

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Menurut Sugiyono (2015: 107) menyatakan bahwa metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Metode eksperimen dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kemampuan representasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching And Learning (CTL)* dan *Problem Based Learning (PBL)* pada materi persamaan trigonometri di kelas XI MAN 1 Pontianak.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk *pre-experimental design*. Menurut Sugiyono (2013: 109) menyatakan bahwa *pre-experimental design* masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Jadi hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen itu bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Hal ini dapat terjadi, karena tidak adanya variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara random.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest design*. Rancangan ini terdiri atas satu kelompok bentuk rancangannya sebagai berikut.

Tabel 3.1

Rancangan Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen 1	O_1	X	O_3
Eksperimen 2	O_2	Y	O_4

Keterangan:

X : perlakuan (*Contextual Teaching and Learning*)

Y : perlakuan (*Problem Based Learning*)

O_1 : Tes awal (*Contextual Teaching and Learning*)

O_2 : Tes awal (*Problem Based Learning*)

O_3 : Tes akhir (*Contextual Teaching and Learning*)

O_4 : Tes akhir (*Problem Based Learning*)

(Sugiyono, 2012: 74)

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013: 117). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MAN 1 Pontianak yang terdiri 4 kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3 dan XI MIPA 4.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2013: 118), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Arikunto (2013: 174), yang menyatakan sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Adapun teknik pengambilan sampel yang akan digunakan adalah *cluster random sampling* (Sukmadinata, 2010: 258). Sampel yang akan digunakan

dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu eksperimen 1 (kelas XI MIPA 1) dan kelas eksperimen 2 (kelas MIPA 3).

Sebelum mengacak kelas dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu berdasarkan nilai ulangan harian untuk mengetahui variansi dari populasi tersebut bersifat homogen dengan menggunakan uji Untuk menentukan sampel penelitian dari populasi ini dilakukan dengan cara mengundi 2 kelas yang akan dijadikan sampel dari 2 kelas yang ada dan memperhatikan homogenitas kelas tersebut. Undian tersebut dilakukan dalam satu tahap dengan dua kali pengundian, kelas yang keluar pertama sebagai kelas eksperimen dan kelas yang keluar berikutnya sebagai kelas kontrol. Adapun rangkuman hasil uji homogenitas populasi ini disajikan pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2
Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Populasi Keputusan

Homogenitas	Nilai Hitung	Nilai Tabel	Keputusan Uji	Kesimpulan
XI MIPA 1 & XI MIPA 3	2,46	7,81	H ₀ diterima	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas dengan uji F antara kelas XI MIPA 1 & XI MIPA 3 diperoleh F_{hitung} 2,46 dan F_{tabel} 7,81 dengan kriteria $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga keputusan uji H₀ diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki variansi yang sama (homogen). Setelah homogen maka akan dipilih kelas eksperimen dan kontrol dengan cara pengundian. Pengundian sampel dilakukan oleh peneliti. Kemudian diperoleh satu kelas yang ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Dalam penelitian ini kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran *contextual teaching and learning* kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol dengan model pembelajaran *problem based learning*.

C. Teknik dan Alat Pengumpul Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2012: 308), teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran. Menurut Purwanto (2008: 2), pengukuran adalah membandingkan sesuatu yang diukur dengan alat ukurnya dan kemudian menerangkan angka menurut sistem aturan tertentu. Data yang dikumpulkan dan diolah melalui pengukuran ini adalah data kuantitatif. Pengukuran yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pemberian tes kemampuan penalaran adaptif kepada siswa mengenai materi persamaan trigonometri.

2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan representasi matematis yang berbentuk *essay* (uraian). Tes ialah segumpulan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.

Tes *essay* adalah suatu bentuk tes yang terdiri dari pertanyaan atau suruhan yang menghendaki jawaban yang berupa uraian-uraian yang relatif panjang. Tes *essay* memiliki beberapa keunggulan, seperti yang dikemukakan Purwanto (2008: 71) diantaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Kekuatan soal untuk mengukur hasil belajar yang kompleks dan melibatkan level kognitif yang tinggi.
- 2) Memberikan kesempatan pada siswa untuk menyusun jawaban sesuai dengan jalan pikirannya sendiri.

D. Uji Keabsahan Instrumen

Langkah-langkah dalam penyusunan instrumen perlu dilakukan pengujian keabsahan instrumen, maka uji keabsahan instrumen dalam penelitian ini adalah:

a) Validitas Tes

Menurut Sugiyono (2017: 172) “instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Validitas ini digunakan untuk mencegah kesalahan dalam kesimpulan pada penelitian ini, maka perlu ditentukan validitas dari tes yang akan diberikan kepada siswa.

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1) Validitas isi

Menurut Arikunto (2010: 67) menyatakan bahwa validitas isi adalah validitas yang mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Untuk keperluan validitas isi para penilai diberikan seperangkat instrumen dan perangkat pembelajaran, dan diminta untuk memberikan penilaian validitas setiap butir soal dalam dua pilihan, yaitu valid atau tidak valid serta komentar dan saran jika terjadi kesalahan. Tes tersebut dikatakan valid apabila paling sedikit dua validator menyatakan valid. Berarti semua validator menyetujui tes yang dibuat oleh penulis.

Tabel 3.3

Data Hasil Validasi Isi Instrumen Penelitian

No	Validator	Aspek Instrumen	Keterangan
1	Wandra Irvandi, S. Pd, M. Sc	RPP	Valid
		LKS	Valid
		Soal Tes	Valid
2.	Dwi Oktaviana, M. Pd	RPP	Valid

		LKS Soal Tes	Valid Valid
3.	Drs. Ayub	RPP LKS Soal Tes	Valid Valid Valid

2) Validitas Butir Soal

Validitas butir soal dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total (Arikunto, 2010: 75). Validitas butir soal bertujuan untuk mengetahui butir-butir tes manakah yang menyebabkan soal secara keseluruhan tersebut jelek karena memiliki validitas rendah. Proses pengujiannya dengan mengkorelasikan skor tes yang didapat siswa pada suatu butir soal dengan total yang didapat. Semakin tinggi indeks korelasi yang didapat berarti semakin tinggi kesahihan tes tersebut. Validitas tes ditentukan dengan menggunakan rumus korelasi product moment 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 korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

N = Jumlah siswa

$\sum XY$ = Jumlah perkalian X dan Y

$\sum X$ = Jumlah dari X

$\sum Y$ = Jumlah dari Y

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat dari X

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat dari Y

$(\sum X)^2 =$ Jumlah dari X dikuadratkan

$(\sum Y)^2 =$ Jumlah dari Y dikuadratkan

(Arikunto, 2014: 213)

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ (Sangat Tinggi)

$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ (Tinggi)

$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ (Sedang)

$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ (Rendah)

$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$ (Sangat Rendah)

Validitas yang akan diambil peneliti adalah lebih dari 0,40 alasannya supaya soal yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa disekolah tersebut. Berikut ini adalah hasil dari perhitungan analisis validitas butir soal uji coba kemampuan representasi matematis siswa.

Tabel 3.4

Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba

No Soal	r_{xy}	Kriteria
1	0,41	Sedang
2	0,58	Sedang
3	0,88	Sangat Tinggi
4	0,66	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis validitas butir soal uji coba di atas menunjukkan bahwa semua soal tes sudah valid dan dapat digunakan dalam penelitian. **(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C2)**

3) Tingkat Kesukaran

Menurut Arifin (2011: 134) “Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat

kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan proporsi yang besarnya antara 0,00 sampai dengan 1,00”. Semakin besar indeks tingkat kesukaran berarti soal tersebut semakin mudah. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal digunakan langkah-langkah sebagai berikut.

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

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

b) Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

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

c) Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria berikut:

0,00 – 0,30 = sukar

0,31 – 0,70 = sedang

0,71 – 1,00 = mudah

d) Membuat penafsiran tingkat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien tingkat kesukaran (poin b) dengan kriteria (poin c).

(Arifin, 2011: 135)

Kriteria yang diambil penelitian ini adalah tingkat kesukaran dari 0,31 – 0,71 alasannya supaya soal yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa di sekolah tersebut.

Berikut ini adalah hasil perhitungan analisis tingkat kesukaran soal uji coba kemampuan representasi matematis siswa.

Tabel 3.5

Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Uji Coba

No Soal	Daya Pembeda	
	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0,88	Mudah
2	0,9	Mudah

3	0,70	Mudah
4	0,75	Mudah

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran diatas menunjukkan bahwa soal tes kemampuan representasi matematis telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian (Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran C4)

4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (menguasai materi) dengan peserta didik yang kurang pandai menguasai materi (Arifin, 2011: 133). Untuk menguji daya pembeda (DP), perlu menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah.
- b) Dibuat pengelompokkan siswa dalam dua kelompok, yaitu kelompok atas terdiri dari 50% dari keseluruhan siswa yang mendapat skor tertinggi dan kelompok bawah terdiri dari 50% dari keseluruhan siswa yang mendapat skor terendah.

Daya pembeda dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

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

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

Skor Maks = Skor Maksimum

Dengan kriteria daya pembeda yang digunakan adalah sebagai berikut:

0,40 ke atas = sangat baik

0,30 – 0,39 = baik

0,20 – 0,29 = cukup, soal perlu di perbaiki
 0,19 ke bawah = kurang baik, soal harus dibuang

(Arifin, 2011: 133)

Dalam penelitian ini, butir soal tes yang digunakan jika DP \geq 0,30 atau dalam kriteria baik dan sangat baik. Berikut ini adalah hasil perhitungan analisis daya pembeda butir soal uji coba kemampuan representasi matematis siswa.

Tabel 3.6
Analisis Daya Pembeda Butir Soal Uji Coba

No Soal	Daya Pembeda	
	DP	Keterangan
1	0,14	Kurang baik
2	0,16	Kurang baik
3	0,14	Kurang baik
4	0,11	Kurang baik

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda diatas menunjukkan bahwa semua soal tes sudah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian. **(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C3)**

5) Reliabilitas

Menurut Nawawi (2007: 148), “reliabilitas adalah alat pengumpulan data yang pada dasarnya menunjukkan tingkat ketetapan atau keajegan alat tersebut dalam mengungkapkan gejala tertentu dari sekelompok individu, walaupun dilakukan pada waktu-waktu yang berbeda”. Untuk perhitungan reliabilitas soal tes menggunakan rumus *alpha*, rumus *alpha* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

n = banyaknya butir soal

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

s_i^2 = varians skor total

Kriteria koefisien realibilitas yang digunakan sebagai berikut:

$0,90 \leq r_{11} < 1,00$ = Sangat tinggi

$0,70 \leq r_{11} < 0,90$ = Tinggi

$0,40 \leq r_{11} < 0,70$ = Sedang

$0,20 \leq r_{11} < 0,40$ = Mudah

$0,00 \leq r_{11} < 0,20$ = Sangat Rendah

(Jihad dan Haris, 2013: 180)

Suatu instrument dikatakan reliabil jika memenuhi indeks reliabilitas yang didapat yaitu $r_{11} \geq 0,70$. Ini berarti, hasil pengukuran yang mempunyai koefisien reliabilitas 0,70 atau tinggi nilai kemanfaatannya, dalam arti instrumennya dapat dipakai untuk pengukuran.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis reliabilitas butir soal uji coba kemampuan representasi matematis siswa diperoleh reliabilitas soal yaitu 0,52 dengan kriteria cukup. **(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C5).**

Tabel 3.7

Rangkuman Hasil Analisis Butir Soal Uji Coba

No Soal	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Reliabilitas	Keterangan
1	Rendah	Sangat Baik	Mudah	Sedang	Layak Digunakan
2	Cukup	Sangat	Mudah		

		Baik			
3	Sangat Tinggi	Sangat Baik	Mudah		
4	Tinggi	Sangat Baik	Mudah		

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan-tahapan atau langkah-langkah yang harus ditempuh oleh peneliti. Prosedur yang akan ditempuh dalam pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

a. Tahap Awal

- 1) Melakukan observasi di MAN 1 Pontianak.
- 2) Penyusunan desain penelitian.
- 3) Penyusunan instrumen penelitian yaitu soal uji coba.
- 4) Revisi desain penelitian.
- 5) Validasi instrumen penelitian.
- 6) Menganalisis data hasil uji coba instrumen.

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Mengambil sampel penelitian.
- 2) Pemberian soal tes awal.
- 3) Menguji homogenitas subjek penelitian dari nilai ulangan umum matematika kelas XI semester ganjil tahun 2018/2019.
- 4) Memberikan perlakuan dengan model pembelajaran CTL dan PBL.
- 5) Pemberian soal tes akhir.

c. Tahap Akhir

- 1) Mengolah dan menganalisis data.
- 2) Mendeskripsikan data yang diperoleh.
- 3) Membuat kesimpulan untuk menjawab masalah penelitian.
- 4) Penyusunan laporan.

F. Teknik Analisis Data

Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menganalisis data *pretest* maupun *posttest* diperlukan uji prasyarat yaitu uji keseimbangan, sebelum dilakukan uji keseimbangan kedua sampel tersebut diuji normalitas dengan *lilifors* dan uji homogenitas dilanjutkan dengan uji hipotesis. Untuk menjawab sub masalah yang pertama dan kedua digunakan langkah-langkah sebagai berikut.
 - a. Memberikan skor hasil *pretest* dan *posttest* siswa berdasarkan pedoman penskoran
 - b. Menentukan rata-rata skor hasil *pretest* dan *posttest* siswa dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan :

\bar{X} = rata-rata skor

$\sum X$ = jumlah skor

N = banyak data

- c. Mengubah skor kedalam bentuk nilai dengan menggunakan rumus:

$$N = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Subana dan Sudrajat (2005:57)

- d. Adapun diperlukan pasyarat analisis agar data tersebut layak untuk dianalisis:
 1. Uji Keseimbangan

Uji keseimbangan dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok tersebut dalam keadaan seimbang atau tidak sebelum kedua kelompok tersebut mendapat perlakuan. Data yang digunakan adalah data *pretest*. Data tersebut harus

normal dan homogen. Sebelum dilakukan uji keseimbangan kedua sampel diuji normalitas dengan *lilifors*.

1) Uji Normalitas Sampel

a). Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b). Taraf Signifikan (α) = 0,05

c). Statistik uji yang digunakan

$$L = \text{Max } | \sum_{i=1}^n (F_i - S_i) |$$

Dengan

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i, Z \sim N(0,1))$$

Z_i : skor standar, $Z_i = \left(\frac{x_i - \bar{X}}{s} \right)$

s : standar deviasi

$S(Z_i)$: proporsi cacah $Z \leq Z_i$ terhadap seluruh cacah Z_i

X_i : skor responden

d). Daerah kritik

$DK = \{L \mid L > L_{\alpha:n}\}$ dengan n adalah ukuran sampel $L_{\alpha:n}$ diperoleh dari tabel *Lilifors*.

e). Keputusan uji

f). H_0 ditolak jika $L \in DK$

g). Kesimpulan

Jika H_0 ditolak maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

(Budiyono, 2009 : 170)

2) Uji Homogenitas Sampel

Uji homogenitas adalah pengujian sama tidaknya variasi-variasi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat data dalam variabel X dan Y bersifat homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas dari dua penelitian digunakan uji F. Langkah-langkah sebagai berikut:

a). Mencari nilai F dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

b). Menentukan derajat kebebasan (db)

$$db_1 = n_1 - 1 \text{ (derajat kebebasan pembilang)}$$

$$db_2 = n_2 - 1 \text{ (derajat kebebasan penyebut)}$$

c). Menentukan F tabel dengan taraf kesahan $\alpha = 5\%$

$$F_{\text{tabel}} = F(\alpha) \left(\frac{db_1}{db_2} \right)$$

d). Menentukan homogenitas

Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka kedua variansi tersebut homogen, jika sebaliknya berarti kedua variansi tersebut tidak homogen.

3) Uji Hipotesis

Jika keduanya berdistribusi normal dan kedua variansnya homogen maka dilakukan uji t. Langkah-langkah uji keseimbangan dengan statistik uji t dapat diuraikan sebagai berikut:

a). Hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (kedua kelompok sampel memiliki keadaan awal sama)

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (kedua kelompok sampel memiliki keadaan awal berbeda)

b). Taraf signifikan (α) = 0,05

c). Statistik uji yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Dengan :

t : harga statistik ang $t \sim t (n_1 + n_2 - 2)$

\bar{X}_1 : rata-rata nilai kemampuan awal kelas eksperimen 1

\bar{X}_2 : rata-rata nilai kemampuan awal kelas eksperimen 2

S_1^2 : variansi dari kelas eksperimen 1

S_2^2 : variansi dari kelas eksperimen 2

n_1 : cacah anggota kelas eksperimen 1

n_2 : cacah anggota kelas eksperimen 2

d). Daerah kritik

$$DK = \{t \mid t < t_{\frac{\alpha}{2}} n_1 + n_2 - 2 \text{ atau } t > t_{\frac{\alpha}{2}} n_1 + n_2 - 2 \}$$

e). Keputusan uji

H_0 ditolak jika $t \in DK$

f). Kesimpulan

Jika H_0 tidak ditolak maka kedua kelompok memiliki keadaan awal yang berbeda.

Jika H_0 ditolak maka kedua kelompok memiliki keadaan awal yang sama.

(Budiyono, 2009 : 151).

2. Untuk menjawab rumusan masalah ketiga data yang digunakan adalah data gain atau selisih (posttest – pretest) mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan rata-rata kemampuan representasi matematis dengan menggunakan *contextual teaching and learning* atau *problem based learning*. Langkah-langkah yang digunakan sama dengan langkah-langkah untuk menjawab rumusan masalah ke satu dan ke dua.

Namun jika ternyata kedua kelompok normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji t, dan jika ternyata salah satu atau dua kelompok tidak berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya menggunakan statistik non-parametrik yaitu uji *U Mann Whitney*, langkah-langkah berikut:

1). Menentukan besar sampel yaitu n_a dan n_b dan memuat daftar rangking

2). Menentukan U masing-masing sampel dengan rumus

$$U_a = n_a n_b + \frac{1}{2} n_a (n_a + 1) \sum p_a$$

$$U_b = n_a n_b + \frac{1}{2} n_b (n_b + 1) \sum p_b$$

3). Pilih nilai yang terkecil dari U_a dan U_b dan menentukan mean E_u

4). Menentukan standar deviasi U dengan rumus

$$a_u = \sqrt{\frac{n_a n_b (n_a + n_b + 1)}{12}}$$

5). Menghitung Z hitung dengan rumus

$$Z_{hitung} = \frac{U - E_u}{a_u}$$

6). Menentukan Z tabel

7). Menentukan hipotesis dengan kriteria:

Jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ atau $p > 0,05$ maka h_0 diterima

Jika $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ atau $p < 0,05$ maka h_0 ditolak

8). Uji hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan peningkatan rata-rata kemampuan representasi matematis dengan menggunakan *contextual teaching and learning* atau *problem based learning*)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan peningkatan rata-rata kemampuan representasi matematis dengan menggunakan *contextual teaching and learning* atau *problem based learning*)

G. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik diperlukan untuk menguji apakah hipotesis penelitian yang diuji dengan data sampel itu dapat diberlakukan untuk populasi atau tidak.

Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini adalah

1. $H_a : \mu_1 < \mu_2$

Kesimpulan:

H_a diterima, berarti terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep matematika siswa sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran PBL.

2. $H_a : \mu_1 < \mu_2$

Kesimpulan:

H_a diterima, berarti terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep matematika siswa sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran CTL.

3. $H_a : \mu_1 < \mu_2$

Kesimpulan:

H_a diterima, berarti terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika antara siswa yang menggunakan model pembelajaran PBL dengan model pembelajaran CTL