

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian dengan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. John W. Creswell mengatakan tentang pendekatan kuantitatif, “*The researcher tests a theory by specifying narrow hypotheses and the collection of data to support or refute the hypotheses*”.¹ Dalam pendekatan kuantitatif, peneliti menguji teori dengan menentukan hipotesis sempit dan pengumpulan data untuk mendukung atau menolak hipotesis. Oleh karena itu, penelitian kuantitatif diperlukan adanya hipotesis sebagaimana pada bab II. Sedangkan metode eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu.²

Penelitian ini menggunakan desain *posttest only control design* yakni menempatkan subjek penelitian ke dalam dua kelas yang dibedakan menjadi kategori kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dipilih secara random. Kelas eksperimen diberi perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan kombinasi model pembelajaran

¹John W. Creswell, *Research Design-Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, (Unites States of Amerika: Sage, 2009), hlm. 16.

²Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2010), hlm. 6

Auditory, Intellectually, and Repetition (AIR) dan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* sedangkan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Adapun pola desain penelitian ini sebagai berikut:

R_1	X	O_1
R_2		O_2

Keterangan :

R_1 : kelompok eksperimen

R_2 : kelompok kontrol

X : *treatment*

O_1 : hasil pengukuran pada kelompok eksperimen

O_2 : hasil pengukuran pada kelompok kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 28 Semarang Tahun Pelajaran 2015/2016 yang terletak di Jl. Kyai Gilang Mangkang Kulon, Tugu, Semarang. Sedangkan waktu penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan jadwal pembelajaran materi garis dan sudut yakni pada waktu semester genap tahun pelajaran 2014/2015 tanggal 3 Februari sampai tanggal 29 Februari 2016.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik

tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.³ Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VII SMP N 28 Semarang Tahun Pelajaran 2015/2016 yang terdiri dari delapan kelas yaitu kelas VII A – VII H.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.⁴ Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* yaitu dengan memilih secara acak dua kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan kombinasi model pembelajaran *Auditory, Intellectually, and Repetition (AIR)* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games-Tournament (TGT)*. Untuk kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional sebagai pembandingnya. Untuk menguji instrumen tes yang akan diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada akhir pembelajaran, instrumen tes tersebut di uji coba terlebih dahulu pada kelas uji coba. Kelas uji coba dalam penelitian ini adalah kelas VIII G karena kelas tersebut sudah mendapatkan materi garis dan sudut.

³ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 61.

⁴ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, hlm. 62.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Menurut Sugiyono variabel penelitian adalah suatu atribut dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya.⁵ Terdapat beberapa macam variabel, diantaranya:

1. Variabel bebas (*Independent variabel*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (*dependen variabel*).⁶ Variabel bebas atau variabel independen (X) dalam penelitian ini adalah kombinasi model pembelajaran *Auditory, Intellectually, and Repetition (AIR)* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games-Tournament (TGT)*.

2. Variabel terikat (*Dependent variabel*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas.⁷ Variabel terikat atau variabel dependen (Y) dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa kelas VII SMP Negeri 28 Semarang pada materi Garis dan sudut yang dapat diketahui dari hasil belajar dan angket motivasi.

⁵ Sugiyono, *Statistika untuk penelitian*, hlm. 3.

⁶ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, hlm. 4.

⁷ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, hlm. 4.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi ditujukan untuk mencari data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, laporan kegiatan, foto-foto, dll.⁸ Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang data nama siswa dalam penelitian, termasuk di dalamnya populasi dan sampel penelitian dan nilai matematika pada ujian akhir semester gasal serta bukti kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan di kelas VII SMP Negeri 28 Semarang tahun pelajaran 2015/2016.

Melalui teknik dokumentasi diperoleh data bahwa pada tahun pelajaran 2015/2016 kelas VII terdiri dari 8 kelas yaitu VII-A dengan 32 siswa, VII-B dengan 32 siswa, VII-C dengan 32 siswa, VII-D dengan 32 siswa, VII-E dengan 31 siswa, Kelas VII-F dengan 32 siswa, Kelas VII-G dengan 32 siswa, VII-H dengan 32 siswa. Daftar nama-nama siswa kelas VII dapat dilihat pada *lampiran 1*.

Selain itu, peneliti juga membutuhkan responden untuk dilakukan uji coba instrumen. Uji coba instrumen diperlukan untuk mengetahui kelayakan setiap butir soal yang akan

⁸Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2008), hlm. 77.

digunakan untuk mengukur dalam penelitian ini. Uji coba instrumen ini dilakukan pada kelas VIII-G dengan 32 siswa. Daftar nama kelas uji coba dapat dilihat pada *lampiran 5*.

2. Metode Tes

Tes sebagai instrumen pengumpul data adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan pengetahuan, inteligensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.⁹

Metode ini sebagai alat bantu untuk mengukur pemahaman konsep matematika siswa kelas VII SMP Negeri 28 Semarang menggunakan instrumen tes pemahaman konsep yang telah melalui uji kelayakan instrumen.

1) Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah garis dan sudut.

2) Bentuk Tes

Bentuk tes yang digunakan adalah tes subyektif. Tes ini diberikan pada siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol untuk menjawab hipotesis penelitian.

3. Metode Angket

Angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden sesuai permintaan peneliti.¹⁰ Metode angket digunakan untuk mengumpulkan data motivasi belajar

⁹Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian...*, hlm. 76.

¹⁰ Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian...*, hlm. 71.

matematika siswa kelas VII SMP Negeri 28 Semarang. Angket diberikan kepada dua kelas sampel yakni pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, angket terlebih dahulu diujikan pada kelas VIII-G sebagai kelas uji coba.

4. Metode Wawancara

Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya.¹¹ Wawancara dilakukan pada pra penelitian untuk mendapatkan keterangan/informasi tentang perihal yang diperlukan. Misalnya untuk mengetahui kendala yang dialami guru selama pembelajaran matematika, apa saja yang menyebabkan munculnya kendala tersebut dan mengetahui materi apa yang dirasa sulit oleh siswa kelas VII.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul.¹² Untuk menganalisis data yang telah ada, diperlukan analisis uji coba instrumen tes untuk menganalisis instrumen yang akan digunakan untuk mengukur pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Menganalisis data penelitian untuk menjawab hipotesis penelitian. Sebelum peneliti menentukan teknik analisis statistik yang digunakan terlebih dahulu

¹¹ Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian...*, hlm. 74.

¹² Suharsimi Arikunto, *Prosedur....*, hlm. 278.

menentukan keabsahan sampel. Cara yang digunakan dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. selain itu, peneliti juga perlu menguji kelayakan instrumen yang digunakan untuk meneliti dengan melakukan uji validitas dan reabilitas pada instrumen angket motivasi dan soal tes pemahaman konsep.

1. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Instrumen berupa soal-soal uraian materi garis dan sudut yang telah disusun diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Uji coba dilakukan pada siswa yang pernah mendapatkan materi tersebut. Tujuannya untuk mengetahui apakah item-item tersebut telah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah:

a. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keandalan atau kesahihan suatu alat ukur.¹³ Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur.¹⁴ Untuk mengetahui validitas soal maka digunakan rumus korelasi *product moment*. Rumus yang digunakan adalah.¹⁵

¹³ Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian...*, hlm. 97.

¹⁴ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 348.

¹⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2002), hlm. 72.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item

N = banyaknya subyek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

Setelah diperoleh nilai r_{xy} dibandingkan dengan hasil r pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Butir soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$.¹⁶ Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya butir-butir soal. Butir-butir soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas tes atau instrumen berhubungan dengan ketetapan hasil tes. Arikunto mengutip dari Scarvia B. Anderson dkk juga menjelaskan bahwa persyaratan bagi tes,

¹⁶Anas Sudijono, *Pengantar...*, hlm. 178-181.

yaitu validitas dan reliabilitas ini penting. Dalam hal ini validitas lebih penting, dan reliabilitas ini perlu, karena menyokong terbentuknya validitas.¹⁷ Untuk jenis data interval atau uraian, maka uji reliabilitas instrumen dengan teknik *Alpha Cronbach*. Rumus koefisien *Alfa Cronbach*¹⁸ adalah

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

1 = bilangan konstan

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor dari tiap-tiap butir soal

S_i^2 = varians total

Setelah diketahui nilai r_{11} pada butir soal yang sudah valid selanjutnya dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan reliabilitas atau soal tersebut dapat digunakan. Namun jika sebaliknya, maka soal tersebut tidak dapat digunakan.

¹⁷Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar...*, hlm. 86-87.

¹⁸Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2008), hlm. 115..

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran adalah peluang menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Indeks tingkat kesukaran berkisar antara 0 sampai 1. Semakin besar indeks tingkat kesukaran semakin mudah soal tersebut. Untuk mengetahui tingkat kesukaran bentuk uraian:¹⁹

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata - rata skor siswa suatu soal}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $0,00 \leq P \leq 0,30$ adalah soal sukar;

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang;

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah.²⁰

d. Daya Pembeda

Tahap ini digunakan untuk mengetahui bagaimana daya beda setiap butir soal dalam instrumen. Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa

¹⁹Kusaeri dan Suprananto, *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), hlm.174.

²⁰Kusaeri dan Suprananto, *Pengukuran ...*, hlm.175.

yang berkemampuan rendah.²¹ Rumus untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk uraian adalah²²:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda soal

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- $0,00 < DP \leq 0,20$ = jelek,
- $0,20 < DP \leq 0,40$ = cukup,
- $0,40 < DP \leq 0,70$ = baik,
- $0,70 < DP \leq 1,00$ = baik sekali.²³

Soal yang boleh digunakan dalam penelitian adalah soal dengan kriteria daya pembeda cukup, baik, dan baik sekali. Untuk soal dengan kriteria jelek dibuang dan tidak digunakan.

2. Analisis uji coba instrumen motivasi

Instrumen angket motivasi berupa pernyataan-pernyataan yang telah disusun dan diujicobakan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas data yang akan digunakan dalam penelitian. Uji coba dilakukan pada siswa yang pernah mendapatkan materi

²¹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar...*, hlm. 211.

²²Kusaeri dan Suprananto, *Pengukuran ...*, hlm. 176.

²³Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar...*, hlm. 218.

tersebut yakni kelas VIII karena kelas VIII sudah pernah mendapatkan materi garis dan sudut ketika kelas VII. Tujuan untuk mengetahui apakah item-item tersebut telah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah:

a. Uji Validitas

Untuk mengetahui validitas soal maka digunakan rumus korelasi *product moment*. Rumus yang digunakan adalah:²⁴

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item

N = banyaknya subyek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

Setelah diperoleh nilai r_{xy} dibandingkan dengan hasil r pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Butir

²⁴Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2002), hlm. 72.

soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$.²⁵ Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya butir-butir soal. Butir-butir soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan.

b. Uji Reliabilitas

Untuk jenis data interval atau uraian, maka uji reliabilitas instrumen dengan teknik *Alpha Cronbach*. Rumus koefisien *Alfa Cronbach*²⁶ adalah

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

1 = bilangan konstan

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor dari tiap-tiap butir soal

S_i^2 = varians total

Setelah diketahui nilai r_{11} pada butir soal yang sudah valid selanjutnya dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan reliabilitas atau soal tersebut

²⁵Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pembelajaran...*, hlm. 178-181.

²⁶Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2008), hlm. 112.

dapat digunakan. Namun jika sebaliknya, maka soal tersebut tidak dapat digunakan.

3. Uji Persyaratan Sampel

Analisis uji persyaratan bertujuan untuk mengetahui kondisi awal kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mendapatkan perlakuan yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti menggunakan nilai ujian akhir semester gasal siswa kelas VII A sampai kelas VII H untuk diuji normalitas, homogenitas, dan uji kesamaan rata-ratanya. Setelah dilakukan uji-uji tersebut, barulah dilakukan pemilihan sampel dengan metode *cluster random sampling*. Daftar nama siswa dapat dilihat pada *lampiran 1* dan nilai ujian akhir semester gasal tahun pelajaran 2014/2015 dapat dilihat pada *lampiran 2*.

a. Uji Normalitas

Semua data yang digunakan untuk pengujian hipotesis perlu dilakukan uji normalitas. Uji ini berfungsi untuk mengetahui apakah data-data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Hal ini dilakukan untuk menentukan metode statistik yang digunakan. Jika data berdistribusi normal dapat digunakan metode statistik parametrik, sedangkan jika data tidak berdistribusi tidak normal maka dapat digunakan metode nonparametrik.²⁷

²⁷Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian...*, hlm. 75.

Uji normalitas yang digunakan dengan metode parametrik adalah uji Chi Kuadrat.

Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

$$H_0 = \text{data berdistribusi normal}$$

$$H_1 = \text{data tidak berdistribusi normal}$$

Langkah-langkah yang ditempuh dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

1) Menyusun data dalam tabel distribusi frekuensi.²⁸

2) Menentukan banyaknya kelas interval (k)

$$k = 1 + 3,3 \log n,$$

dengan n = banyaknya objek penelitian

$$\text{interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{banyak kelas interval}}$$

3) Menghitung rata-rata (\bar{x}) dan varians (s).

Rumus rata-rata:²⁹

$$\bar{x} = \frac{\sum F_i x_i}{\sum F_i} \quad \text{dan}$$

Rumus varians:³⁰

$$S^2 = \frac{n \sum F_i x_i - (\sum F_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

²⁸Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), hlm. 47.

²⁹Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 70.

³⁰Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 95.

- 4) Mencari harga z , skor dari setiap batas kelas X dengan rumus:³¹

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

- 5) Menghitung frekuensi yang diharapkan (O_i) dengan cara mengalikan besarnya ukuran sampel dengan peluang atau luas daerah dibawah kurva normal untuk interval yang bersangkutan.
- 6) Menghitung statistik Chi Kuadrat dengan rumus sebagai berikut:³²

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

Keterangan:

χ^2 = Chi-Kuadrat

O_i = Frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyaknya kelas interval

Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 1$ dan taraf signifikan 5% maka akan berdistribusi normal.

³¹Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian...*, hlm. 77.

³²Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 273.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan dua varians sehingga diketahui populasi dengan varians yang homogen atau heterogen.³³ Selanjutnya untuk menentukan statistik t yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Data yang diuji homogenitasnya adalah data yang normal.

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2$, artinya semua sampel mempunyai varians sama.

H_1 : paling sedikit ada satu tanda sama dengan tidak berlaku.

Berdasarkan sampel acak yang masing-masing secara independen diambil dari populasi tersebut, jika sampel pertama berukuran n_1 dengan varians s_1^2 sampel kedua berukuran n_2 dengan varians s_2^2 , sedangkan sampel ketiga berukuran n_3 dengan varians s_3^2 , dan seterusnya maka untuk menguji homogenitas ini digunakan uji *Bartlett*, dengan rumus:³⁴

1) Menentukan varians gabungan dari semua sampel

³³Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 249.

³⁴Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 263.

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

2) Menentukan harga satuan B

$$B = (\log s^2) \cdot \sum (n_i - 1)$$

3) Menentukan statistika χ^2

$$\chi^2 = (\ln 10) \cdot \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Dengan derajat kebebasan (dk) = $k-1$ dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ maka kriteria pengujiannya adalah jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ berarti H_0 diterima, dan dalam hal lainnya H_0 ditolak.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan rata-rata antara kelas VII B, VII C, VII D, VII E, VII F, VII G, dan VII H. Data yang diuji adalah data kelas yang normal dan homogen.

Hipotesis yang digunakan dalam uji perbandingan rata-rata adalah sebagai berikut:

H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7$ artinya semua sampel mempunyai rata-rata yang identik.

H_1 : salah satu μ tidak sama.

Kaidah pengujian yaitu apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal

menggunakan rumus Anova satu arah. Langkah-langkahnya sebagai berikut.³⁵

- 1) Mencari jumlah kuadrat total (JK_{tot}) dengan rumus:

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 2) Mencari jumlah kuadrat antara (JK_{ant}) dengan rumus:

$$JK_{ant} = \left(\sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} \right) - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 3) Mencari JK dalam kelompok (JK_{dalam})

$$JK_{dalam} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

- 4) Mencari mean kuadrat antar kelompok (MK_{antar}) dengan rumus:

$$MK_{antar} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

- 5) Mencari mean kuadrat dalam kelompok (MK_{dalam})

$$MK_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m}$$

- 6) Mencari F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dalam}}$$

Membandingkan harga F_{hitung} dengan F_{tabel} dengan dk pembilang ($m-1$) dan dk penyebut ($N-m$).

³⁵Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2012), hlm. 279-280.

d. *Cluster Random Sampling*

Pemilihan sampel *cluster* adalah pemilihan sampel di mana yang dipilih secara *random* bukan individual, tetapi kelompok-kelompok.³⁶ Semua anggota kelompok memiliki karakteristik yang sama yang dibuktikan dengan melakukan uji normalitas, homogenitas, dan perbandingan rata-rata.

Setelah data nilai UAS mata pelajaran matematika pada semester gasal matematika kelas VII SMP N 28 Semarang dilakukan analisis data tahap awal, kemudian dilakukan teknik *cluster random sampling*. Diperoleh kelas VII G sebagai kelas eksperimen dan kelas VII H sebagai kelas kontrol.

4. Uji Hipotesis Data Tahap Akhir

a. Uji Persyaratan

Uji persyaratan bertujuan untuk mengetahui kondisi awal kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti menggunakan nilai *post test* pemahaman konsep dan angket motivasi belajar siswa untuk diuji normalitas dan homogenitasnya.

1) Uji Normalitas *Post Test*

Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan adalah nilai tes pemahaman

³⁶Hamid Darmadi, *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 61.

konsep (*post test*) matematika materi garis dan sudut tahun pelajaran 2015/2016. Statistik yang digunakan adalah *Chi-Kuadrat*.

Hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{E_i}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

2) Uji Normalitas Angket

Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan adalah nilai angket motivasi belajar matematika siswa materi garis dan sudut tahun pelajaran 2015/2016. Statistik yang digunakan adalah *Chi-Kuadrat*.

Hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{E_i}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

3) Uji Homogenitas *Post Test*

Uji homogenitas digunakan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen.

Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok tidak homogen)

Keterangan:

σ_1 = varians nilai data awal kelas eksperimen

σ_2 = varians nilai data awal kelas kontrol

Pengujian Hipotesis

Salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok adalah dengan varians.³⁷ Rumus yang digunakan adalah:³⁸

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan rumus varians untuk populasi adalah :

$$\sigma^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n}$$

³⁷ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, hlm. 56.

³⁸ Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 250.

Kriteria Pengujian

Kedua kelompok mempunyai varians yang sama apabila $F_{hitung} \leq F_{(\frac{1}{2}\alpha)(v_1, v_2)}$ dengan taraf signifikan 5%, $v_1 = n_1 - 1$ (*dk* pembilang) dan $v_2 = n_2 - 1$ (*dk* penyebut).

4) Uji Homogenitas Angket

Uji homogenitas digunakan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen.

Hipotesis

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

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

Keterangan:

σ_1 = varians nilai data awal kelas eksperimen.

σ_2 = varians nilai data awal kelas kontrol

Pengujian Hipotesis

Salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok adalah dengan varians.³⁹ Rumus yang digunakan adalah⁴⁰

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan rumus varians untuk populasi adalah :

$$\sigma^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n}$$

³⁹ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, hlm. 56.

⁴⁰ Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 250.

Kriteria Pengujian

Kedua kelompok mempunyai varians yang sama apabila $F_{hitung} \leq F_{(\frac{1}{2}\alpha)(v_1, v_2)}$ dengan taraf signifikan 5%, $v_1 = n_1 - 1$ (*dk* pembilang) dan $v_2 = n_2 - 1$ (*dk* penyebut).

b. Uji Hipotesis

Analisis uji hipotesis digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan, yaitu untuk menguji efektivitas penggunaan kombinasi model pembelajaran *Auditory, Intellectually, and Repetition (AIR)* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen. Kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, kemudian dilaksanakan tes akhir berupa tes subyektif (uraian). Dari tes akhir ini, diperoleh data yang digunakan sebagai dasar perhitungan analisis tahap akhir. Berikut ini adalah kriteria untuk mengetahui keefektifan dalam penelitian ini.

- 1) Dengan melihat dari rata-rata pemahaman konsep siswa dengan kombinasi model pembelajaran *Auditory, Intellectually, and Repetition (AIR)* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* lebih tinggi dari pada rata-rata pemahaman konsep siswa pada pembelajaran konvensional. Uji hipotesis ini merupakan uji

satu pihak (pihak kanan). Apabila data tersebut normal dan homogen, maka rumus yang digunakan adalah:⁴¹

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

Keterangan:

- \bar{x}_1 : mean kelas eksperimen
- \bar{x}_2 : mean kelas kontrol
- s_1^2 : varians kelas eksperimen
- s_2^2 : varians kelas kontrol
- n_1 : jumlah sampel kelas eksperimen
- n_2 : jumlah sampel kelas kontrol

Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

- μ_1 : rata-rata kelas eksperimen
- μ_2 : rata-rata kelas kontrol

⁴¹Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 239.

Kriteria pengujian yaitu t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dan H_0 ditolak untuk nilai t lainnya.

Sedangkan jika varians tidak homogen ($S_1^2 \neq S_2^2$) maka dapat digunakan rumus t test sebagai berikut :⁴²

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujiannya adalah hipotesis H_0 diterima jika:

$$t' < \frac{w_1 t_1 - w_2 t_2}{w_1 + t_2} \text{ dengan:}$$

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$$

$$w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)}$$

$$t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 : Nilai rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : Nilai rata-rata dari kelompok kontrol

s_1^2 : Varians dari kelompok eksperimen

s_2^2 : Varians dari kelompok kontrol

n_1 : Jumlah subjek dari kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah subjek dari kelompok kontrol

⁴² Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 234

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, dan H_0 ditolak jika t mempunyai harga lain. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

2) Dengan melihat dari rata-rata motivasi belajar siswa dengan kombinasi model pembelajaran *Auditory, Intellectually, and Repetition (AIR)* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* lebih tinggi dari pada rata-rata motivasi belajar siswa pada pembelajaran konvensional.

Pada tahap ini, data yang diperoleh dari hasil angket yang disebarkan pada responden dalam penelitian dimasukkan dalam tabel persiapan yang diberi skor atau bobot nilai pada tiap alternatif jawaban responden, yaitu dengan mengubah data yang bersifat kualitatif dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Aspek motivasi dibuat dalam skala likert dengan bentuk soal. Dalam soal ini disediakan 4 jawaban yang diberikan pada subyek yaitu jawaban 1 (tidak pernah), 2 (kadang-kadang), 3 (sering), dan 4 (selalu).

Tabel 3.1

Skor Skala Motivasi belajar matematika Pilihan Jawaban:

Pilihan jawaban	Skor
4 (selalu)	4
3 (sering)	3
2 (kadang-kadang)	2
1 (tidak pernah)	1

Langkah-langkah analisis datanya yaitu:

- 1) menghitung jumlah skor maksimal dan minimal yang mungkin diperoleh siswa untuk semua indikator
- 2) Olah jawaban siswa menjadi skor dengan rumus $Skor = \frac{\text{Skor Siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
- 3) Data skor angket siswa dibuat dalam bentuk tabel distribusi frekuensi
- 4) Setelah mendapatkan skor jawaban siswa kemudian skor dikategorikan menjadi lima kriteria (*stand five*) dengan menggunakan rumus:⁴³

- | | | | |
|----|-------------|---|---------------------|
| A. | <i>Mean</i> | + | 1.5 Standar Deviasi |
| B. | <i>Mean</i> | + | 0.5 Standar Deviasi |
| C. | <i>Mean</i> | - | 0.5 Standar Deviasi |
| D. | <i>Mean</i> | - | 1.5 Standar Deviasi |

Untuk mengetahui peningkatan motivasi dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat dari rata-rata motivasi siswa dengan kombinasi model pembelajaran *Auditory, Intellectually, and Repetition (AIR)* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* lebih tinggi dari pada rata-rata motivasi siswa dengan model pembelajaran konvensional, dengan rumusan hipotesis sebagai berikut.

Uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah uji satu pihak dengan rumus *t-test (independen sample t-test)*. Apabila

⁴³Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011), hlm 333.

data tersebut normal dan homogen, maka rumus yang digunakan adalah:⁴⁴

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan}$$

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

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

Keterangan:

\bar{x}_1 : mean kelas eksperimen

\bar{x}_2 : mean kelas kontrol

s_1^2 : varians kelas eksperimen

s_2^2 : varians kelas kontrol

n_1 : jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 : jumlah sampel kelas kontrol

Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata kelas kontrol

⁴⁴Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 239.

Kriteria pengujian yaitu t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dan H_0 ditolak untuk nilai t lainnya.

Sedangkan jika varians tidak homogen ($S_1^2 \neq S_2^2$) maka dapat digunakan rumus t test sebagai berikut :⁴⁵

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujiannya adalah hipotesis H_0 diterima jika:

$$t' < \frac{w_1 t_1 - w_2 t_2}{w_1 + t_2} \text{ dengan:}$$

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$$

$$w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)}$$

$$t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 : Nilai rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : Nilai rata-rata dari kelompok kontrol

s_1^2 : Varians dari kelompok eksperimen

s_2^2 : Varians dari kelompok kontrol

n_1 : Jumlah subjek dari kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah subjek dari kelompok kontrol

⁴⁵ Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 234

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, dan H_0 ditolak jika t mempunyai harga lain. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

- 3) Rata-rata pemahaman konsep siswa dengan kombinasi model pembelajaran *Auditory, Intellectually, and Repetition (AIR)* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* lebih dari KKM yang ditentukan yaitu 70. Hal ini dapat diketahui dengan melakukan *t-test* uji satu pihak pada *one sample t-test* yaitu uji pihak kiri dengan ketentuan sebagai berikut.

$$H_0 : \mu \geq 70 \text{ (KKM)}$$

$$H_1 : \mu < 70 \text{ (KKM)}$$

Keterangan:

μ = Rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen

KKM = Kriteria Ketuntasan Minimal

Rumusan hipotesis di atas pengujiannya menggunakan rumus sebagai berikut.⁴⁶

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Kriteria pengujian H_0 di terima jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung}$ dengan $dk = n - 1$, dan tingkat signifikansi 5%. Namun H_0 diterima untuk harga t lainnya.

⁴⁶Riduwan dan Sunarto, *Pengantar Statistika*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 195-196.