ $\quad dkG = N - pq$ $\quad dkT = N - 1$

(iv) Rataan kuadrat :

$$RKA = \frac{JKA}{dkA} \qquad RKB = \frac{JKB}{dkB}$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dkAB} \qquad RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

$$F_a = \frac{RKA}{RKG} \qquad F_b = \frac{RKB}{RKG} \qquad F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$$

d) Daerah Kritik

Daerah kritik untuk F_a adalah $DK = \{ F \mid F > F_{\alpha,\, p\text{-}1, N\text{-}pq} \}$

Daerah kritik untuk F_b adalah $DK = \{ F \mid F > F_{\alpha,\, q\text{-}1, N\text{-}pq} \}$

Daerah kritik untuk F_{ab} adalah $DK = \{ F \mid F > F_{\alpha,\, (p\text{-}1)(q\text{-}1), N\text{-}pq} \}$

e) Keputusan Uji

H_O ditolak apabila harga statistik uji F berada dalam daerah kritik ($F \in$ DK) (Budiyono; 2000 :225 - 228)

f) Rangkuman analisis

Tabel 3.5 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber Variansi	*JK*	*Dk*	*RK*	F_{Obs}	F_α (F_{Tabel})
Baris (*A*)	*JKA*	$p - 1$	*RKA*	F_a	F^*
Kolom (*B*)	*JKB*	$q - 1$	*RKB*	F_b	F^*
Interaksi (*AB*)	*JKAB*	$(p\text{-}1)(q\text{-}1)$	*RKAB*	F_{ab}	F^*
Galat	*JKG*	$N - pq$	*RKG*	-	-
Total	*JKT*	$N - 1$	-	-	

Keterangan: F* adalah nilai F didapat dari tabel

c. Uji Lanjut Pasca-analisis Variansi (Pasca-anava)

1. Komparasi Rataan Antar Baris

Jika H_{0A} pada uji hipotesis ditolak, maka perlu dilakukan uji lanjut pasca-anava. Hal ini dilakukan karena dalam penelitian ini terdapat 3 kategori pada faktor A, untuk mengetahui kategori mana yang lebih baik. Metode yang

digunakan pada uji komparasi pada faktor A, adalah metode Scheffe'. Statistik uji komparasi yang dapat digunakan pada faktor A adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

$F_{i.-j.}$ = nilai F_{obs} pada pembandingan rataan pada baris ke-i dan ke-j

X i. = rataan pada baris ke-i

X j. = rataan pada baris ke-j

RKG = rataan kuadrat galat yang diperoleh dari perhitungan anava

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

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

Daerah kritik (DK) = $\{F|F > (p-1)F_{(\alpha;p-1;\,N-pq)}\}$

2. Komparasi Rataan Antar Kolom

Jika H_{0B} pada uji hipotesis di atas ditolak, maka perlu dilakukan uji lanjut pasca-anava yaitu uji komparasi untuk rataan antar-kategori pada faktor B. Metode yang digunakan pada uji komparasi pada faktor B adalah metode Scheffe'. Statistik uji komparasi yang dapat digunakan pada faktor B adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

$F_{.i-.j}$ = nilai F_{obs} pada pembandingan rataan pada kolom ke-i dan ke-j

X. i = rataan pada kolom ke-i

X. j = rataan pada kolom ke-j

RKG = rataan kuadrat galat yang diperoleh dari perhitungan anava

$n_{.i}$ = ukuran sampel kolom ke-i

$n_{.j}$ = ukuran sampel kolom ke-j

Daerah kritik (DK) = $\{F|F > (q-1)F_{(\alpha;q-1;\,N-pq)}\}$

3. Komparasi rataan antar sel pada kolom yang sama

Jika H_{0AB} pada uji hipotesis di atas di ditolak, maka perlu uji lanjut pasca-anava yakni uji komparasi untuk rataan antar sel pada kolom yang sama sebagai berikut.

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

Keterangan:

$F_{ij\text{-}kj}$ = nilai F_{obs} pada pembandingan rataan pada sel ij dan 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 sampel sel ij

n_{kj} = ukuran sampel sel kj

Daerah kritik (DK) = $\{F|F > (pq-1)F_{(\alpha;pq-1;\, N-pq)}\}$ (Budiono, 2009: 215-217).