

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII SMP Al-Kautsar Bandar Lampung yang berada di kelas reguler yaitu yang bukan merupakan kelas unggulan (kelas VIII A dan VIII H) yang terdistribusi dalam enam kelas yaitu kelas VIII B – VIII G. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive random sampling*. Sampel yang diambil pada penelitian ini berdasarkan pertimbangan peneliti dan guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Al-Kautsar Bandar Lampung yang diajar dengan guru yang sama. Selanjutnya penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan pengundian. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan sampel. Terpilihlah kelas VIII G sebagai kelas kontrol, yaitu kelas yang mendapatkan pembelajaran konvensional dan kelas VIII F sebagai kelas eksperimen, yaitu kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TPS.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu kuasi eksperimen. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control design* yang dipilih berdasarkan pedoman dari Ruseffendi (1994: 47). Desain penelitian ini dapat digambarkan seperti Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Pretest – Posttest Control Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
E	O	TPS	O
K	O	Konvensional	O

Keterangan :

E = Kelas eksperimen

K = Kelas kontrol

O = *Pretest-Posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah diberikan perlakuan

C. Data Penelitian

Data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dari tes kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Perlakuan yang dimaksud adalah siswa mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dan pembelajaran konvensional.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini adalah :

1. Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes komunikasi matematis. Jenis tes yang digunakan adalah tes tertulis dengan bentuk uraian yang terdiri atas lima soal. Materi yang diujikan adalah pokok bahasan kubus dan balok.

Tes komunikasi matematis ini menuntut siswa memberikan jawaban berupa menggambar (*drawing*), ekspresi matematika (*mathematical expression*), dan

menuliskannya (*written texts*). Pedoman pemberian skor jawaban siswa disusun berdasarkan tiga kemampuan di atas, seperti yang terlihat pada Tabel 3.2. yang diadaptasi dari (Puspaningtyas, 2012).

Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menggambar (<i>Drawing</i>)	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)	Menulis (<i>Written Texts</i>)
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak memiliki arti.		
1	Hanya sedikit dari gambar, tabel, atau diagram yang benar	Hanya sedikit dari pendekatan matematika yang benar	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar
2	Membuat gambar, diagram, atau tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat pendekatan matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian yang lengkap dan benar
3	Membuat gambar, diagram, atau tabel secara lengkap dan benar	Membuat pendekatan matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar	Penjelasan secara matematis tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa
4	-	-	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara sistematis
Skor Maksimal	3	3	4

Sebelum digunakan dalam penelitian, soal tes tersebut dikonsultasikan terlebih dahulu kepada guru mitra. Selanjutnya soal tes tersebut diujicobakan pada siswa

kelas IX A SMP Al – Kautsar Bandar Lampung tahun pelajaran 2013-2014 yang pernah mempelajari materi kubus dan balok dengan guru yang juga mengajar matematika di kelas VIII E dan VIII G SMP Al – Kautsar Bandar Lampung tahun pelajaran 2013-2014.

Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian diolah dengan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel* untuk mengetahui validitas butir soal, reliabilitas tes, indeks daya pembeda, dan indeks kesukaran butir soal.

a. Uji Validitas Butir Soal

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukur atau tes menjalankan fungsi ukurnya. Validitas dalam penelitian ini diukur menggunakan korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien validitas butir soal

n = Banyaknya peserta tes

x = Skor setiap butir soal

y = Skor total butir soal

Penafsiran harga korelasi dilakukan dengan kriteria pengujian sebagai berikut

$t_{hitung} > t_{tabel}$ maka nomor butir tersebut dikatakan valid dan memuaskan dengan $t_{tabel} = t_{\alpha}(dk=n-2)$ $\alpha = 0,05$ (Sundayana, 2014:59). Hasil

perhitungan diperoleh validitas pada setiap butir soal, data hasil uji coba dapat dilihat pada Lampiran C.1.

b. Reliabilitas Tes

Bentuk soal tes yang digunakan pada penelitian ini adalah soal tes tipe uraian, Menurut sundayana (2014:69) untuk mencari koefisien reliabilitas (r_{11}) soal tipe uraian menggunakan rumus Alpha yang dirumuskan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{s^2 i}{s^2 t} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas alat evaluasi

n = Banyaknya butir soal

$s^2 i$ = Jumlah varians skor tiap soal

$s^2 t$ = Varians skor total

Menurut Guilford (dalam sundayana, 2014:70) koefisien reliabilitas diinterpretasikan seperti yang terlihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas

Koefisien relibilitas (r_{11})	Kriteria
$r_{11} < 0,20$	sangat rendah
0,20 $r_{11} < 0,40$	Rendah
0,40 $r_{11} < 0,60$	Sedang
0,60 $r_{11} < 0,80$	Tinggi
0,80 $r_{11} \geq 1,00$	sangat tinggi

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan reliabilitas soal yang telah diujicobakan disajikan pada Tabel 3.6. Hasil perhitungan reliabilitas soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, data terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai terendah. Karena banyak siswa dalam penelitian ini lebih dari 30 siswa, maka menurut Sundayana (20014: 78) diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi (disebut kelompok atas) dan 27% siswa yang memperoleh nilai terendah (disebut kelompok bawah).Sundayana (2014:76) mengungkapkan menghitung daya pembeda ditentukan dengan rumus :

$$DP = \frac{SA-SB}{IA}$$

Keterangan :

DP : indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

SA : jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

SB : jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA : jumlah skor ideal kelompok (atas/bawah).

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi yang tertera dalam Tabel 3.4. yang diadaptasi dari (Sundayana, 2014:77)

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
<i>Negatif</i> $\leq DP$	Sangat Buruk
$0.00 < DP \leq 0.20$	Buruk
$0.20 < DP \leq 0.40$	Sedang
$0.40 < DP \leq 0.70$	Baik
$0.70 < DP \leq 1.00$	Sangat Baik

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan daya pembeda butir item soal yang telah diujicobakan disajikan pada Tabel 3.6. Hasil perhitungan daya pembeda butir item soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3.

d. Indeks Kesukaran

Sudijono (2013: 372) mengungkapkan untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus berikut.

$$TK = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

TK : tingkat kesukaran suatu butir soal

B : jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diperoleh

JS : jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal.

Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria indeks kesukaran digambarkan seperti Tabel 3.5 yang diadaptasi dari (Arikunto, 2013:225)

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
0.0 < TK ≤ 0.30	Sukar
0.30 < TK ≤ 0.70	Sedang
0.70 < TK ≤ 1.00	Mudah

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan tingkat kesukaran butir soal yang disajikan pada Tabel 3.6. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat di Lampiran C.4. Setelah dilakukan analisis reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh rekapitulasi hasil tes uji coba dan kesimpulan yang disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba

No Soal	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1.a	0,80 (Reliabilitas sangat tinggi)	0,59 (baik)	0,57 (sedang)	Dipakai
1.b		0,41 (baik)	0,46 (sedang)	Dipakai
2		0,59 (baik)	0,53 (sedang)	Dipakai
3a		0,33 (sedang)	0,69 (sedang)	Dipakai
3b		0,38 (sedang)	0,29 (sukar)	Dipakai
4a		0,59 (baik)	0,63 (sedang)	Dipakai
4b		0,38 (sedang)	0,81(mudah)	Dipakai
4c		0,33 (sedang)	0,87(mudah)	Dipakai

Dari Tabel 3.6 terlihat bahwa koefisien reliabilitas soal adalah 0,80 yang berarti soal memiliki reliabilitas yang sangat tinggi. Daya pembeda untuk 4 butir soal dikategorikan sangat baik dan 4 soal lainnya dikategorikan sedang. Tingkat kesukaran untuk nomor 3b, 4b,4c dikategorikan sukar dan mudah, dan untuk nomor 1ab, 2, dan 3a termasuk soal dengan tingkat kesukaran sedang. Karena semua soal sudah valid dan sudah memenuhi kriteria reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran yang sudah ditentukan maka soal tes kemampuan komunikasi matematis sudah layak digunakan untuk mengumpulkan data.

2. Instrumen Nontes

Instrumen nontes yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah angket dan lembar observasi. Angket berupa lembar penilaian diri yang diisi siswa. Lembar penilaian diri siswa mencakup 9 poin perilaku berkarakter, terdiri dari 5 poin perilaku berkarakter yang dicapai siswa serta 4 poin keterampilan sosial siswa. Perilaku berkarakter yang dicapai siswa yaitu dapat dipercaya, menghargai orang lain, tanggung jawab individu, tanggung jawab sosial dan religius. Masing-masing poin terdiri dari beberapa pertanyaan. Pada

poin keterampilan sosial terdiri dari keterampilan bertanya, mengemukakan ide/pendapat, menjadi pendengar yang baik dan kerjasama. Pada lembar penilaian diri siswa ini pertanyaan berupa pilihan benar/salah yang kemudian diminta untuk menyimpulkan apakah karakter tersebut telah ada pada dirinya atau tidak dan kemudian siswa diminta menyebutkan alasannya.

Lembar observasi berupa pengamatan karakter diri dan perilaku sosial siswa, poin pengamatan karakter pada lembar ini juga sama dengan pada angket penilaian diri siswa yaitu terdiri dari 5 poin karakter diri dan 4 poin keterampilan sosial, hanya saja pilihan jawabannya ya/tidak/ragu-ragu kemudian diberikan kolom untuk komentar terkait karakter tersebut.

Untuk menganalisis ketercapaian karakter dan keterampilan sosial siswa selama pembelajaran, maka dari instrumen angket dan lembar observasi dibuat rekapan ketercapaian dimana kriterianya sebagai berikut :

BT (Belum Tampak): jika menurut siswa dan observer karakter dan keterampilan sosial tersebut tidak (belum) dimiliki siswa.

MT (Mulai Tampak): jika menurut siswa karakter dan keterampilan sosial tersebut tidak dimiliki namun observer menilai karakter dan keterampilan sosial tersebut mulai terlihat walau belum dilaksanakan.

MB (Mulai Berkembang): jika menurut siswa dan observer karakter dan keterampilan sosial tersebut sudah dimiliki, sudah dilaksanakan namun intensitasnya masih jarang.

MK (Menjadi Karakter): jika menurut siswa dan observer karakter dan keterampilan sosial tersebut sudah menjadi karakter siswa (menjadi ciri khas siswa).

Penilaian ketercapaian karakter siswa dikelas dengan menggunakan persentase ketercapaian pada tiap poin karakter, yaitu :

$$\% \text{ ketercapaian karakter} = \frac{\text{jumlah ketercapaian karakter siswa}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur penelitian dikelompokkan menjadi dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Pada tahap persiapan meliputi:

1. Identifikasi masalah yang terjadi dalam pembelajaran matematika di Provinsi Lampung. Identifikasi masalah dilakukan dengan uji soal kemampuan komunikasi kepada siswa kelas VIII SMP Al-Kautsar Bandar Lampung. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa secara umum siswa SMP belum memiliki kemampuan komunikasi matematis yang kurang baik.
2. Pemilihan populasi penelitian yang dapat mewakili kondisi kemampuan komunikasi matematis siswa SMP di Provinsi Lampung, yaitu seluruh siswa kelas VIII SMP Al-Kautsar Bandar Lampung tahun pelajaran 2013-2014.
3. Pemilihan sampel penelitian yang dilakukan dengan mengambil dua dari delapan kelas secara acak, dan terpilihlah kelas VIII G sebagai kelas kontrol dan kelas VIII F sebagai kelas eksperimen.
4. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) penelitian. RPP ini dibuat sesuai dengan model yang akan digunakan selama penelitian ini, yaitu RPP dengan model pembelajaran kooperatif tipe TPS.

5. Membuat instrumen penelitian yang terlebih dahulu dibuat kisi-kisi yang sesuai dengan indikator pembelajaran dan indikator komunikasi matematis beserta penyelesaian dan aturan penskorannya.
6. Uji validitas instrumen tes kepada guru matematika kelas VIII SMPN Al-Kautsar Bandar Lampung.
7. Setelah dilakukan analisis uji instrumen,

Selanjutnya pada tahap pelaksanaan meliputi:

1. Pemberian *pretest* pada kelas VIII F dan VIII G untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis awal siswa.
2. Melakukan pembelajaran di kelas VIII F dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dan pembelajaran konvensional pada kelas VIII G. Urutan pembelajaran yang dilakukan di kelas VIII F adalah sebagai berikut.

a. Kegiatan Awal

- 1) Apersepsi untuk menggali materi kemampuan prasyarat siswa mengenai materi yang akan dibahas melalui tanya jawab.
- 2) Memberi pengarahan tentang prosedur pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TPS.
- 3) Mengarahkan siswa untuk duduk berpasangan.

b. Kegiatan Inti

- 1) Guru menyampaikan sedikit materi ajar.
- 2) Guru membagikan LKS kepada setiap siswa. Siswa mengerjakan LKS secara individu (tahap *think*)
- 3) Siswa berdiskusi dengan pasangannya masing-masing. Setiap siswa mengutarakan hasil pemikiran individunya pada tahap awal sehingga

didapatkan jawaban yang merupakan hasil diskusi kelompok (pasangan). Guru memantau jalannya diskusi kelompok (tahap *pair*)

- 4) Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya, kelompok yang lain menganggapi (tahap *share*)
- 5) Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan hasil diskusi.

c. Kegiatan penutup

- 1) Dengan bimbingan guru, siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang diperoleh.
- 2) Guru menginformasikan materi untuk pertemuan selanjutnya.

Sedangkan urutan pembelajaran yang dilakukan di kelas VIII G adalah sebagai berikut.

a. Kegiatan Awal

Apersepsi untuk menggali materi kemampuan prasyarat siswa mengenai materi yang akan dibahas melalui tanya jawab.

b. Kegiatan Inti

- 1) Guru menyampaikan materi ajar. Siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru.
- 2) Guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal yang terdapat di buku cetak.
- 3) Siswa mengerjakan soal dan guru memonitor pekerjaan siswa.
- 4) Guru meminta beberapa siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas dan siswa yang lain menganggapi.
- 5) Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan jawaban yang benar dari latihan soal tersebut.

c. Kegiatan penutup

- 1) Dengan bimbingan guru, siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang diperoleh.
 - 2) Guru menginformasikan materi untuk pertemuan selanjutnya.
3. Pemberian *posttest* pada kelas VIII E dan VIII G untuk melihat kemampuan komunikasi matematis akhir siswa.
 4. Pengumpulan dan pengolahan data penelitian

F. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*, dianalisis untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Hake (dalam Sundayana, 2014:151) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*) = g, yaitu :

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake (dalam Sundayana, 2014:151) seperti terdapat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain (g)	Kriteria
0,70 $g < 1,00$	Tinggi
0,30 $g < 0,70$	Sedang
0,00 $< g < 0,30$	Rendah

Pengolahan dan analisis data kemampuan komunikasi matematis dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap skor awal dan peningkatan kemampuan siswa (indeks gain) dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan bantuan *software* SPSS versi 17.0. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang didapat berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z. Adapun hipotesis uji adalah sebagai berikut :

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dalam penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov Z (K-S Z) menggunakan *software* SPSS dengan kriteria pengujian yaitu jika nilai probabilitas (sig) dari Z lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol diterima (Priyatno, 2012: 37). Setelah dilakukan pengujian normalitas pada skor awal kemampuan komunikasi matematis didapat hasil yang disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Uji Normalitas Skor Awal Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelompok Penelitian	Banyaknya Siswa	K-S (Z)	Probabilitas (Sig)
Eksperimen	40	0,126	0,108
Kontrol	40	0,188	0,001

Pada Tabel 3.8 terlihat bahwa probabilitas (*Sig*) untuk kelas eksperimen lebih besar dari 0,05, sehingga hipotesis nol diterima. Hal ini berarti bahwa data skor awal kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Sedangkan probabilitas (*Sig*) untuk kelas kontrol kurang dari 0,05, sehingga hipotesis nol ditolak. Hal ini berarti bahwa data skor awal kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas data skor awal dapat dilihat pada Lampiran C.7 dan Lampiran C.8.

Uji normalitas juga dilakukan terhadap data indeks gain kemampuan komunikasi matematis, setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil yang disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Uji Normalitas Indeks Gain Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelompok Penelitian	Banyaknya Siswa	K-S (Z)	Probabilitas (<i>Sig</i>)
Eksperimen	40	0,205	0,000
Kontrol	40	0,123	0,129

Pada Tabel 3.10 terlihat bahwa probabilitas (*Sig*) untuk kelas eksperimen kurang dari 0,05, sehingga hipotesis nol ditolak. Hal ini berarti bahwa data kelas eksperimen berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Sedangkan probabilitas (*Sig.*) untuk kelas kontrol lebih dari 0,05. Hal ini berarti bahwa data kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas data indeks gain dapat dilihat pada Lampiran C.10 dan C11. Setelah dilakukan uji normalitas dan didapatkan data yang tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan pada tahap uji hipotesis yaitu uji nonparametrik *MannWhitney* tanpa melewati uji homogenitas terlebih dahulu.

2. Pengujian Hipotesis

a) Uji Hipotesis untuk Kemampuan Awal

Setelah melakukan uji normalitas, diperoleh bahwa data indeks gain dari salah satu sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Menurut Sundayana (2014: 151) apabila data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal maka uji hipotesis menggunakan uji non parametrik. Uji non parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Mann Whitney U* dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan awal komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran TPS dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

H_1 = ada perbedaan peningkatan kemampuan awal komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran TPS dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dalam Sundayana (2014: 152), langkah-langkah pengujiannya adalah:

Pertama, skor-skor pada kedua kelompok sampel harus diurutkan dalam peringkat. Selanjutnya, menghitung nilai statistik uji Mann-Whitney U, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

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

Keterangan:

n_a = jumlah sampel kelas eksperimen

n_b = jumlah sampel kelas kontrol

P_a = jumlah urutan data yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_2

P_b = jumlah urutan data yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_1 .

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan SPSS versi 17.0 untuk melakukan uji *Mann Whitney U* dengan kriteria uji adalah jika nilai probabilitas (*Sig.*) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol diterima (Priyatno, 2012: 111). Hasil perhitungan nilai statistik uji Mann-Whitney U untuk skor kemampuan awal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.9.

b) Uji Hipotesis untuk Indeks Gain

Setelah melakukan uji normalitas, diperoleh bahwa data indeks gain dari salah satu sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Menurut Sundayana (2014: 151) apabila data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal maka uji hipotesis menggunakan uji non parametrik. Uji non parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Mann Whitney U* dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran TPS dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

H_1 = ada perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran TPS dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dalam Sundayan (2014: 152), langkah-langkah pengujiannya adalah:

Pertama, skor-skor pada kedua kelompok sampel harus diurutkan dalam peringkat. Selanjutnya, menghitung nilai statistik uji Mann-Whitney U, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

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

Keterangan:

n_a = jumlah sampel kelas eksperimen

n_b = jumlah sampel kelas kontrol

P_a = jumlah urutan data yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_2

P_b = jumlah urutan data yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_1 .

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan SPSS versi 17.0. untuk melakukan uji Mann-Whitney U dengan kriteria uji adalah jika nilai probabilitas (*Sig.*) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol diterima (Priyatno, 2012: 111). Hasil perhitungan nilai statistik uji *Mann Whitney U* untuk indeks gain selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.12