

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan desain percobaan *pretest-posttest control group design*. Penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada dua kelompok sampel kelas homogen yang telah dipilih secara acak. Kelompok yang pertama adalah kelompok eksperimen yang akan mendapat pembelajaran dengan model reflektif sedangkan kelompok kedua adalah kelompok kontrol yang mendapat model pembelajaran konvensional.

Desain penelitian yang akan dilakukan dapat diformulasikan sebagai berikut:

Kelas Eksperimen	R : O X O
Kelas Kontrol	R : O O

Keterangan:

R = kelas acak

O = pretes/ postes

X = pembelajaran matematika dengan model pembelajaran reflektif

#### B. Subjek dan Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Sekolah Dasar (SD) kelas V di Kotamadya Bandung. Pemilihan sampel dengan memperhatikan karakter siswa yang dianggap cocok sebagai subjek dari penelitian ini. Dengan demikian

terpilihlah salah satu Sekolah Dasar yang berlokasi di kota Bandung, yakni Sekolah Dasar Kristen Trimulia. Pemilihan kelas penelitian dilakukan dengan teknik sampling purposif. Terpilihlah dua kelas dimana satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol. Pemilihan ini dilakukan dengan pertimbangan, selain memenuhi kriteria penelitian model pembelajaran Reflektif, siswa di sekolah ini juga ditempatkan dengan menggunakan sistem pemerataan kemampuan.

Penelitian ini juga dilakukan dengan memperhatikan tahap perkembangan intelektual subjek, yakni siswa kelas V SD. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Piaget (dalam Suherman dan Winataputra, 1992) siswa kelas V SD termasuk dalam tahap Operasi Konkrit. Pada tahap ini anak-anak sudah mampu memahami operasi logis namun dengan bantuan benda-benda konkrit, mampu mengurutkan objek, mengklasifikasi benda, mampu mengikat definisi yang telah ada dan mengungkapkannya kembali, akan tetapi belum mampu merumuskan sendiri definisi tersebut secara tepat, belum mampu menguasai simbol verbal dan ide-ide abstrak. Semua kriteria yang disebutkan di atas tentunya dapat diakomodari oleh Model Pembelajaran Reflektif yang dibahas dalam penelitian ini.

### **C. Instrumen Penelitian**

Beberapa instrumen akan digunakan untuk memperoleh data pada penelitian ini, diantaranya: tes hasil belajar berupa pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa pada awal penelitian dan akhir penelitian, lembar

observasi aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, lembar skala pendapat siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan pada model pembelajaran reflektif.

Soal tes hasil belajar digunakan untuk mengukur pemahaman dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Soal disusun dalam satu paket soal yang terdiri 5 soal esai untuk mengukur pemahaman konsep matematis dan 5 buah soal esai lain untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Materi yang diujikan pada soal merupakan salah satu pokok bahasan pelajaran matematika di semester dua kelas sampel.

Penyusunan tes hasil belajar diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup pokok bahasan, kemampuan komunikasi, pemecahan masalah dan indikator. Setelah pembuatan kisi-kisi dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban dan aturan pemberian skor tiap butir soal.

Pemberian skor atas jawaban soal esai siswa diadaptasi dari rubrik matematika yang terdapat dalam [exemplars.com](http://exemplars.com) (2001) sebagai berikut:

Tabel. 3.1

## Penskoran untuk Tes

## Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Pemahaman Konsep Matematis	Kemampuan Komunikasi
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada jawaban, atau jawaban tidak ada ada hubungannya dengan pertanyaan pada soal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada penjelasan pada jawaban, penjelasan tidak dapat dimengerti atau tidak berkaitan dengan permasalahan.</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep yang diterapkan dan atau prosedur yang digunakan tidak sesuai.</li> <li>• Jawaban tidak terarah pada satupun komponen matematis yang terkandung dalam soal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representasi matematis (misalnya: bilangan, diagram, grafik, tabel, dan lain sebagainya) yang digunakan tidak bermanfaat atau tidak sesuai.</li> <li>• Istilah dan notasi matematis yang digunakan tidak tepat atau tidak berguna.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jawaban tidak lengkap yang mengindikasikan ada beberapa bagian dari permasalahan yang tidak dimengerti.</li> <li>• Jawaban terarah pada beberapa komponen matematis yang terkandung dalam soal, tapi tidak semuanya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ada penjelasan yang tidak lengkap atau disajikan dengan tidak jelas.</li> <li>• Ada penggunaan beberapa representasi matematis yang tepat.</li> <li>• Ada beberapa penggunaan istilah dan notasi matematis yang tepat dari permasalahan.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jawaban menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang luas mengenai permasalahan dan konsep utama yang dibutuhkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ada penjelasan yang jelas.</li> <li>• Ada penggunaan representasi matematis yang akurat.</li> <li>• Ada penggunaan istilah dan notasi</li> </ul>

	<p>untuk jawaban tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jawaban diarahkan pada semua komponen matematis yang terkandung dalam tugas.</li> </ul>	<p>matematis yang efektif.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jawaban menunjukkan pemahaman yang mendalam pada permasalahan termasuk kemampuan untuk mengidentifikasi konsep matematis yang tepat dan informasi yang dibutuhkan untuk solusinya.</li> <li>• Jawaban diarahkan pada semua komponen matematis yang terkandung dalam tugas.</li> <li>• Jawaban menerapkan konsep matematis dasar tugas pada saat ia dirancang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ada penjelasan yang sangat jelas, efektif dan detail bagaimana permasalahan dipecahkan. Semua langkah ada sedemikian sehingga pembaca tidak harus menyimpulkan sendiri atau menduga bagaimana dan mengapa keputusan telah dibuat.</li> <li>• Representasi matematis digunakan dengan aktif dalam arti mengomunikasikan gagasan yang berhubungan dengan solusi permasalahan.</li> <li>• Ada penggunaan istilah dan notasi matematis sesuai dan tepat.</li> </ul>

Diadaptasi dari model [exemplars.com](http://exemplars.com) (2001)

#### a. Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan bahan ajar dan pembatasan materi pelajaran sangat perlu dibuat oleh guru. Pengembangan bahan ajar merupakan patokan sejauh mana kita dapat membuat suatu materi pelajaran memenuhi batasan materi yang akan dilaksanakan atau akan dipelajari di kelas. Sementara itu, batasan materi sangat penting untuk membuat kegiatan di kelas tetap pada fokus utamanya dan menjadi

batasan penilaian yang akan dilakukan untuk melihat taraf keberhasilan suatu kegiatan pembelajaran.

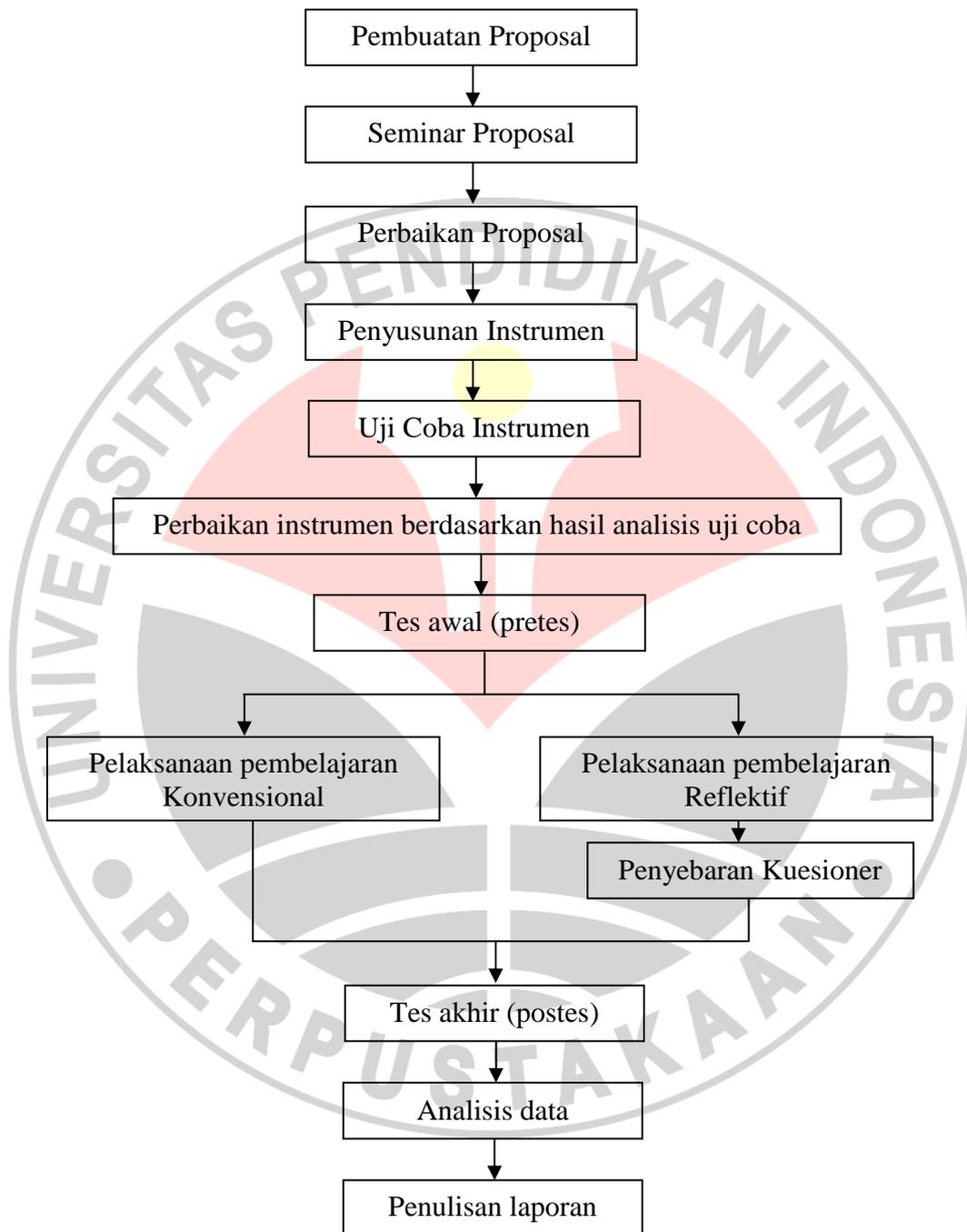
Penelitian ini memfokuskan pembelajaran dengan berdasarkan kepada prinsip-prinsip model pembelajaran reflektif. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Materi yang akan disampaikan pada saat pembelajaran adalah luas dan keliling persegi dan persegi panjang, sesuai dengan kurikulum yang telah disusun dan berlaku di sekolah tempat penelitian.

Kegiatan pembelajaran ini akan disampaikan dalam bahasa Inggris, namun konten dan aspek bahasa tidak akan menjadi persoalan yang diperhitungkan dalam penelitian ini. Semua bagian dalam tesis ini dituliskan dalam bahasa Indonesia, namun pada saat pembelajaran berlangsung Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dipakai siswa telah diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris.

#### **b. Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

Pada awal penelitian, siswa pada kelas percobaan (eksperimen) dan kelas kontrol akan diberikan pretes sesuai dengan tujuan penelitian. Tahap berikutnya, kelas percobaan akan belajar dengan menggunakan prinsip dan kegiatan sesuai dengan proses pembelajaran reflektif, sedangkan kelas kontrol akan belajar dengan model pembelajaran konvensional. Kemudian kedua kelas akan diberikan postes.

Berikut ini diberikan diagram yang menggambarkan prosedur penelitian secara umum:



**Diagram 3.1**

**Alur Kegiatan Penelitian**

### c. Analisis Data Tes Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Data yang diperoleh dibedakan menjadi dua kategori, yaitu data yang bersifat kuantitatif dan data yang bersifat kualitatif. Data yang bersifat kuantitatif yaitu hasil tes awal dan tes akhir. Data yang bersifat kualitatif yaitu angket pendapat dan lembar observasi. Terhadap data-data yang telah diperoleh dilakukan pengolahan sesuai kategori data tersebut. Kemudian data akan diolah dengan menggunakan komputer dengan *software* yang mendukung.

Pengumpulan data penelitian harus dilakukan dengan serius dan benar. Data inilah yang akan dijadikan sebagai landasan pengambilan keputusan atau kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Secara teori data yang baik harus memenuhi beberapa kriteria tertentu, misalnya validitas dan reliabilitasnya harus tinggi.

#### 1. Analisis Validitas Tes

Instrumen disebut valid bila untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur; derajat ketepatan mengukurnya benar; validitasnya tinggi. Validitas suatu instrumen berkaitan dengan untuk apa instrumen tersebut dibuat (Ruseffendi, 1994). Suatu instrumen semestinya dibuat untuk menyelidiki sesuatu yang menarik perhatian peneliti. Validitas instrumen mengacu pada kekuatan suatu bukti dalam mendukung kesimpulan yang dibuat peneliti berdasarkan data yang dikumpulkannya dengan menggunakan instrumen tertentu (Fraenkel & Wallen, 2006).

Validitas butir soal dilakukan untuk melihat sejauh mana dukungan sebuah soal terhadap skor total dan kemudian mencari relasinya dengan menghitung koefisien korelasi Pearson (*product moment*) yang dilambangkan dengan  $r$  dengan rumus (Fraenkel & Wallen, 2006):

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

$r_{xy}$	= koefisien korelasi antara variabel $x$ dan variabel $y$
$\sum x$	= jumlah nilai-nilai $x$
$\sum x^2$	= jumlah kuadrat nilai-nilai $x$
$\sum y$	= jumlah nilai $y$
$\sum y^2$	= jumlah kuadrat nilai-nilai $y$
$\sum xy$	= jumlah nilai-nilai perkalian antara $x$ dan $y$
$n$	= banyaknya subjek

Jika validitas instrumen telah diperoleh dengan menghitung nilai  $r$ -nya, maka nilai  $r$  tersebut harus diinterpretasikan. Sebagai patokan menginterpretasikan derajat validitas instrumen, penelitian ini menggunakan kriteria menurut Guilford dan Winarno (Ruseffendi, 1994).

**Tabel. 3.2****Klasifikasi Koefisien Validasi**

Nilai $r_{xy}$	Interpretasi
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi

Uji coba instrumen telah dilakukan terhadap 30 orang siswa kelas VI SDK Trimulia Kebonjati, dan hasil perhitungan dengan menggunakan program ANATES Uraian V.4.0.5 diperoleh gambaran validitas tes pemahaman dan komunikasi matematis seperti yang tertera pada tabel berikut:

**Tabel. 3.3****Perhitungan Validitas Uji Coba Tes Pemahaman Matematis**

No. Butir Soal	Korelasi	Interpretasi Validitas	Signifikansi
1	0,836	Tinggi	Sangat Signifikan
2	0,617	Sedang	Signifikan
3	0,705	Tinggi	Signifikan
4	0,854	Tinggi	Sangat Signifikan
5	0,811	Tinggi	Sangat Signifikan

Tabel. 3.4

## Perhitungan Validitas Uji Coba Tes Komunikasi Matematis

No. Butir Soal	Korelasi	Interpretasi Validitas	Signifikansi
6	0,784	Tinggi	Sangat Signifikan
7	0,64	Sedang	Signifikan
8	0,808	Tinggi	Sangat Signifikan
9	0,769	Tinggi	Sangat Signifikan
10	0,647	Sedang	Signifikan

Penghitungan dengan program tersebut di atas memperoleh nilai koefisien korelasi  $r = 0,78$  untuk tes pemahaman dan koefisien korelasi  $r = 0,73$  untuk tes komunikasi matematika. Berarti instrumen tes pemahaman dan komunikasi matematis secara keseluruhan memiliki validitas **tinggi**.

## 2. Analisis Reliabilitas Tes

Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila data yang terkumpulkan dengan menggunakan instrumen tersebut memberikan hasil (skor) yang konsisten. Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengetahui koefisien reliabilitas perangkat tes. Penelitian ini menggunakan teknik perhitungan koefisien reliabilitas dengan menggunakan ketetapan intern. Rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas soal tes uraian pada penelitian ini adalah rumus Cronbach Alpha (Ruseffendi, 1994):

$$r = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ \frac{s_j^2 - \sum s_i^2}{s_j^2} \right] \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- $r$  = koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan
- $n$  = banyak butir soal (item)
- $s_j^2$  = varians skor seluruh soal menurut skor siswa perorangan
- $s_i^2$  = varians skor soal tertentu (soal ke- $i$ )
- $\sum s_i^2$  = jumlah varians skor seluruh soal menurut skor soal tertentu

Dengan varians  $s_j^2$  dirumuskan (Ruseffendi, 1994):

$$s_j^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \left( \frac{\sum x}{n} \right)^2 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- $s_j^2$  = varians skor seluruh soal menurut skor siswa perorangan
- $\sum x^2$  = jumlah kuadrat nilai-nilai  $x$
- $\sum x$  = jumlah nilai-nilai  $x$
- $n$  = banyak butir soal (item)

Sebagai patokan menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen, penelitian ini menggunakan kriteria menurut Guilford dan Winarno (Ruseffendi, 1994).

Tabel. 3.5

## Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Nilai $r_{xy}$	Interpretasi
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas butir soal secara keseluruhan untuk instrumen diperoleh nilai realibilitas **0,87** untuk tes pemahaman matematis dan **0,84** untuk tes komunikasi matematis. Kedua nilai realibilitas tersebut termasuk dalam kriteria reliabilitas yang tinggi.

### 3. Derajat Kesukaran

Setelah mengukur validitas dan reliabilitas instrumen, mengukur derajat kesukaran butir soal adalah hal berikutnya yang harus dilakukan. Derajat kesukaran dinyatakan dengan bilangan yang disebut Indeks Kesukaran (IK). Menurut Ruseffendi (1994) soal yang baik adalah soal yang memiliki derajat kesukaran yang sedang. Tapi untuk menentukan soal yang bagaimana termasuk dalam kategori sedang juga merupakan hal yang sulit.

Pengukuran Indeks Kesukaran (IK) setiap item soal dilakukan dengan terlebih dahulu memisahkan 27% siswa dengan skor yang tertinggi dan 27% siswa dengan skor yang terendah. Wiersma dan Jurs (dalam Matlock-Hetzel,

1997) mengatakan bahwa pemilihan 27% ini dilakukan karena akan menunjukkan nilai yang maksimal.

Kemudian Indeks Kesukaran untuk soal esai dapat dihitung menggunakan rumus (*uiowa.edu*):

$$IK = \frac{\sum X - nX_{min}}{n(X_{max} - X_{min})} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

IK = indeks kesukaran butir soal

$\sum X$  = jumlah seluruh poin yang diperoleh seluruh siswa yang pada butir soal tersebut

$n$  = jumlah siswa

$X_{max}$  = skor tertinggi

$X_{min}$  = skor terendah

**Tabel. 3.6**

**Kriteria Indeks Kesukaran**

Nilai Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi
$IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$IK > 0,70$	Mudah

Ruseffendi (1994) mengatakan bahwa dengan menggunakan rumus di atas,  $IK = 0$  mengindikasikan bahwa butir soal tersebut sangat sulit sehingga semua siswa menjawabnya salah. Sedangkan  $IK = 1$  mengindikasikan bahwa soal

sangat mudah sehingga semua siswa menjawabnya benar. Soal yang dianggap sedang adalah jika IK-nya mendekati 0,5.

Perhitungan indeks kesukaran uji coba tes pemahaman dan komunikasi matematis dengan menggunakan perangkat ANATES Uraian V.4.0.5 memperoleh gambaran sebagai berikut:

**Tabel. 3.7**

**Tingkat Kesukaran Tiap Butir Soal Pemahaman Matematika**

Nomor Butir Soal	Tingkat kesukaran(%)	Interpretasi Tingkat Kesukaran
1	53,13	Sedang
2	31,25	Sedang
3	42,19	Sedang
4	62,50	Sedang
5	65,63	Sedang

**Tabel. 3.8**

**Tingkat Kesukaran Tiap Butir Soal Komunikasi Matematika**

Nomor Butir Soal	Tingkat kesukaran(%)	Interpretasi Tingkat Kesukaran
6	59,38	Sedang
7	60,94	Sedang
8	57,81	Sedang
9	29,69	Sukar
10	43,31	Sedang

#### 4. Daya Pembeda

Setiap butir soal dengan tingkat kesulitan yang sama mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam membedakan antara siswa yang pintar dan siswa yang lemah. Daya pembeda dicari untuk menentukan seberapa jauh kemampuan butir soal mampu membedakan antara siswa yang menjawab benar dengan siswa yang menjawab salah suatu butir soal tertentu.

Daya pembeda untuk soal esai dapat dihitung dengan rumus (*uiowa.edu*):

$$DP = IK_p - IK_l \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

IK<sub>p</sub> = Indeks Kesulitan siswa dari 27% siswa pandai

IK<sub>l</sub> = Indeks Kesulitan siswa dari 27% siswa lemah

Berdasarkan nilai derajat pembeda yang sudah diperoleh, Ebel dan Frisbie memberikan aturan dan saran untuk menentukan kualitas dari suatu butir soal, seperti yang disajikan di bawah ini (Backhoff, Larrazolo, Rosas; 2000):

**Tabel. 3.9**

**Kriteria Daya Pembeda dari Jawaban**

DP =	Kualitas	Rekomendasi
> 0,39	Sangat Baik	Dipertahankan
0,30 – 0,39	Baik	Baik
0,20 – 0,29	Agak Baik	Harus diperiksa ulang atau di- <i>riview</i>
0,00 – 0,19	Lemah	Lemah, butuh perbaikan yang sangat besar
< 0,00	Sangat Jelek	Sangat jelek, harus dibuang

Diadaptasi dari Backhoff, Larrazolo, Rosas (2000)

Dari perhitungan uji coba tes pemahaman dan komunikasi matematis dengan ANATES Uraian V.4.0.5 diperoleh daftar Daya Pembeda untuk untuk setiap item soal seperti berikut:

**Tabel. 3.10**

**Daya Pembeda Tiap Butir Soal Pemahaman Matematis**

Nomor Butir Soal	DP (%)	Interpretasi Daya Pembeda
1	62,50	Sangat Baik
2	18,75	Lemah
3	40,63	Sangat Baik
4	62,50	Sangat Baik
5	43,75	Sangat Baik

**Tabel. 3.11**

**Daya Pembeda Tiap Butir Soal Komunikasi Matematis**

Nomor Butir Soal	DP (%)	Interpretasi Daya Pembeda
6	31,25	Baik
7	34,38	Baik
8	46,88	Sangat Baik
9	40,63	Sangat Baik
10	34,38	Baik

Tabel 3.10 dan 3.11 menunjukkan bahwa hanya satu soal saja yang memiliki daya pembeda yang lemah yang kelak tidak akan digunakan kembali pada proses penelitian berikutnya, sementara soal lain memiliki daya pembeda baik dan sangat baik sehingga layak digunakan dalam penelitian.

#### d. Rekapitulasi Analisis Hasil Ujicoba Tes

Secara keseluruhan hasil analisis hasil ujicoba tes pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.12**

#### Rekapitulasi Analisis Uji Coba Tes

Jenis Tes	Nomor Soal	Interpretasi	Interpretasi	Interpretasi	Reliabilitas
		TK	DP	Validitas	
<b>Pemahaman Konsep Matematis</b>	1	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	<b>0,87 (tinggi)</b>
	2	Sedang	Lemah	Sedang	
	3	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	
	4	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	
	5	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	
<b>Kemampuan Komunikasi Matematis</b>	6	Sedang	Baik	Tinggi	<b>0,84 (tinggi)</b>
	7	Sedang	Baik	Sedang	
	8	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	
	9	Sukar	Sangat Baik	Tinggi	
	10	Sedang	Baik	Sedang	

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa instrumen tes pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi yang dilaksanakan di SDK Trimulia Kebonjati layak dipakai sebagai acuan pengaplikasian pada proses penelitian berikutnya, kecuali untuk soal nomor 2. Oleh karena itu, pada pretes dan postes di SDK Trimulia HITS Pasteur yang merupakan sampel pada penelitian ini tidak menyertakan soal nomor 2 dalam draf soalnya.

Sekolah ini merupakan sekolah *National plus* dan pembelajaran Matematika yang berlangsung sehari-hari adalah Bahasa Inggris. Maka proses pembelajaran yang dilaksanakan di kelas akan berlangsung dengan menggunakan Bahasa Inggris sebagai bahasa pengantarnya. Soal-soal pretes dan postes juga disajikan dalam Bahasa Inggris.

#### **e. Format Observasi**

Selama proses pembelajaran, penelitian ini melibatkan *observer* (pengamat) yang mengamati kegiatan dan suasana belajar yang sedang berlangsung. Observasi dilakukan oleh tiga orang guru matematika dan satu orang guru dari bidang studi lain di SDK Trimulia Bandung. Setiap *observer* memperoleh lembar observasi yang digunakan untuk mengukur aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini dirancang khusus untuk digunakan pada kelas penelitian. Instrumen lembar observasi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

#### **f. Skala Pendapat**

Pembelajaran yang baik sangat perlu mempertimbangan pandangan dan pendapat siswa yang merupakan subjek dalam setiap pembelajaran. Pembelajaran yang baik adalah suatu kegiatan yang membelajarkan siswa tanpa beban yang berlebihan. Bahkan idealnya, pembelajaran yang dilakukan hendaknya merupakan rangkaian kegiatan yang menarik, menyenangkan, dan sarat akan ilmu pengetahuan.

Oleh karena itu, skala pendapat siswa juga sangat penting untuk diteliti dalam penelitian ini. Skala pendapat merupakan pandangan siswa pada model pembelajaran dengan berpikir reflektif ini. Skala pendapat ini digunakan untuk memperoleh data tentang pendapat atau tanggapan siswa terhadap pembelajaran matematika pada umumnya, komponen pembelajaran dengan berpikir reflektif, dan soal-soal pemahaman dan komunikasi matematis siswa. Skala pendapat ini diberikan setelah seluruh pembelajaran selesai. Skala pendapat ini sangat penting karena sangat mempengaruhi sikap dan tindakan siswa selama belajar.

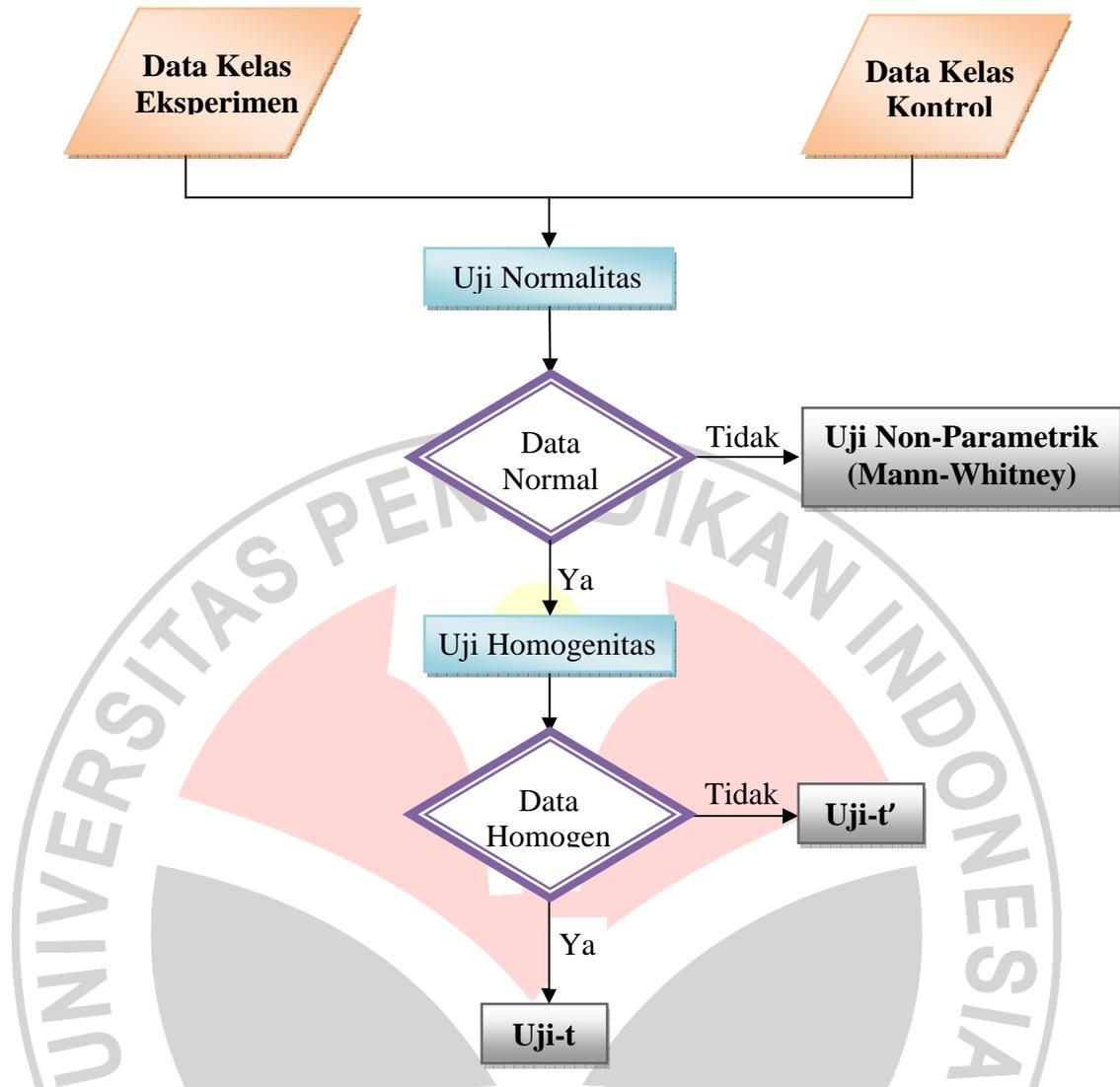
Langkah pertama dalam menyusun skala pendapat siswa adalah membuat kisi-kisi. Selanjutnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing mengenai isi dari skala pendapat sehingga skala pendapat yang dibuat sesuai dengan indikator-indikator yang telah ditentukan, dan akan memberikan informasi-informasi yang dibutuhkan. Pemberian skor disusun dengan menggabungkan skala yang berarah positif dan negatif, untuk menghindari jawaban siswa yang tidak seimbang. Dalam menganalisis hasil skala ini, skala kualitatif ditransfer ke dalam skala kuantitatif dengan mentransfer skala tersebut berdasarkan distribusi jawaban siswa.

Skala pendapat siswa yang digunakan dalam penelitian ini berupa skala Likert dengan derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan terbagi ke dalam 4 (empat) kategori yang tersusun secara bertingkat, mulai dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Skala sikap ini terdiri dari pernyataan positif dan negatif, yang harus direspon oleh siswa. Respon siswa terhadap pernyataan positif diberikan skor  $STS = 1$ ,  $TS = 2$ ,  $S = 3$ , dan  $SS$

= 4. Sedangkan Respon siswa terhadap pernyataan negatif diberikan skor STS = 4, TS = 3, S = 2, dan SS = 1. Secara lengkap, kisi-kisi dan angket skala kemandirian belajar dapat dilihat pada Lampiran B.

#### **D. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data**

Penelitian ini dilakukan untuk melihat efektivitas model pembelajaran reflektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Sebelum proses pembelajaran dilaksanakan, kedua kelas sampel diberi pretes. Hal ini dilakukan untuk melihat kemampuan awal siswa di masing-masing kelas sebelum pembelajaran dilakukan. Setelah pembelajaran selesai kemudian siswa diberi postes. Hasil pretes dan postes dinilai sesuai dengan pedoman penilaian yang telah dibuat sebelumnya. Hasil penilaian ini kemudian menjadi data yang akan dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian yang dibahas pada tulisan ini. Secara umum proses analisis data yang akan dilaksanakan pada penelitian ini adalah sesuai dengan diagram berikut ini:



**Diagram 3.2**

**Alur Analisis Data Awal dan Gain**

Data hasil pretes dan postes yang telah diperoleh akan dianalisis untuk melihat bagaimana efektivitas model pembelajaran reflektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Berdasarkan diagram di atas, analisis utama pada penelitian ini adalah uji perbedaan dua rata-rata, dalam hal ini rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum analisis tersebut dilakukan, terlebih

dahulu diuji normalitas dan homogenitas data. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka akan menggunakan uji-t, jika data berdistribusi normal namun tidak homogen maka akan menggunakan uji-t'.

Jika data tidak berdistribusi normal maka akan menggunakan uji statistik non-parametrik, sehingga normalitas dan homogenitas data tidak menjadi persoalan. Ada beberapa cara menguji perbedaan rata-rata dengan metode non-parametrik yang bisa dipilih penggunaannya sesuai dengan jenis data yang ada. Pada penelitian ini, data yang akan diambil berasal dari dua buah sampel bebas dari sebuah populasi, jenis skala interval, dan kedua peubah dalam sampel adalah kontinu. Oleh karena itu uji non-parametrik yang akan digunakan adalah uji Mann-Whitney.

Pada saat data sudah diperoleh maka sebelum menguji hipotesis percobaan, normalitas dan homogenitas data kedua sampel akan terlebih dahulu diuji dengan cara berikut:

1) Menguji normalitas distribusi data

Normalitas distribusi data skor kedua kelompok penelitian diuji dengan menggunakan statistik  $\chi^2$  (Sudjana, 1996), dirumuskan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan

$O_i$  = Skor dari hasil pengamatan

$E_i$  = Skor yang diharapkan

Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$  : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria Uji:

Dengan  $dk = (k-3)$  dan taraf  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  bila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dalam hal lainnya tolak  $H_0$  (Sudjana, 1996).

2). Menguji Homogenitas Varians data

Homogenitas varians skor kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diuji dengan menggunakan statistik F (Sudjana, 1996) dengan rumusan seperti berikut ini:

$$F = \frac{s_b^2}{s_k^2} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

$s_b^2$  = Varians terbesar

$s_k^2$  = Varians terkecil

Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$  : Varians kedua kelompok sampel homogen

$H_1$  : Varians kedua kelompok sampel tidak homogen

Dengan rumusan:

$H_0: \sigma_A^2 = \sigma_B^2$

$H_1: \sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$

Kriteria Uji:

Terima  $H_0$  bila  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , dengan  $dk_1 = (n_1 - 1)$  dan  $dk_2 = (n_2 - 1)$  serta taraf  $\alpha = 0,05$ , dalam hal lainnya tolak  $H_0$  (Sudjana, 1996).

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas data di atas, jika data berdistribusi normal dan homogen maka digunakan uji-t. Pengujian dilakukan dengan pola uji dua pihak yang kriteria uji-nya; terima  $H_0$  jika  $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t_{hitung} \leq t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ , dengan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $n - 1$ , dalam hal lain maka tolak  $H_0$ . Nilai  $t_{hitung}$  diperoleh dengan rumusan sebagai berikut (Sudjana, 1996):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (8)$$

dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \dots\dots\dots (9)$$

Rumusan di atas dipakai karena variansi populasi tidak diketahui namun diasumsikan besarnya sama.

Keterangan:

$t$  =  $t_{hitung}$

$\bar{x}_1$  = rata-rata nilai  $x_1$

$\bar{x}_2$  = rata-rata nilai  $x_2$

$s$  = simpangan baku gabungan

$s_1$  = simpangan baku sampel ke-1

$s_2$  = simpangan baku sampel ke-2

$n_1$  = jumlah sampel ke-1

$n_2$  = jumlah sampel ke-2

Jika data berdistribusi tapi tidak homogen, maka uji-t diatas diganti dengan uji- $t'$ , dengan rumusan sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}} \dots\dots\dots (10)$$

Kriteria pengujianya; terima  $H_0$  jika:

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

dengan:

$$w_1 = s_1^2/n_1; w_2 = s_2^2/n_2$$

$$t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_1-1)}$$

$$t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_2-1)}$$

(Sudjana, 1996)

Sperti yang telah diuraikan sebelumnya, apabila distribusi data tidak normal maka akan menggunakan uji non-parametrik. Sesuai dengan data yang ada, maka untuk menguji perbedaan dua rata-rata akan menggunakan uji Mann-Whitney (U). Uji Mann-Whitney (U) merupakan uji non-parametrik yang cukup kuat sebagai pengganti uji-t, dalam hal asumsi distribusi-t tidak dipenuhi (Ruseffendi, 1993). Uji ini dirumuskan dengan:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \dots\dots\dots (11)$$

atau

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 \quad \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan:

$U_1$  = Nilai *uji Mann-Whitney* untuk sampel 1 (kelas eksperimen)

$U_2$  = Nilai *uji Mann-Whitney* untuk sampel 2 (kelas kontrol)

$n_1$  = sampel ke-1

$n_2$  = sampel ke-2

$R_1$  = Jumlah ranking pada sampel  $n_1$

$R_2$  = Jumlah ranking pada sampel  $n_2$

Kriteria pengujian: Tolak  $H_0$  jika  $U_{hitung} \geq U_{tabel}$ . Nilai  $U_{tabel}$  dapat diperoleh dari tabel Mann-Whitney. Namun untuk penelitian ini, kriteria pengujian menggunakan aproksimasi normal nilai z, yaitu tolak  $H_0$  jika  $z_{hitung} \leq -z_{(\frac{1}{2}-\alpha)}$ .

Dalam hal ini  $z_{hitung}$  diperoleh dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$z_{hitung} = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (N+1)}{12}}} \quad \dots\dots\dots (13)$$

Inti dari penelitian ini adalah untuk menguji bagaimana peningkatan pemahaman konsep matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan penerapan model pembelajaran reflektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Untuk itu data yang diperoleh dari penelitian akan dianalisis dengan menggunakan *gain score* (skor gain) ternormalisasi (N-gain).

Data skor gain ternormalisasi diperoleh dengan mengolah data pretes dan postes dengan menggunakan rumusan menurut Meltzer (2002) di bawah ini:

$$g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan :

- $g$  = skor gain ternormalisasi  
 $S_{pos}$  = skor postes  
 $S_{pre}$  = skor pretes  
 $S_{maks}$  = skor ideal

Tingkat perolehan skor gain ternormalisasi dikategorikan dalam tiga kategori, yaitu:

**Tabel 3.13**

**Kriteria Nilai skor gain ternormalisasi**

Nilai $g$	Kriteria
$(g) > 0,70$	Tinggi
$0,30 < (g) \leq 0,70$	Sedang
$(g) \leq 0,30$	Rendah

Pada akhirnya uraian teknik analisis di atas akan digunakan untuk menguji hipotesis penelitian berikut ini:

**a. Data awal**

1)  $H_0$ : Skor rata-rata pretes pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan siswa kelas kontrol

$H_1$ : Skor rata-rata pretes pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen berbeda dengan siswa kelas kontrol

Dengan rumusan pasangan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \mu_A = \mu_B$$

$$H_1: \mu_A \neq \mu_B$$

2)  $H_0$ : Skor rata-rata pretes pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan siswa kelas kontrol

$H_1$ : Skor rata-rata pretes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen berbeda dengan siswa kelas kontrol

Dengan rumusan pasangan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \mu_A = \mu_B$$

$$H_1: \mu_A \neq \mu_B$$

**b. Data peningkatan (gain)**

1)  $H_0$ : Peningkatan pemahaman konsep matematis siswa yang mendapat model pembelajaran reflektif tidak berbeda dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

H<sub>1</sub>: Peningkatan pemahaman konsep matematis siswa yang mendapat model pembelajaran reflektif lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

Dengan rumusan pasangan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \mu_A = \mu_B$$

$$H_1: \mu_A > \mu_B$$

2) H<sub>0</sub>: Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran reflektif tidak berbeda dengan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

H<sub>1</sub>: Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran reflektif lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

Dengan rumusan pasangan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \mu_A = \mu_B$$

$$H_1: \mu_A > \mu_B$$

Sebagai catatan tambahan untuk pengujian hipotesis peningkatan, kriteria pengujian yang dilakukan adalah uji satu pihak.

Sejatinya kompetensi yang ingin dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari dua aspek, yaitu pemahaman konsep matematis dan kemampuan komunikasi matematis. Untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara pemahaman matematis dengan kemampuan komunikasi matematis

siswa baik melalui pembelajaran reflektif maupun melalui pembelajaran konvensional dapat dilakukan dengan menghitung koefisien korelasinya.

Penghitungan koefisien korelasi dua peubah dapat dilakukan dengan terlebih dahulu melihat karakteristik data yang telah dikumpulkan. Pada penelitian ini data yang terkumpulkan kedua-duanya kontinu dan kuantitatif, sehingga jika kedua kelompok data berdistribusi normal maka koefisien korelasi akan dihitung dengan produk momen Pearson. Rumusannya (Ruseffendi, 1993) adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \times \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \dots\dots\dots (15)$$

Keterangan :

$r$  = koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$

$\sum X$  = jumlah nilai-nilai  $X$

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat nilai-nilai  $X$

$\sum Y$  = jumlah nilai  $Y$

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat nilai-nilai  $Y$

$\sum XY$  = jumlah perkalian nilai-nilai  $X$  dan  $Y$

$N$  = banyaknya pasangan nilai-nilai

Penghitungan koefisien korelasi Pearson hanya dapat dilakukan jika data berdistribusi normal. Namun jika tidak maka kaitan (hubungan) antara

pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematis siswa akan dicari melalui koefisien korelasi peringkat Spearman yang biasa disebut juga dengan koefisien korelasi rho Spearman (Ruseffendi, 1993). Rumusannya adalah sebagai berikut:

$$r_p = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)} \dots\dots\dots (16)$$

Keterangan :

- $r_p$  = koefisien korelasi peringkat Spearman  
 $N$  = banyak pasangan  
 $d$  = selisih peringkat

Sebagai patokan menginterpretasikan derajat koefisien korelasi yang diperoleh pada penelitian ini akan menggunakan kriteria menurut Winarno (Ruseffendi, 1994) seperti yang tertera pada tabel berikut ini:

**Tabel. 3.14**

**Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

Nilai $r$	Interpretasi
$r = 0,00$	Tidak berkorelasi
$0,00 < r < 0,20$	Rendah sekali
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Tinggi sekali
$r = 1,00$	Sempurna