

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode penelitian

Metode pada dasarnya berarti cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan. Dalam hal ini yang dimaksud adalah cara untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Menurut Sugiyono (2014: 11) “Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu”. Metode eksperimen digunakan karena sesuai dengan tujuan penelitian yakni untuk mengetahui perbandingan dengan cara memberikan perlakuan tertentu pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasy Eksperimental*. Sugiyono (2014:114) menyatakan bahwa “Digunakannya bentuk *Quasy Experimental Design* karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian”.

Penelitian ini, menampilkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Melalui kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini akan dilakukan *post-test* (tes akhir) dengan materi lingkungan hidup.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah *design factorial*. Rancangan faktorial menyelidiki dua atau lebih tingkatan. Dalam penelitian ini rancangannya adalah rancangan 2 x 3 berarti ada enam kelompok dimana variabel pertama memiliki dua tingkatan dan variabel kedua memiliki tiga tingkatan dengan *design factorial* disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian Design Factorial 2 x 3

Hasil belajar (b) Pembelajaran (a)	Motivasi belajar		
	Tinggi (b ₁)	Sedang (b ₂)	Rendah (b ₃)
STAD (a ₁)	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃
Konvensional (a ₂)	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃

(Budiyono, 2009: 207)

Keterangan :

- a₁ : pembelajaran STAD pada kelas eksperimen.
- a₂ : pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- b₁ : motivasi belajar siswa kategori tinggi
- b₂ : motivasi belajar siswa kategori sedang
- b₃ : motivasi belajar siswa kategori rendah
- a₁b₁ : hasil belajar siswa pada model STAD dengan motivasi belajar tinggi
- a₁b₂ : hasil belajar siswa pada model STAD dengan motivasi belajar sedang
- a₁b₃ : hasil belajar siswa pada model STAD dengan motivasi belajar rendah
- a₂b₁ : hasil belajar siswa pada pembelajaran konvensional dengan motivasi belajar tinggi
- a₂b₂ : hasil belajar siswa pada pembelajaran konvensional dengan motivasi belajar sedang
- a₂b₃ : hasil belajar siswa pada pembelajaran konvensional dengan motivasi belajar rendah

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan atau totalitas dari objek penelitian. Menurut Asmara (2011:36) menyatakan bahwa “Populasi adalah obyek atau subyek penelitian yang menjadi sumber data”.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang menjadi sumber data dalam membahas masalah penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Pemangkat yang terdiri dari XI IPS 1, XI IPS 2, XI IPS 3, dan XI IPS 4 yang berjumlah 154 siswa, sebagai berikut:

Tabel 3.2
Distribusi Populasi Penelitian Siswa
Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Pemangkat

No.	Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1.	XI IPS I	19	19	38
2.	XI IPS II	20	18	38
3.	XI IPS III	19	20	39
4.	XI IPS IV	21	18	39
Jumlah		79	75	154

Sumber : Tata Usaha SMAN 1 Pemangkat Tahun 2015/2016

2. Sampel Penelitian

Penentuan sampel pada penelitian sangat penting untuk mengetahui rumusan masalah pada suatu penelitian untuk menentukan sumber data yang dikenal dengan penelitian dari populasi yang digunakan sebagai sumber data karena penentuan sampel harus diperhatikan keseluruhan penelitian dan hasil penelitian. Asmara

(2011:36) mengatakan “sampel yang tidak sembarangan tapi diambil yang benar-benar dapat mewakili populasi (*representatif*) dan harus ada target minimal.”

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Cluster Random Sampling* atau acak kelas dengan syaratnya populasi harus homogen. Sebelum mengacak kelas akan dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu dengan uji *bartlett*. Data yang digunakan adalah hasil belajar siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Pemangkat. Dari perhitungan uji *bartlett* maka diperoleh nilai statistik dari 4 kelas populasi yaitu $\chi^2_{hitung} = 1,80$ sedangkan χ^2_{tabel} untuk taraf signifikansi 0,05 adalah 7,815. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka, varian-varian homogen. Berdasarkan uji *bartlett*, semua kelas bersifat homogen dan dapat digunakan sebagai sampel (langkah-langkah ditampilkan di halaman 50 dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran D 180).

Penentuan kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan dengan cara pengundian. Pertama dilakukan dengan cara mengkode setiap kelas dan menuliskannya dalam satu gulungan kertas kecil, selanjutnya kertas kecil itu dimasukkan ke dalam kaleng dan dikocok, kertas pertama yang diambil akan menjadi kelas eksperimen dan kertas kedua akan menjadi kelas kontrol.

Adapun yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPS II yang berjumlah 38 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas XI

IPS I yang berjumlah 38 siswa sebagai kelas kontrol. Untuk penarikan sampel dari setiap kelas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3
Kontribusi Populasi

No	Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1.	XI IPS I	19	19	38 Orang
2.	XI IPS II	20	18	38 Orang
Jumlah		39	37	76 Orang

Sumber : Tata Usaha SMAN 1 Pemangkat Tahun 2015/2016

C. Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian di laksanakan dari tanggal 7-30 Maret 2016 di SMA Negeri 1 Pemangkat. Jadwal pelaksanaan penelitian lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini sebagai berikut :

Tabel 3.4
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Hari/ Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin, 7 Maret 2016	07.45 – 09.15	Uji coba angket dan uji coba soal di kelas XI IPS 4
Rabu, 16 Maret 2016	08.30 – 10.00	Uji coba angket dan perlakuan I kelas eksperimen dengan model pembelajaran STAD
Rabu, 16 Maret 2016	10.15 – 11.45	Uji coba angket dan perlakuan I kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional
Rabu, 23 Maret 2016	08.30 – 10.00	Perlakuan II kelas eksperimen dengan model pembelajaran STAD
Rabu, 23 Maret 2016	10.15 – 11.45	Perlakuan II kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional
Rabu, 30 Maret 2016	08.30 – 10.00	<i>Post-test</i> kelas eksperimen
Rabu, 30 Maret 2016	10.15 - 11.45	<i>Post-test</i> kelas kontrol

Adapun prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu:

1. Tahap Persiapan, meliputi:

- a. Mengurus surat izin yang diperlukan baik dari lembaga maupun dari sekolah yang bersangkutan.
- b. Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) model pembelajaran STAD dan pembelajaran konvensional dan angket motivasi belajar siswa.
- c. Menyiapkan instrumen penelitian yang terdiri dari:
 - 1) Kisi-kisi *posttest*
 - 2) Soal *posttest*
 - 3) Kunci jawaban *posttest*
 - 4) Memvalidasi instrumen penelitian, perangkat pembelajaran dan angket.
- d. Melakukan uji coba soal tes dan uji coba angket di SMA Negeri 1 Pemangkat.
- e. Menganalisis data hasil uji coba soal tes dan angket untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda soal tes.

2. Tahap Pelaksanaan, meliputi:

- a. Menyebarkan angket motivasi belajar siswa di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol.

- b. Memberikan perlakuan dengan melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran STAD pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol dengan materi yang sama yaitu lingkungan hidup, perlakuan dilakukan oleh peneliti sendiri.
- c. Memberikan soal *post-test* (tes akhir) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap Akhir, meliputi:

- a. Menganalisis data dari hasil penelitian yang terdiri dari data tes akhir dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Menarik kesimpulan untuk menjawab masalah penelitian.

D. Teknik dan Alat Pengumpul Data

1. Teknik Pengumpul Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran, teknik komunikasi tidak langsung dan teknik studi dokumenter.

a. Teknik pengukuran

Teknik ini adalah cara mengumpulkan data yang bersifat kuantitatif untuk mengetahui tingkat atau derajat aspek tertentu dibandingkan dengan norma tertentu pula sebagai satuan ukur yang

relevan (Nawawi, 2012:101). Peneliti menggunakan teknik ini disesuaikan dengan hal yang ingin diteliti yaitu mengetahui hasil belajar siswa selama pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional pada materi lingkungan hidup. Pengukuran yang dimaksud adalah tes akhir untuk mengetahui hasil belajar siswa dalam menyelesaikan soal-soal di kelas eksperimen dan di kelas kontrol.

b. Teknik komunikasi tidak langsung

Yang dimaksud dengan teknik komunikasi tidak langsung dalam penelitian ini adalah pengumpulan data penelitian dengan menggunakan angket motivasi, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat motivasi belajar siswa. Angket motivasi tersebut diberikan sebelum menerapkan model pembelajaran Kooperatif tipe STAD dan pembelajaran konvensional

c. Teknik studi dokumenter

Teknik ini adalah cara mengumpulkan data melalui peninggalan tertulis, terutama berupa arsip-arsip dan termasuk juga buku-buku tentang pendapat, teori, dalil/hukum-hukum dan lain-lain yang berhubungan dengan masalah penyelidikan (Nawawi, 2012:141).

Teknik studi dokumenter ini berupa dokumentasi yaitu silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan mata pelajaran geografi pada SMA Negeri 1 Pemangkat.

d. Teknik observasi langsung

Ada beberapa pendapat mengenai teknik pengumpulan data, menurut Hadari Nawawi (2012: 100) “teknik ini adalah cara mengumpulkan data yang dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan gejala-gejala yang tampak pada objek penelitian yang pelaksanaannya langsung pada tempat dimana suatu peristiwa, keadaan atau situasi yang terjadi”, sedangkan menurut (Zuldafrial, 2012: 39) menyebutkan,

Teknik observasi langsung adalah suatu metode pengumpulan data secara langsung dimana penelitian atau pembantu penelitian langsung mengamati gejala-gejala yang diteliti dari suatu objek penelitian menggunakan atau tanpa menggunakan instrumen penelitian yang dirancang.

Bedasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa teknik observasi langsung adalah pengamatan langsung ke lapangan dengan terfokus pada subjek/objek yang akan diteliti. Pengamatan ini dilakukan langsung terhadap guru dalam proses pembelajaran di SMA Negeri 1 Pemangkat, berupa pedoman observasi.

2. Alat Pengumpul Data

a. Test

Dalam penelitian ini digunakan alat pengumpul data berupa tes hasil belajar siswa. Menurut Sudjana (2012:35) “Tes pada umumnya digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan

pengajaran. Pada penelitian ini alat pengumpul data yang digunakan adalah tes dengan bentuk uraian (*essay*). Menurut Arifin (2010:36) “Dipilih tes esai ini karena tes ini menuntut peserta didik untuk menguraikan, mengorganisasikan, dan menyatakan jawaban dengan kata-katanya sendiri dalam bentuk, tehnik dan gaya yang berbeda satu dengan lainnya”.

Karakteristik instrumen yang baik sebagai alat evaluasi hendaklah memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas.

1) Validitas Isi

Validitas berkenaan dengan alat penilaian dalam mengukur apa yang hendak diukur. Menurut Sugiyono (2012:348) “Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur”. Validitas isi dalam penelitian ini tidak menggunakan uji coba dan analisis statistik ataupun dalam bentuk angka.

Untuk keperluan validasi, peneliti meminta bantuan dua orang dosen prodi geografi IKIP-PGRI Pontianak dan satu orang guru bidang studi geografi di SMA Negeri 1 Pemangkat sebagai validator.

2) Validitas Butir Soal

Validitas butir soal merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui mutu dari soal yang akan digunakan. Soal dikatakan valid apabila soal tersebut sudah divaliditaskan oleh

dua orang dosen prodi geografi IKIP-PGRI Pontianak dan satu orang guru bidang studi geografi di SMA Negeri 1 Pemangkat, maka sebelum soal-soal tersebut digunakan untuk penelitian soal tersebut akan diuji cobakan terlebih dahulu di kelas yang bukan sampel dalam penelitian agar dapat diketahui apakah soal tersebut layak digunakan untuk penelitian.

Uji coba soal bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen telah disusun benar-benar valid dan reliabel atau tidak. Dari hasil uji coba tersebut dilakukan analisis butir soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Kemudian dipilih soal valid untuk diteskan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3) Analisis Butir Soal

Analisis butir soal atau analisis item adalah pengkajian butir soal agar diperoleh perangkat pertanyaan yang memiliki kualitas yang memadai. Ada dua jenis analisis butir soal, yakni analisis tingkat kesukaran soal dan analisis daya pembeda (Sudjana, 2013: 135).

a) Analisis validitas Butir Soal

Untuk mengetahui kesejajaran digunakan teknik korelasi *product moment*, yaitu:

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

Keterangan:

N = Banyaknya peserta tes

X = Nilai harian siswa

Y = Jumlah hasil uji coba tes

r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

Dengan kriteria koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

0,800-1,000: Sangat tinggi

0,600-0,800: Tinggi

0,400-0,600: Cukup

0,200-0,400: Rendah

0,000-0,200: Sangat rendah

(Sukardi, 2012:161)

Keputusan Uji:

Untuk kriteria koefisien korelasi dilakukan dengan membandingkan harga r_{xy} hasil perhitungan dengan r_{tabel}

Apabila $r_{xy} \geq r_t$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ maka korelasi bersifat signifikan, artinya instrumen tes dikatakan valid.

Dari perhitungan validasi butir soal *post-test* diketahui $n = 39$, dengan taraf kesalahan 5%, maka harga $r_{tabel} = 0,316$.

Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh hasil dengan interpretasi sebagai berikut:

Tabel 3.5
Rangkuman Validitas butir soal

No. Soal	r_{xy}	Kriteria	Validitas	Keterangan
1.	0,28	$> 0,316$	Tidak valid	Rendah
2.	0,53		Valid	Cukup
3.	0,20		Tidak Valid	Rendah
4.	0,72		Valid	Tinggi
5.	0,71		Valid	Tinggi
6.	0,73		Valid	Tinggi

7.	0,59		Valid	Cukup
8.	0,47		Valid	Cukup
9.	0,63		Valid	Tinggi
10.	0,68		Valid	Tinggi

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D

hal. 167

b) Reliabilitas tes

Instrumen yang reliabel berarti instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, maka menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2012:348). Untuk mengetahui soal yang diberikan reliabel atau tidak, maka hasil uji coba tes akan dihitung menggunakan rumus *Alpha*, Arikunto (2005:109) yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah variansi tiap-tiap soal

σ_i^2 = variansi tiap soal

n = banyak butir soal

Rumus untuk mencari variansi (Arikunto, 2010: 110) adalah:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum(x^2) - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

σ_i^2 = variansi total

$(\sum x)^2$ = kuadrat jumlah skor yang diperoleh siswa

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor yang diperoleh siswa

N = jumlah sampel

Dengan kriteria reliabilitas yang digunakan adalah sebagai berikut:

0,800-1,000: sangat tinggi

0,600-0,799: tinggi

0,400-0,599: cukup

0,200-0,399: rendah

0,000-0,199: sangat rendah

Berdasarkan perhitungan analisis reliabilitas soal diperoleh nilai reliabilitas $r_{11} = 0,75$ sehingga dapat diinterpretasikan bahwa reliabilitas soal termasuk dalam tingkat reliabilitas tinggi. Dengan demikian soal tes hasil belajar telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian. (perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D hal. 174).

c) Analisis tingkat kesukaran

Untuk memperoleh kualitas soal yang baik, disamping memenuhi validitas dan reliabilitas, adalah adanya keseimbangan dari tingkat kesukaran soal tersebut.

Keseimbangan yang dimaksudkan adalah adanya soal-soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar secara proporsional. Cara melakukan analisis untuk menentukan tingkat kesukaran soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

- (1) Menghitung rata-rata tiap skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik}}$$

- (2) Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata-rata}}{\text{skor maksimum tiap soal}}$$

- (3) Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria berikut:

0,00-0,30 = Sukar
 0,31-0,70 = Sedang
 0,71-1,00 = Mudah

Arifin (2005:135)

Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh indeks kesukaran soal sebagai berikut:

Tabel 3.6
Rangkuman Indeks Kesukaran Soal

No. Soal	Rata-rata	Skor Maksimal	Indeks	Keterangan
1.	3,54	5	0,71	Mudah
2.	2,95	10	0,29	Sukar
3.	4,69	5	0,94	Mudah
4.	7,31	10	0,73	Mudah
5.	8,97	15	0,60	Sedang
6.	6,41	15	0,43	Sedang
7.	3,62	5	0,72	Mudah
8.	2,41	5	0,48	Sedang
9.	4,49	15	0,30	Sukar
10.	6,97	15	0,46	Sedang

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D

hal. 176

d) Analisis daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda dapat ditentukan dengan menggunakan rumus menurut pendapat Arifin (2010:135) sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor Maks}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

$\bar{X}KA$ = Rata-Rata Kelompok Atas

$\bar{X}KB$ = Rata-Rata Kelompok Bawah

Skor Maks = Skor Maksimum Tiap Butir Soal

Interpretasi nilai DP dapat dilihat dibawah ini, sebagai berikut:

0,40 atau lebih : sangat baik

0,30-0,39 : baik

0,20-0,29 : cukup, soal perlu diperbaiki

0,19 kebawah : kurang baik, soal harus dibuang

Keputusan uji:

Dalam penelitian ini daya pembeda soal yang digunakan adalah kriteria batas minimumnya adalah 0,30

Berdasarkan perhitungan uji coba soal diperoleh indeks daya pembeda sebagai berikut:

Tabel 3.7
Rangkuman Indeks Daya Pembeda

No. Soal	Sa	Sb	Skor Maks	Indeks	Keterangan
1.	3,62	3,19	5	0,09	Kurang Baik
2.	4,38	1,25	10	0,31	Baik
3.	4,9	4,44	5	0,09	Kurang Baik
4.	8,76	5,63	10	0,31	Baik
5.	10,7	5,63	15	0,34	Baik
6.	8,62	3,44	15	0,35	Baik
7.	4,57	2,56	5	0,40	Sangat baik
8.	2,9	2,13	5	0,16	Kurang Baik
9.	7,33	1,56	15	0,38	Baik
10	9,29	4,50	15	0,32	Baik

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D hal. 173.

Rangkuman perhitungan uji coba soal di SMA Negeri 1 Pemangkat disajikan pada tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3.8
Rangkuman Hasil Uji Coba Soal

No. Soal	Validitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Reliabelitas	Keterangan
1	Rendah	Mudah	Jelek	Tinggi	Tidak layak digunakan
2	Cukup	Sukar	Cukup baik		Layak digunakan
3	Rendah	Mudah	Jelek		Tidak layak digunakan
4	Tinggi	Mudah	Cukup baik		Layak digunakan
5	Tinggi	Sedang	Cukup baik		Layak digunakan
6	Tinggi	Sedang	Cukup baik		Layak digunakan
7	Cukup	Mudah	Sangat baik		Layak digunakan
8	Tinggi	Sedang	Jelek		Tidak layak digunakan
9	Tinggi	Sukar	Cukup baik		Layak digunakan

10	Tinggi	Sedang	Cukup baik		Layak digunakan
----	--------	--------	------------	--	-----------------

Dari rangkuman hasil uji coba soal dapat disimpulkan bahwa untuk soal no 1, mempunyai validitas rendah yaitu 0,28 dengan indeks kesukarannya kategori mudah yaitu 0,71 dan daya pembeda jelek yaitu 0,09 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal tidak layak digunakan. Untuk soal no 2, mempunyai validitas cukup yaitu 0,53 dengan indeks kesukarannya kategori sukar yaitu 0,29 dan daya pembeda cukup baik yaitu 0,31 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal layak digunakan.

Untuk soal no 3, mempunyai validitas rendah yaitu 0,20 dengan indeks kesukarannya kategori mudah yaitu 0,94 dan daya pembeda jelek yaitu 0,09 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal tidak layak digunakan. Untuk soal no 4, mempunyai validitas tinggi yaitu 0,72 dengan indeks kesukarannya kategori mudah yaitu 0,73 dan daya pembeda cukup baik yaitu 0,31 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal layak digunakan.

Untuk soal no 5, mempunyai validitas tinggi yaitu 0,71 dengan indeks kesukarannya kategori sedang yaitu 0,60 dan daya pembeda cukup baik yaitu 0,34 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal layak digunakan. Untuk soal no 6, mempunyai validitas tinggi yaitu 0,73 dengan indeks kesukarannya kategori

sedang yaitu 0,43 dan daya pembeda cukup baik yaitu 0,35 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal layak digunakan.

Untuk soal no 7, mempunyai validitas cukup yaitu 0,59 dengan indeks kesukarannya kategori mudah yaitu 0,72 dan daya pembeda sangat baik yaitu 0,40 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal layak digunakan. Untuk soal no 8, mempunyai validitas cukup yaitu 0,47 dengan indeks kesukarannya kategori sedang yaitu 0,48 dan daya pembeda jelek yaitu 0,16 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal tidak layak digunakan.

Untuk soal no 9, mempunyai validitas tinggi yaitu 0,63 dengan indeks kesukarannya kategori sukar yaitu 0,30 dan daya pembeda cukup baik yaitu 0,38 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal layak digunakan. Untuk soal no 10, mempunyai validitas tinggi yaitu 0,68 dengan indeks kesukarannya kategori sedang yaitu 0,46 dan daya pembeda cukup baik yaitu 0,32 serta dengan reliabilitas tinggi yaitu 0,75 sehingga soal tidak layak digunakan.

Dari penjelasan di atas dapat di simpulkan bahwa soal yang layak digunakan adalah soal nomor 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10.

b. Angket

Alat pengumpulan data untuk teknik komunikasi tak langsung adalah angket. Angket yang digunakan adalah angket tertutup yang

telah menyediakan pilihan alternatif jawaban untuk setiap item. Secara umum angket dapat memuat pertanyaan tentang fakta-fakta yang diketahui oleh responden serta pertanyaan tentang opini atau sikap. Skala sikap yang digunakan adalah skala sikap model *Likert* dengan lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju.

Adapun skala yang dimaksud menurut Sugiyono (2014:134) skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Prosedur pemberian skor pada tiap-tiap kategori angket motivasi sebagai berikut :

Tabel 3.9
Skor Kategori Skala *Likert*

Kategori	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Setuju	5	1
Setuju	4	2
Ragu-ragu	3	3
Tidak Setuju	2	4
Sangat Tidak Setuju	1	5

Sugiyono (2014:134)

Angket ini digunakan untuk melihat motivasi belajar siswa sebelum diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dan model pembelajaran konvensional.

Prosedur penggunaan angket dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Validitas Isi

Validitas isi yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan sejauh mana item-item dalam angket mencakup keseluruhan kawasan isi yang hendak diukur oleh tes tersebut.

Isi angket harus relevan dan tidak keluar dari batasan pengukuran. Pengujian validitas suatu instrumen dalam menjalankan fungsi dapat dilakukan dengan melihat sejauh mana kesesuaian antara hasil ukur instrumen tersebut dengan hasil instrumen lain yang sudah teruji kualitasnya atau dengan ukuran-ukuran yang dianggap reliabel.

Penilaian instrumen angket mempunyai validitas isi biasanya dilakukan oleh validator, sehingga suatu butir angket dianggap valid jika sudah dilakukan penilaian oleh validator. Dalam hal ini yang menjadi validator angket dalam penelitian ini dilakukan oleh dua orang dosen prodi geografi IKIP-PGRI Pontianak.

2) Validitas Butir Angket

Sebelum angket digunakan untuk penelitian, angket yang dijadikan alat untuk mengukur motivasi belajar siswa diuji cobakan terlebih dahulu. Tujuan uji coba adalah untuk menjamin angket yang dipakai dalam penelitian ini telah memenuhi kelayakan. Adapun uji angket yang dilakukan adalah validitas butir soal dan reliabilitas.

3) Analisis Validitas Butir Angket

Untuk menghitung validitas butir soal angket digunakan rumus korelasi *product moment pearson* 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:

N = Banyaknya peserta tes

X = Nilai harian siswa

Y = Jumlah hasil uji coba tes

r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

Dengan kriteria koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

0,800-1,000: Sangat tinggi

0,600-0,800: Tinggi

0,400-0,600: Cukup

0,200-0,400: Rendah

0,000-0,200: Sangat rendah

(Arikunto, 2005:75)

Keterangan uji:

Untuk kriteria koefisien korelasi dilakukan dengan membandingkan harga r_{xy} hasil perhitungan dengan r_{tabel} . Apabila $r_{xy} \geq r_t$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ maka korelasi bersifat signifikan, artinya instrumen tes dikatakan valid.

Dari perhitungan validasi butir soal pada angket diketahui $n = 39$, dengan taraf kesalahan 5%, maka harga $r_{tabel} = 0,316$. Setelah dianalisis menggunakan rumus *product moment pearson*, dari 20 butir angket motivasi menghasilkan kriteria di

atas 0,316. Ini berarti 20 butir angket motivasi yang diuji cobakan layak digunakan sebagai instrumen penelitian (perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D hal. 179).

4) Reliabilitas

Untuk menguji reliabilitas angket dapat digunakan rumus *Alpha*, Arikunto (2005: 109) sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari
 $\sum \sigma_i^2$ = jumlah variansi tiap-tiap soal
 σ_i^2 = variansi tiap soal
 n = banyak butir soal

Rumus untuk mencari variansi, Arikunto (2005:110) adalah:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum(x^2) - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

σ_i^2 = variansi total
 $(\sum x)^2$ = kuadrat jumlah skor yang diperoleh siswa
 $\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor yang diperoleh siswa
 N = jumlah sampel

Dengan kriteria reliabilitas yang digunakan adalah sebagai berikut:

0,800-1,000: sangat tinggi
 0,600-0,799: tinggi
 0,400-0,599: cukup
 0,200-0,399: rendah
 0,000-0,199: sangat rendah

Berdasarkan perhitungan analisis reliabilitas soal diperoleh nilai reliabilitas $r_{11} = 0,75$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa

reliabilitas angket motivasi termasuk dalam kriteria tinggi. Dengan demikian angket motivasi belajar siswa telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian (perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D hal.182).

c. Dokumentasi

Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), mata pelajaran geografi pada SMA Negeri 1 Pemangkat. Dalam penelitian ini dokumentasi yang diperlukan adalah untuk mengetahui pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD di kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional di kelas kontrol.

d. Panduan Observasi

Panduan observasi atau *chek list* dibuat berupa daftar pengecekan, yang berupa lembar observasi terhadap guru SMA Negeri 1 Pemangkat di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil angket motivasi dan hasil tes akan diolah dan dianalisis untuk menjawab masalah dalam penelitian. Untuk menentukan kategori motivasi belajar siswa terlebih dahulu menghitung rata-rata dari masing-masing kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kemudian nilai awal pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diuji keseimbangan antara kedua kelompok dengan uji t. Digunakan uji *Liliefors* untuk mengetahui normalitas data yang diuji dan untuk

menghitung homogenitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Bartlett*. Kemudian untuk menjawab masalah penelitian dilakukan uji ANAVA dua jalan dengan sel tak sama serta uji lanjut ANAVA.

1. Analisis Angket Motivasi

- a) Menghitung nilai rata-rata dengan menggunakan nilai rumus rata-rata gabungan sebagai berikut:

$$\bar{X}_{gab} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

\bar{X}_{gab} = nilai rata-rata gabungan

$\sum x$ = jumlah semua nilai

N = jumlah siswa

- b) Menghitung standar deviasi dengan rumus sebagai berikut:

$$Sd_{gab} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}}$$

Keterangan:

Sd_{gab} = standar deviasi gabungan

$\sum x^2$ = jumlah dari setiap nilai yang dikuadratkan

$(\sum x)^2$ = jumlah nilai dikuadratkan

N = jumlah siswa

- c) Menentukan kategori motivasi belajar siswa dengan skala pengukuran yang dikategorikan sebagai berikut :

Tinggi (b_1), jika $X > \bar{X} + \frac{1}{2} Sd$

Sedang (b_2), jika $\bar{X} - \frac{1}{2} Sd \leq X \leq \bar{X} + \frac{1}{2} Sd$

Rendah (b_3), jika $X < \bar{X} - \frac{1}{2} Sd$

Keterangan:

\bar{X} = rerata dari seluruh skor total siswa

X = skor total siswa ke i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$

N = jumlah siswa
 Sd = standar deviasi
 Budiyo (Suryani, 2015:46)

2. Uji Prasyarat untuk Uji Keseimbangan

Uji prasyarat untuk uji keseimbangan yang digunakan adalah uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Menguji normalitas populasi dengan menggunakan metode *Lilliefors*. Adapun rumus metode *Lilliefors* menurut Budiyo (2009:170).

1) Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Statistik Uji

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

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 z

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Tabel 3.10

Tabel Untuk Mencari L_{maks}

No.	X_i	$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1.					
2.					
Dst.					

Keterangan:

X_i : angka pada data

Z_i : transformasi dari angka ke notasi pada distribusi normal

S : standar deviasi

$F(Z_i)$: probabilitas kumulatif normal

$S(Z_i)$: probabilitas kumulatif empiris

3) Taraf signifikan $\alpha = 0,05$

4) Daerah Kritis

$DK = \{L | L > L_{\alpha:n}\}$ dengan n adalah ukuran sampel.

5) Keputusan Uji

H_0 di tolak jika L terletak di daerah kritis

6) Kesimpulan

a) Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika H_0 diterima.

b) Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika H_0 ditolak

b. Uji Homogenitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah populasi penelitian mempunyai variansi yang homogen atau tidak homogen.

Untuk menguji homogenitas digunakan uji *Bartlett*. Langkah-

langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis Uji:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_k^2$$

2) Tingkat signifikan: $\alpha = 5\%$

3) Statistik uji:

$$X^2 = \frac{2,303}{c} (f \log RKG - \sum f_j \log S_j^2)$$

Dengan

$$x^2 \sim x^2 (k - 1)$$

Keterangan :

k = banyaknya sampel

N = banyaknya seluruh nilai (pengukuran)

$f_j = n_j - 1 =$ derajat kebebasan untuk s_j^2 ; $j = 1, 2, \dots, k$

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

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f} \right)$$

$$RKG = \text{rerata kuadrat galat} = \frac{\sum SS_j}{f_j}$$

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

4) Daerah kritis :

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

5) Keputusan uji

$$H_0 \text{ ditolak jika } X^2 \in DK$$

6) Kesimpulan

Jika H_0 tidak ditolak maka populasi-populasi homogen

Jika H_0 ditolak maka populasi-populasi tidak homogen

(Budiyono, 2009 : 176)

c. Uji Keseimbangan

Sebelum diberikan perlakuan, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diuji keseimbangan rata-rata terlebih dahulu. Untuk menguji keseimbangan dilakukan dengan menggunakan rumus uji t.

1. Jika sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen, maka digunakan rumus uji *t* sebagai berikut:

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

$$s_p^2 = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

- a) Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (kedua kelas eksperimen mempunyai rerata sama)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (kedua kelas eksperimen mempunyai rerata berbeda)

- b) Taraf Signifikasi

$$\alpha = 0,05$$

- c) Daerah kritis

$$DK = \left\{ t < -t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n_1 + n_2 - 2\right)} \text{ atau } t > t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n_1 + n_2 - 2\right)} \right\}$$

- d) Keputusan Uji

H_0 ditolak jika $t_{\text{hitung}} \in DK$

- e) Kesimpulan

(1) Kedua kelas eksperimen mempunyai reratan yang sama jika H_0 diterima.

(2) Kedua kelas eksperimen mempunyai reratan yang tidak sama jika H_0 ditolak.

(Budiyono, 2009 : 176)

2. Jika sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang tidak homogen, maka digunakan rumus *mann-whitney U-Test* sebagai berikut:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

Dan

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

n_1 = jumlah sampel 1

n_2 = jumlah sampel 2

U_1 = jumlah peringkat 1

U_2 = jumlah peringkat 2

R_1 = jumlah rangking pada sampel n_1

R_2 = jumlah rangking pada sampel n_2

- a) Uji Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (kedua kelas eksperimen mempunyai rerata sama)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (kedua kelas eksperimen mempunyai rerata berbeda)

- b) Taraf signifikansi;

$$\alpha = 0,05$$

- c) Daerah kritis

$$DK = t_{hitung} > t_{tabel}$$

- d) Keputusan Uji

$$H_0 \text{ ditolak jika } t_{hitung} \in DK$$

- e) Kesimpulan

(1) Kedua kelas eksperimen mempunyai reratan yang sama jika H_0 diterima.

(2) Kedua kelas eksperimen mempunyai reratan yang tidak sama jika H_0 ditolak.

(Sugiyono, 2012:155-156)

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian menggunakan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama. Adapun model analisis variansi dua jalan menurut Budiyono (2009: 229-231) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

X_{ijk} = nilai ke- k pada baris ke- i dan kolom ke- j

μ = rerata dari seluruh data amatan

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 X_{ijk} terhadap populasi (μ_{ij}) yang berdistribusi normal dengan rerata θ

$i = 1, 2, \dots, p; p =$ banyaknya baris

$j = 1, 2, 3, \dots, q; q =$ banyaknya kolom

$k = 1, 2, 3, \dots, n; n =$ banyaknya data antara pada tiap sel ij

Tabel 3.11
Notasi dan Tata Letak Data

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

Keterangan:

A : Model pembelajaran.

B : Motivasi belajar siswa.

a₁ : Model pembelajaran kooperatif tipe STAD

a₂ : Model pembelajaran konvensional

ab₁₁ : Hasil belajar model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan motivasi belajar tinggi.

ab₁₂ : Hasil belajar model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan motivasi belajar sedang.

ab₁₃ : Hasil belajar model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan motivasi belajar rendah.

ab₂₁ : Hasil belajar model pembelajaran konvensional dengan motivasi belajar tinggi.

- ab_{22} : Hasil belajar model pembelajaran konvensional dengan motivasi belajar sedang.
- ab_{23} : Hasil belajar model pembelajaran konvensional dengan motivasi belajar rendah

Langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

1) Hipotesis

(a) H_{0A} : $\alpha_i = 0$, untuk setiap $i = 1, 2, \dots$

(tidak ada perbedaan efek antar baris)

H_{1A} : paling sedikit ada satu α_i yang tidak nol

(ada perbedaan efek antar baris)

(b) H_{0B} : $\beta_j = 0$, untuk setiap $j = 1, 2, 3, \dots$

(tidak ada perbedaan efek antar kolom)

H_{1B} : paling sedikit ada satu β_j yang tidak nol

(ada perbedaan efek antar kolom)

(c) H_{0AB} : $(\alpha\beta)_{ij} = 0$, untuk setiap $i = 1, 2, \dots$ dan $j = 1, 2, 3, \dots$

(tidak ada interaksi baris dan kolom)

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

(ada interaksi baris dan kolom)

2) Komputasi

(a) Definisi-definisi notasi

n_{ij} : banyaknya data amatan pada sel ij (sel pada baris ke- i dan kolom ke- j)

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

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

$$SS_{ij} = \sum_k X_{ijk}^2 - \frac{\left(\sum_k X_{ijk} \right)^2}{n_{ij}} : \text{jumlah kuadrat deviasi data}$$

amatan pada sel ij

$$\overline{AB}_{ij} : \text{rerata pada sel } ij$$

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

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

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

(b) Menghitung Komponen Jumlah Kuadrat

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

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

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{q};$$

$$(4) = \sum_j \frac{B_j^2}{p};$$

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

(c) Jumlah Kuadrat (JK)

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

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

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

$$JKG = 2$$

$$JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG$$

Keterangan:

JKA : jumlah kuadrat baris

JKB : jumlah kudrat kolom

JKAB : jumlah kudrat interaksi

JKG : jumlah kudrat galat

JKT : jumlah kuadrat total

(d) Derajat Kebebasan (dk)

$$dkA = p - 1$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkAB = (p - 1)(q - 1)$$

$$dkG = N - pq$$

$$dkT = N - 1$$

Keterangan:

dkA : derajat kebebasan faktor A

dkB : derajat kebebasan faktor B

dkAB : derajat kebebasan faktor interaksi A dan faktor interaksi B

dkG : derajat kebebasan faktor galat

dkt : derajat kebebasan faktor total

(e) Rerata Kuadrat (RK)

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

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

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

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

Keterangan:

RKA : rerata kuadrat faktor A

RKB : rerata kuadrat faktor B

RKAB : rerata kuadrat faktor interaksi A dan faktor interaksi B

RKG : rerata kuadrat galat

3) Statistik Uji

Statistik uji analisis variansi dengan sel tak sama adalah:

(a) Untuk H_{0A} adalah $F_a = \frac{RKA}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $p - 1$ dan $N - pq$;

(b) Untuk H_{0B} adalah $F_b = \frac{RKB}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $q - 1$ dan $N - pq$;

(c) Untuk H_{0AB} adalah $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $(p - 1)(q - 1)$ dengan $N - pq$;

(d) Taraf signifikasi $\alpha = 0,05$

(e) Daerah kritis (DK)

Masing-masing nilai F diatas, ketentuan daerah kritisnya adalah sebagai berikut:

(1) Daerah kritis untuk F_a adalah :

$$DK = \{F_a | F_a > F_{\alpha; p-1, N-pq}\}$$

(2) Daerah kritis untuk F_b adalah :

$$DK = \{F_b | F_b > F_{\alpha; q-1, N-pq}\}$$

(3) Daerah kritis untuk F_{ab} adalah :

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

(f) Keputusan Uji

(1) H_0 ditolak apabila $F_a \in DK$

(2) H_0 ditolak apabila $F_b \in DK$

(3) H_0 ditolak apabila $F_{ab} \in DK$

(g) Rangkuman Analisis

Rangkuman analisis variansi disajikan dalam tabel rangkuman dengan format sebagai berikut:

Tabel 3.12
Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Sumber Variansi	JK	Dk	RK	F_{ob}	F_{α}
Baris (A)	JKA	$p - 1$	RKA	F_{α}	$F_{\alpha; p-1, N-pq}$
Kolom (B)	JKB	$q - 1$	RKB	F_b	$F_{\alpha; q-1, N-pq}$
Interaksi(AB)	JKAB	$(p-1)(q-1)$	RKAB	$F_{\alpha b}$	$F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}$
Galat	JKG	$N - pq$	RKG	-	-
Total	JKT	N-1	-	-	-

Keterangan:

F_{obs} adalah harga statistik uji

F_α adalah nilai F yang diperoleh dari tabel

c. Uji Komparasi Ganda

Apabila H_0 ditolak setelah dilakukan uji analisis variansi maka perlu dilakukan uji lanjut. Dalam penelitian ini, uji lanjut setelah analisis variansi yang digunakan adalah uji dengan metode *scheffe*. Alasan digunakan metode *scheffe* digunakan karena metode ini mampu menunjukkan hasil beda rerata dengan tingkat signifikan yang kecil. Langkah-langkah uji komparasi ganda dengan metode *scheffe* menurut Budiyo (2009: 215-217) sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rerata
- 2) Merumuskan hipotesis yang sesuai dengan komparasi tersebut
- 3) Menentukan taraf signifikansi
- 4) Mencari nilai statistik uji F dengan rumus sebagai berikut
 - (a) Uji komparasi rerataan antar baris adalah:

$$F_{i.-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{RKG \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Daerah kritis:

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

- (b) Uji komparasi rerataan antar kolom adalah:

$$F_{i.-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{RKG \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Daerah kritis:

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

- (c) Uji komparasi rerataan antar sel pada baris yang sama adalah:

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

Daerah kritis:

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

(d) Uji komparasi rerataan antar sel pada kolom yang sama adalah:

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

Daerah kritis:

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

