

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang perbandingan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share (SSCS)*, *Numbered Heads Together (NHT)*, dan konvensional pada pokok bahasan bangun datar segi empat di kelas VII SMPN 92 Jakarta.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 92 Jakarta kelas VII semester genap tahun ajaran 2015/2016 pada pokok bahasan bangun datar segi empat di kelas VII SMPN 92 Jakarta.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *quasi experiment* atau eksperimen semu. Metode ini digunakan karena peneliti tidak mungkin melakukan pengontrolan penuh terhadap variabel yang mempengaruhi jalannya eksperimen.

D. Desain Penelitian

Dalam penelitian terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel

terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran SSCS, model pembelajaran NHT dan model pembelajaran konvensional, sedangkan variabel terikatnya yaitu kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penelitian ini menggunakan tiga kelas eksperimen yang berdistribusi normal, memiliki varians yang homogen, dan memiliki kesamaan rata-rata, kelas eksperimen I diberi perlakuan model pembelajaran SSCS, kelas eksperimen II dengan model pembelajaran NHT, dan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Desain penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian¹

Kelompok	Perlakuan	Pengukuran
EI	X_{EI}	Y
EII	X_{EII}	Y
K	-	Y

Keterangan:

- EI : Kelas Eksperimen I
- EII : Kelas Eksperimen II
- K : Kelas Kontrol
- X_{EI} : Perlakuan pada Kelas Eksperimen I
- X_{EII} : Perlakuan pada Kelas Eksperimen II
- Y : Tes Akhir (*Post test*) setelah perlakuan

E. Teknik Pengambilan Sampel

Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh siswa yang terdaftar di SMP Negeri 92 Jakarta pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016. Sedangkan populasi terangkau pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 92 Jakarta pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016. Kelas VII terdiri dari enam kelas, pada masing-masing populasi akan dilakukan uji homogenitas, uji normalitas, serta kesamaan rata-rata berdasarkan hasil UAS.

¹William Wiersma, *Research Methods in Education: an introduction*, (Boston, Allyn and Boston, 2000), h. 141.

Setelah dilakukan pengujian tersebut, diambil tiga sampel dari dari populasi terjangkau yang memiliki normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata yang sama. Teknik yang dilakukan untuk memperoleh sampel pada penelitian ini adalah teknik *Cluster Random Sampling* yaitu pemilihan kelas *cluster* secara acak. Dari ketiga kelas tersebut kemudian ditentukan secara acak untuk menentukan kelas mana yang akan menjadi kelas eksperimen I, kelas eksperimen II, dan kelas kontrol. Total ukuran sampel yang diamati adalah 106 siswa yang terdiri dari 35 siswa di kelas eksperimen I, 35 siswa di kelas eksperimen II, dan 36 siswa di kelas kontrol. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap seluruh siswa pada kelas terpilih.

F. Teknik Pengumpulan Data

Kemampuan berpikir kritis matematis pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis matematis yang diperoleh dari instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis pada pokok bahasan jajargenjang dan belah ketupat. Hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dari ketiga kelas eksperimen ini diambil setelah ketiga kelas tersebut diberi perlakuan yang berbeda.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa diperoleh dari hasil tes sumatif pada pokok bahasan jajargenjang dan belah ketupat, terdiri dari 4 butir soal esai.

Berikut kisi-kisi instrumen kemampuan berpikir kritis yang terdapat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Bentuk Soal	Indikator Pembelajaran	Indikator KBK
Uraian	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan dan mengidentifikasi sifat-sifat jajargenjang dan belah ketupat ditinjau dari sisi, sudut, dan diagonalnya • Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas dan keliling bangun jajargenjang • Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas dan keliling bangun belah ketupat 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggeneralisasi • Menganalisis algoritma • Memecahkan masalah • Mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep

1. Validitas Empiris Instrumen

Uji validitas untuk instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dilakukan dengan menggunakan validitas isi (*content validity*), dimana suatu tes yang digunakan merupakan sampel yang mewakili kemampuan yang diukur. Diperoleh hasil bahwa keempat butir soal tersebut valid dari hasil uji validitas isi 4 butir soal tes kemampuan berpikir kritis matematis. Instrumen yang dinyatakan valid oleh ahli selanjutnya diujicobakan terlebih dahulu dengan pengujian validitas empirik. Pengujian validitas empirik dapat menggunakan rumus koefisien korelasi *product moment* dari Karl Pearson.²

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - (\sum_{i=1}^N x_i)(\sum_{i=1}^N y_i)}{\sqrt{[N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2][N \sum_{i=1}^N y_i^2 - (\sum_{i=1}^N y_i)^2]}}$$

² Iqbal Hasan. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Cetakan keempat. (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h. 61.

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi tiap butir soal

N : banyaknya siswa

$\sum_{i=1}^N x_i$: jumlah skor siswa pada setiap butir soal

$\sum_{i=1}^N y_i$: jumlah skor total dari seluruh siswa

$\sum_{i=1}^N x_i y_i$: jumlah hasil kali skor siswa pada setiap butir item dan skor total dari seluruh siswa

$\sum_{i=1}^N x_i^2$: jumlah kuadrat skor siswa pada setiap butir soal

$\sum_{i=1}^N y_i^2$: jumlah kuadrat skor total dari seluruh siswa

Interpretasi besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Koefisien Korelasi³

No.	Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
1	0,00 - 0,199	Sangat rendah
2	0,20 - 0,399	Rendah
3	0,40 - 0,599	Sedang
4	0,60 - 0,799	Kuat
5	0,80 - 1,00	Sangat kuat

Soal dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Hasil dari pengujian validitas empiris terhadap 36 siswa menunjukkan empat soal kemampuan berpikir kritis yang valid. Dengan tiga soal tergolong dengan validitas tinggi atau kuat, serta satu soal tergolong validitas cukup atau sedang. Dasar perhitungan validitas empiris dapat dilihat pada lampiran 9 halaman 216 dan perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 218.

2. Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur. Suatu tes dikatakan reliabel atau mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan

³ Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Cetakan Kelima. (Bandung: Alfabeta, 2008), h. 257

hasil yang tetap, sehingga hasil suatu pengukuran dapat dipercaya.⁴ Reliabilitas instrumen ini dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*:⁵

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan
 n : banyaknya butir soal
 $\sum_{i=1}^n \sigma_i^2$: jumlah varians skor setiap item
 σ_t^2 : varians skor total

Rumus varians total:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^N X^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

σ_t^2 : varians total
 N : banyaknya siswa
 $\sum_{i=1}^N X^2$: jumlah kuadrat skor total setiap butir soal
 $\sum_{i=1}^N X$: jumlah skor total setiap butir soal

Penilaian reliabilitas instrumen penelitian menggunakan indeks korelasi dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen⁶

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tetap/sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tetap/baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tetap/cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak tetap/buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tetap/sangat buruk

⁴ Maman Abdurahman, Sambas Ali Muhidin, dan Ating Somantri, *Dasar-dasar Metode Statistika untuk Penelitian*. Cetakan I (Bandung: CV Pustaka Setia), h.56

⁵ *Ibid*

⁶ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Bandung: Refika Aditama, 2015), h.206

Reliabilitas instrumen tersebut dapat dilihat dengan membandingkan r_{11} dengan r_{tabel} . Hasil perhitungan reliabilitas terhadap empat soal kemampuan berpikir kritis matematis pada pokok bahasan Jajargenjang dan Belah Ketupat diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,52757 yang termasuk dalam klasifikasi sedang atau cukup. Instrumen penelitian sudah dianggap reliabel sehingga instrumen tersebut dapat dijadikan sebagai alat ukur penelitian. Hasil perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran 12 halaman 220.

3. Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Bermutu atau tidaknya butir-butir item pada instrumen dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing butir item tersebut. Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks.⁷ Kualitas butir soal dapat dikatakan baik apabila butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah atau dengan kata lain derajat kesukaran soal sedang atau cukup. Tingkat kesukaran soal untuk soal uraian dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:⁸

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah skor siswa peserta tes pada suatu soal}}{\text{Jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran Soal} = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Tingkat kesukaran sebuah butir soal sama dengan nol terjadi bila semua peserta tidak ada yang menjawab benar. Berikut pembagian kategori tingkat kesukaran:⁹

⁷ Wahidmurni et.al, *Evaluasi Pembelajaran: Kompetensi dan Praktik*, Yogyakarta: Nuha Litera, 2010, h. 131

⁸ *Ibid*, h.132

⁹ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, cetakan III (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011), h.101

Tabel 3.5 Kategori Tingkat Kesukaran Soal

Rentang Tingkat Kesukaran	Kategori
0,00 – 0,32	Sukar
0,33 – 0,66	Sedang
0,67 – 1,00	Mudah

4. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah soal adalah kemampuan soal tersebut untuk dapat membedakan siswa yang kemampuannya tinggi dengan siswa yang kemampuannya rendah. Sebuah soal dikatakan baik bila memang siswa yang pandai dapat mengerjakan soal tersebut, dan siswa yang kurang pandai tidak dapat membedakan soal tersebut. Berikut ini rumus daya pembeda:¹⁰

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda butir soal

\bar{X}_A = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

\bar{X}_B = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Kriteria interpretasi daya pembeda digunakan sebagai tolak ukur untuk tiap butir soal seperti ditunjukkan pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Kriteria Interpretasi Daya Pembeda¹¹

Nilai	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup baik
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

¹⁰ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *op.cit*, h. 218

¹¹ *Ibid*, h. 217

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis Data Sebelum Perlakuan

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kelas berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas sebelum perlakuan dilakukan menggunakan uji *Bartlett* karena akan dipilih tiga dari enam kelas yang diajarkan oleh guru yang sama dan akan diberikan perlakuan berbeda. Persyaratan analisis yang dibutuhkan adalah galat regresi untuk setiap pengelompokan berdasarkan variabel terikatnya memiliki variansi yang sama. Untuk menguji homogenitas, digunakan uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Adapun hipotesisnya sebagai berikut:¹²

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2 = \sigma_6^2$$

$$H_1 : \exists \sigma_i \neq \sigma_j \text{ untuk } i \neq j$$

Rumus uji Bartlett:¹³

$$X_{hitung}^2 = (ln 10) \left[B - \sum (n_i - 1)(\log s_i^2) \right]$$

dengan varians gabungan dari semua sampel:

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

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

Keterangan:

s_i^2	: varians sampel pada kelas ke- i
s^2	: varians gabungan sampel
n_i	: ukuran sampel kelas ke- i

¹² Supardi U.S, *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian Edisi Revisi: Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif*. Cetakan I (Jakarta: Change Publication, 2013), h.147.

¹³ Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.159.

$$X_{tabel}^2 = X_{(1-\alpha)(k-1)}^2$$

Kriteria pengujian terima H_0 jika:

$X_{hitung}^2 < X_{(1-\alpha)(k-1)}^2$, dimana $x_{(1-\alpha)(k-1)}^2$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$.

Berdasarkan perhitungan uji homogenitas sebelum perlakuan diperoleh $X_{hitung}^2 = 9,18223692$ dengan $X_{tabel}^2 = 11,07049769$ sehingga $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ maka H_0 diterima. Artinya keenam kelas sebelum perlakuan memiliki varians yang homogen atau memiliki ragam varians yang sama. Hasil perhitungan dapat dilihat di lampiran 14 halaman 224.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Lilliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Penggunaan uji *Lilliefors* dalam uji normalitas karena data pada penelitian merupakan data tunggal. Pengujian normalitas menggunakan nilai Ulangan Akhir Semester (UAS) matematika siswa kelas VII SMPN 92 Jakarta pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016. Adapun hipotesis statistiknya, yaitu:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian:¹⁴

Jika $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$ terima H_0 , dan

¹⁴ Supardi U.S, *Op.cit*, h. 131.

Jika $L_0 = L_{hitung} > L_{tabel}$ tolak H_0

Rumus uji *Liliefors* yang digunakan adalah:¹⁵

$$L_0 = \text{maks } |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

Dengan $Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dan $S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$

Keterangan:

X_i : hasil UAS matematika

\bar{X} : rata-rata hasil UAS matematika

s : simpangan baku

$F(Z_i)$: peluang ($z \leq z_i$) dan menggunakan daftar distribusi normal

Kriteria pengujian: Terima H_0 yaitu jika $L_0 < L_{tabel}$.

Tabel 3.7 Perhitungan Uji Normalitas Sebelum Perlakuan

Kelas	L_0	L_{tabel}
Kelas 7A	0,07775	0,147667
Kelas 7B	0,14427	0,147667
Kelas 7C	0,06737	0,149761
Kelas 7D	0,10132	0,149761
Kelas 7E	0,11516	0,147667
Kelas 7F	0,09113	0,149761

Berdasarkan tabel tersebut, dapat terlihat bahwa L_0 keenam kelas kurang dari L_{tabel} , sehingga dapat disimpulkan bahwa keenam kelas berdistribusi normal.

Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 15 halaman 226.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah kelompok sampel tersebut memiliki kesamaan rata-rata yang sama atau tidak. Uji kesamaan rata-rata ini dilakukan dengan uji ANAVA satu arah dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Adapun hipotesis statistiknya, yaitu:

¹⁵ *Ibid*, h. 132.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$$

$$H_1 : \exists \mu_i \neq \mu_j \text{ untuk } i \neq j$$

Tabel 3.8 Analisis Variansi Satu Arah¹⁶

Sumber Varians	dk	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Jumlah Kuadrat	F _{hitung}
Antar Kelompok	k - 1	$JK_{(A)}$	$\frac{JK_{(A)}}{dk}$	$\frac{RJK_{(A)}}{RJK_{(D)}}$
Dalam Kelompok	N - k	$JK_{(D)}$	$\frac{JK_{(D)}}{dk}$	
Total	N - 1	JK_t		

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

$$JK_{(A)} = \sum \frac{(x_i)^2}{n} - \frac{(x_{total})^2}{N}$$

$$JK_{(D)} = JK_t - JK_{(A)}$$

Keterangan:

- k : banyaknya kelompok sampel
- n : banyaknya sampel setiap pengamatan
- N : jumlah semua pengamatan dalam sampel
- JK_t : jumlah kuadrat total
- $JK_{(A)}$: jumlah kuadrat perlakuan
- $JK_{(D)}$: jumlah kuadrat galat

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{\alpha(k-1, T-k)}$

Hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata sebelum perlakuan pada keenam kelas diperoleh hasil $F_{hitung} = 2,01461$ dan $F_{tabel} = 2,257695$ dengan pembilang $k - 1 = 5$ dan penyebut $N - k = 208$, maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti H_0 diterima (lihat lampiran 16 halaman 231). Dengan demikian, keenam kelas memiliki kesamaan rata-rata atau kondisi awal sama. Hasil pengujian kesamaan rata-rata terangkum pada tabel berikut.

¹⁶ Rostina Sundayana, *Op.cit*, hh. 162-163.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata

SV	db	JK	RK	Fhit	Ftabel
Antar	5	18,5419	3,70838034	2,01461	2,257695
Dalam	208	382,8754	1,84074734		
Total	213	401,4173			

Berdasarkan uji prasyarat analisis data sebelum perlakuan, diperoleh hasil bahwa keenam kelas memiliki kondisi awal yang sama. Akan tetapi, penelitian ini hanya menggunakan tiga kelas, maka dipilih tiga kelas secara acak. Terpilih kelas 7C sebagai kelas eksperimen I, kelas 7D sebagai kelas eksperimen II, dan kelas 7F sebagai kelas kontrol.

2. Uji Prasyarat Analisis Data Setelah Perlakuan

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dengan menggunakan uji *Lilliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dilakukan apabila data merupakan data tunggal. Adapun hipotesis statistiknya, yaitu:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian:¹⁷

Jika $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$ terima H_0 , dan $L_0 = L_{hitung} > L_{tabel}$ tolak H_0

Rumus uji *Lilliefors* yang digunakan adalah:¹⁸

$$L_0 = \max |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

Dengan $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$, dan $S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$

¹⁷ Supardi. *Opcit*, h. 131.

¹⁸ *Ibid*

Keterangan:

X_i	: hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa
\bar{X}	: rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa
s	: simpangan baku
$F(Z_i)$: peluang ($z \leq z_i$) dan menggunakan daftar distribusi normal

b. Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas n sampel, digunakan uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Adapun hipotesisnya sebagai berikut:

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

$$H_1 : \exists \sigma_i \neq \sigma_j \text{ untuk } i \neq j$$

Rumus uji Bartlett:¹⁹

$$X_{hitung}^2 = (ln 10)(B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2)$$

dengan varians gabungan dari semua sampel:

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

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

Keterangan:

s_i^2 : varians sampel pada kelas ke- i

s^2 : varians gabungan sampel

n_i : ukuran sampel kelas ke- i

Kriteria pengujian terima H_0 jika:

$$X_{hitung}^2 < X_{(1-\alpha)(k-1)}^2, \text{ dimana } x_{(1-\alpha)(k-1)}^2 \text{ didapat dari daftar distribusi chi-}$$

kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$.

c. Uji Analisis Data

Uji analisis data ini dilakukan dengan uji kesamaan rata-rata menggunakan uji ANAVA satu arah dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, karena membandingkan

¹⁹ Rostina Sundayana, *Op.cit*, h.159.

lebih dari dua rata-rata. anggapan yang didasari analisis varians bahwa berbagai rata-rata sampel harus berasal dari populasi berdistribusi normal dan homogen.

Adapun hipotesis statistiknya, yaitu:

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

H_1 : paling sedikit dua dari rata-rata tidak berlaku

Tabel 3.10 Analisis Variansi Satu Arah²⁰

Sumber Varians	dk	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Jumlah Kuadrat	F_{hitung}
Antar Kelompok	$k - 1$	$JK_{(A)}$	$\frac{JK_{(A)}}{dk}$	$\frac{RJK_{(A)}}{RJK_{(D)}}$
Dalam Kelompok	$N - k$	$JK_{(D)}$	$\frac{JK_{(D)}}{dk}$	
Total	$N - 1$	JK_t		

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

$$JK_{(A)} = \sum \frac{(x_i)^2}{n} - \frac{(x_{total})^2}{N}$$

$$JK_{(D)} = JK_t - JK_{(A)}$$

Keterangan:

- k : banyaknya kelompok sampel
- n : banyaknya sampel setiap pengamatan
- N : jumlah semua pengamatan dalam sampel
- JK_t : jumlah kuadrat total
- $JK_{(A)}$: jumlah kuadrat perlakuan
- $JK_{(D)}$: jumlah kuadrat galat

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{\alpha(k-1, N-k)}$

d. Uji Lanjutan Kesamaan Rata-Rata

Uji lanjutan, dengan uji *Scheffe* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ ²¹

$$F_h = \frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_j)^2}{(RKD)(k-1)\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)}$$

²⁰ *Ibid*, hh. 162-163.

²¹ Santosa Murwani, *Statistika Terapan* (Jakarta:Uhamka, 2006), h.64

Keterangan:

F_h = F hitung

\bar{x}_i = rata-rata tes akhir kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen-i

\bar{x}_j = rata-rata tes tes akhir kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen-j

k = banyak kelas eksperimen yang diuji

n_i = banyaknya siswa kelas eksperimen-i

n_j = banyaknya siswa kelas eksperimen-j

RKD = Rerata Kuadrat dalam, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

$$RKD = \frac{JKG}{\sum_{i=1}^k n_i - k}$$

Kriteria pengujian :

Jika $F_h > F_t$ maka teruji bahwa $\mu_i > \mu_j$ pada α yang dipilih. Dimana $F_t = F$ tabel.

I. Hipotesis Statistik

Hipotesis penelitian ini digunakan untuk mengetahui perbandingan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model SSCS, NHT, dan Konvensional. Berikut Hipotesis pada penelitian ini:

1. $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
 $H_1 : \exists \mu_i \neq \mu_j$ untuk $i \neq j$
2. $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$
 $H_1 : \mu_1 > \mu_2$
3. $H_0 : \mu_1 \leq \mu_3$
 $H_1 : \mu_1 > \mu_3$
4. $H_0 : \mu_2 \leq \mu_3$
 $H_1 : \mu_2 > \mu_3$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata skor kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen I

μ_2 : rata-rata skor kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen II

μ_3 : rata-rata skor kemampuan berpikir kritis matematis kelas kontrol