

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA SMAN 1 Abung Semuli Tahun Pelajaran 2010-2011 yang berjumlah 108 siswa dan tersebar dalam tiga kelas, yaitu XI IPA 1, XI IPA 2 dan XI IPA 3. Siswa tersebut merupakan satu kesatuan populasi, karena adanya kesamaan-kesamaan sebagai berikut:

- a. Siswa-siswa tersebut berada dalam tiga kelas yang sama, yaitu kelas XI IPA SMAN 1 Abung Semuli.
- b. Siswa-siswa tersebut berada dalam semester yang sama, yaitu semester genap.
- c. Dalam pelaksanaan pengajarannya, siswa-siswa tersebut diajar dengan kurikulum yang sama (KTSP), dan jumlah jam belajar yang sama (empat jam pelajaran dalam setiap minggu).

2. Sampel

Dalam penelitian ini yang bertindak sebagai sampel adalah bagian dari populasi penelitian (siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Abung Semuli). Karena kelas XI IPA 1 memiliki kemampuan dasar yang jauh berbeda maka yang digunakan sebagai sampel adalah kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu dengan sistem undian agar kedua kelas mempunyai

kesempatan yang sama untuk menjadi kelas eksperimen atau kelas kontrol. Berdasarkan teknik tersebut maka diperoleh kelas XI IPA2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA3 sebagai kelas kontrol.

B. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang bersifat kuantitatif yaitu data hasil tes sebelum pembelajaran diterapkan (*pretest*) dan hasil tes setelah pembelajaran diterapkan (*posttest*) siswa.

Sumber data dibagi menjadi dua kelompok yaitu :

1. Data hasil *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol
2. Data hasil *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen

C. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode penelitian

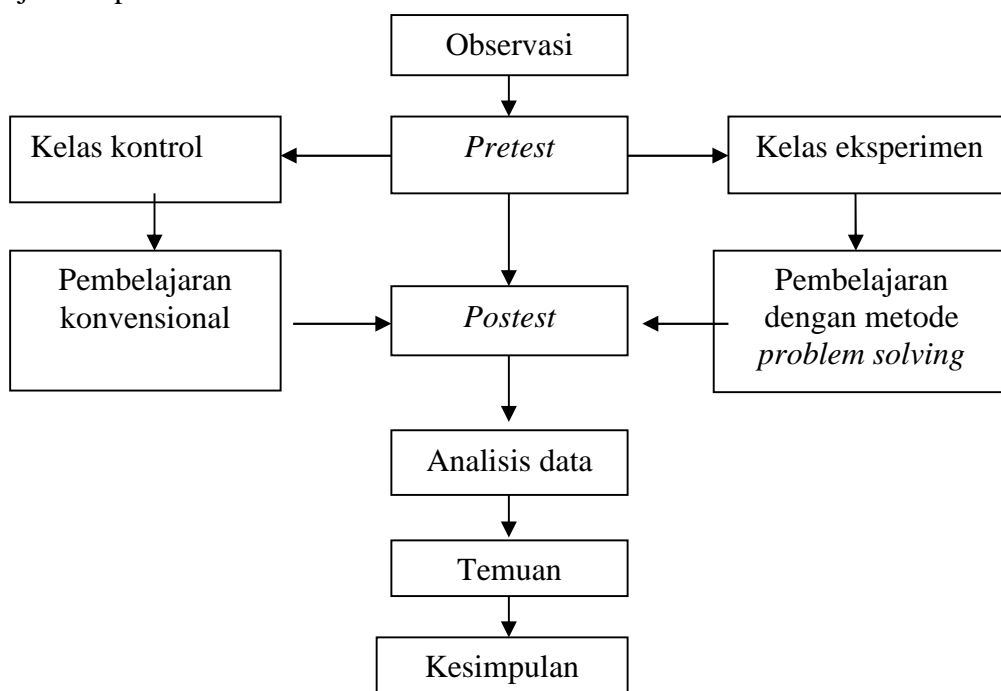
Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Di dalam penelitian ini tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Tes yang dilakukan sebelum perlakuan disebut *pretest* dan sesudah perlakuan disebut *posttest*. Kegiatan dalam tahap pelaksanaan ini meliputi:

- a. Pelaksanaan *pretest* untuk menjaring kemampuan awal siswa. Soal *pretest* terdiri dari 20 soal pilihan jamak dan 3 soal essay.
- b. Pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan jadwal penyajian materi pokok dan dilaksanakan dalam rentang waktu yang telah ditentukan.

- c. Pelaksanaan *posttest* untuk melihat perbedaan kemampuan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Soal *posttest* terdiri dari 20 soal pilihan jamak dan 3 soal essay yang berbeda dengan soal pretes.

Sebelum soal diujikan pada kelompok perlakuan, maka terlebih dahulu soal diujicobakan pada siswa di luar sampel penelitian. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal. Dengan demikian akan diperoleh soal-soal yang memenuhi kualitas yang disyaratkan dalam penyusunan perangkat tes untuk diujikan pada kelompok perlakuan.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Abung Semuli. Secara garis besar tahap-tahap penelitian dikelompokkan menjadi lima langkah yaitu memilih masalah yang akan dikaji, studi literatur, penyusunan instrumen, implementasi metode *problem solving* serta konvensional dan terakhir adalah analisis data dan kesimpulan. Adapun langkah-langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada alur penelitian, seperti ditunjukkan pada alur berikut:



Gambar 2. Alur Penelitian

2. Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2002)

Di dalamnya terdapat langkah-langkah yang menunjukkan suatu urutan kegiatan penelitian yaitu:

Tabel 4. Desain penelitian

	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas kontrol	O ₁	X ₁	O ₂
Kelas eksperimen	O ₁	X ₂	O ₂

O₁ adalah *pretest* yang diberikan sebelum diberikan perlakuan, O₂ adalah *posttest* yang diberikan setelah diberikan perlakuan. X₁ adalah pembelajaran konvensional dan X₂ adalah perlakuan berupa penerapan metode *problem solving*. Soal pada *pretest* dan *posttest* berbeda tetapi indikator yang akan diukur pada masing-masing nomor sama.

D. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel bebas dan dua variabel terikat. Sebagai variabel bebas adalah pembelajaran yang menggunakan metode *problem solving* dan pembelajaran konvensional. Sebagai variabel terikat adalah keterampilan mengkomunikasikan dan penguasaan konsep koloid dari siswa SMAN 1 Abung Semuli.

E. Instrumen Penelitian

Adapun bentuk instrumen penelitian yang digunakan adalah :

1. LKS Kimia dengan metode *problem solving* dan LKS kimia yang biasa digunakan pada materi pokok koloid, masing-masing sejumlah lima LKS yaitu LKS 1 berisi

sub materi Sistem koloid, LKS 2 berisi sub materi Jenis-Jenis Koloid, LKS 3 berisi sub materi Sifat-Sifat koloid, LKS 4 berisi sub materi Sifat Koloid dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-Hari, dan LKS 5 berisi sub materi Pembuatan Koloid.

2. Soal *pretes* dan *postes* yang masing-masing berisi 20 soal pilihan jamak dan 3 soal essay.
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Silabus yang sesuai dengan standar Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan penelitian ini adalah:

1. Observasi pendahuluan
 - a. Peneliti meminta izin kepada Kepala SMAN 1 Abung Semuli untuk melaksanakan penelitian.
 - c. Peneliti menentukan pokok bahasan yang akan diteliti berdasarkan data nilai kimia Tahun Pelajaran 2009-2010 yang cukup rendah.
 - d. Peneliti menentukan populasi dan sampel penelitian sebanyak 2 kelas.
2. Pelaksanaan penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

- a. Tahap persiapan
Peneliti menyusun silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan instrumen tes.
- b. Tahap pelaksanaan proses pembelajaran.

- 1) Memberikan *pretest* dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - a) Kelas eksperimen
 - (1) Kegiatan Awal
 - (a) Guru membuka pelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran
 - (b) Guru membagi siswa-siswa dalam 8 kelompok secara heterogen.
 - (c) Guru memberikan pertanyaan yang bertujuan mengaitkan pembelajaran dengan pengetahuan sains awal siswa.
 - (2) Kegiatan Inti
 - (a) Setiap siswa diberi LKS *problem solving*.
 - (b) Guru memberi masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan siswa sehari-hari untuk dipecahkan oleh siswa secara berkelompok.
 - (c) Dengan bimbingan guru, siswa menyusun hipotesis awal dan melakukan percobaan dalam kelompoknya masing-masing.
 - (d) Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mengemukakan hasil percobaan dan diskusi kelompok mereka.
 - (e) Guru memberikan respons terhadap hasil yang dikemukakan dari masing-masing kelompok dan meluruskan hasil percobaan dan diskusi yang mungkin muncul dari uraian masing-masing kelompok.

(3) Kegiatan akhir

- (a) Guru mengecek pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan dengan mengajukan pertanyaan secara acak.
- (b) Guru menugaskan siswa untuk membaca materi selanjutnya.

b) Kelas kontrol

(1) Kegiatan awal

- (a) Guru membuka pelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran.
- (b) Guru mengingatkan kembali materi pembelajaran sebelumnya.

(2) Kegiatan inti

- (a) Guru memberikan uraian materi dan penjelasan langkah kerja praktikum yang akan dilakukan.
- (b) Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja yang telah dijelaskan.
- (c) Guru membagi siswa-siswa dalam 8 kelompok untuk melakukan praktikum dan memberi LKS di setiap siswa.
- (d) Guru meminta siswa mendiskusikan hasil percobaan yang mereka dapat dalam kelompoknya dan mengisi LKS.
- (f) Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mengemukakan hasil percobaan dan diskusi kelompok mereka.
- (g) Guru memberikan respons terhadap hasil yang dikemukakan dari masing-masing kelompok dan meluruskan hasil percobaan

dan diskusi yang mungkin muncul dari uraian masing-masing kelompok.

(3) Kegiatan akhir

(a) Guru mengecek pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan dengan mengajukan pertanyaan secara acak.

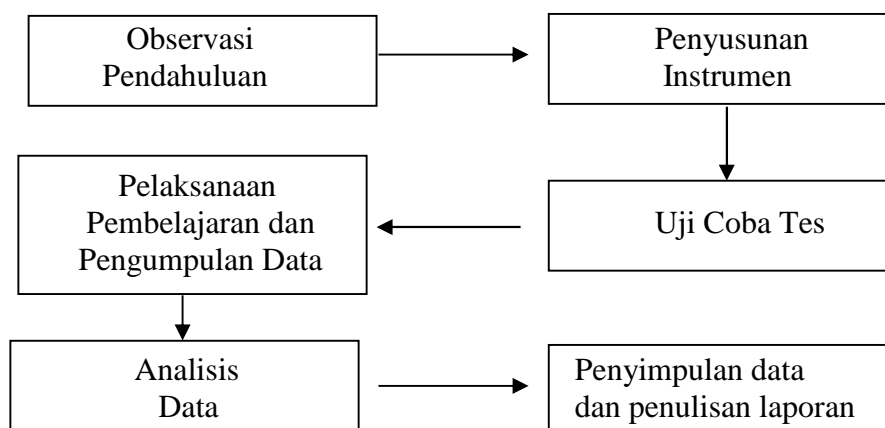
(b) Guru menugaskan siswa untuk membaca materi selanjutnya.

2) Memberikan *postest* dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tabulasi dan analisis data

4. Penulisan pembahasan dan simpulan

Prosedur pelaksanaan penelitian tersebut dapat digambarkan dalam bentuk bagan di bawah ini:



Gambar 3. Bagan Prosedur Pelaksanaan Penelitian

G. Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik, hipotesis dirumuskan dalam bentuk pasangan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1).

Hipotesis pertama :

1. Keterampilan mengkomunikasikan

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata gain keterampilan mengkomunikasikan siswa antara pembelajaran menggunakan metode *problem solving* dengan pembelajaran konvensional siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

$$H_0 : \mu_{1x} = \mu_{2x}$$

H_1 : Ada perbedaan rata-rata gain keterampilan mengkomunikasikan siswa antara pembelajaran menggunakan metode *problem solving* dengan pembelajaran konvensional siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

$$H_1 : \mu_{1x} \neq \mu_{2x}$$

2. Penguasaan konsep

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata gain penguasaan konsep koloid antara pembelajaran menggunakan metode *problem solving* dengan pembelajaran konvensional siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

$$H_0 : \mu_{1y} = \mu_{2y}$$

H_1 : Ada perbedaan rata-rata gain penguasaan konsep koloid antara pembelajaran menggunakan metode *problem solving* dengan pembelajaran konvensional siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

$$H_1 : \mu_{1y} \neq \mu_{2y}$$

Jika dalam pengujian statistik ternyata tolak H_0 atau terima H_1 , maka pengujian dilanjutkan dengan hipotesis berikut :

Hipotesis kedua :

1. Keterampilan mengkomunikasikan

H_0 : Rata-rata gain keterampilan mengkomunikasikan siswa yang diberi pembelajaran menggunakan metode *problem solving* lebih rendah daripada yang diberi pembelajaran konvensional dari siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

$$H_0 : \mu_{1x} < \mu_{2x}$$

H_1 : Rata-rata gain keterampilan mengkomunikasikan siswa yang diberi pembelajaran menggunakan metode *problem solving* lebih tinggi daripada yang diberi pembelajaran konvensional dari siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

$$H_1 : \mu_{1x} > \mu_{2x}$$

2. Penguasaan Konsep

H_0 : Rata-rata gain penguasaan konsep koloid yang diberi pembelajaran menggunakan metode *problem solving* lebih rendah daripada yang diberi pembelajaran konvensional dari siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

$$H_0 : \mu_{1y} < \mu_{2y}$$

H_1 : Rata-rata gain penguasaan konsep koloid yang diberi pembelajaran menggunakan metode *problem solving* lebih tinggi daripada yang diberi pembelajaran konvensional dari siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

$$H_1 : \mu_{1y} > \mu_{2y}$$

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata gain (x,y) dengan pembelajaran menggunakan metode *problem solving*.

μ_2 : Rata-rata gain (x,y) dengan pembelajaran konvensional.

x : Keterampilan mengkomunikasikan siswa

y : Penguasaan konsep koloid

H. Teknik Analisis Data

Tujuan analisis data yang dikumpulkan adalah untuk memberikan makna atau arti yang digunakan untuk menarik suatu kesimpulan yang berkaitan dengan masalah, tujuan, dan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya.

Nilai pretest dan posttest dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{skor jawaban yang benar}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Data yang diperoleh kemudian dicari gain ternormalisasinya kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas dua varians.

1. Indeks gain

Setelah sampel diberi perlakuan yang berbeda, data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*, dianalisis untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Meltzer besarnya peningkatan dihitung dengan rumus indeks gain (*normalized gain*), yaitu :

$$g = \frac{\frac{n}{n} \quad \frac{p}{m} \quad - \quad \frac{n}{n} \quad \frac{p}{p}}{}$$

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake seperti terdapat pada tabel berikut:

Tabel 5. Klasifikasi indeks gain (g)

Besarnya g	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Data gain ternormalisasi yang diperoleh diuji normalitas dan homogenitasnya kemudian digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian.

2. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data, yang paling penting adalah untuk menentukan apakah menggunakan statistik parametrik atau nonparametrik. Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh yaitu indeks gain, dapat digunakan uji Chi-Kuadrat. Uji normalitas ini dilakukan juga untuk melihat apakah sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:

- a) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- b) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- c) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- d) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
- e) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas dalam Sudjana (2002) dengan

rumus:
$$Z = \frac{X_I - \bar{X}}{S}$$

dimana Z adalah ujung batas kelas, S adalah simpangan baku, X adalah batas kelas dan \bar{X} adalah rata-rata gain

- f) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.
- g) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva dalam Sudjana (2002)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O - E)^2}{E}$$

Dengan:

χ^2 = Chi-kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

- h) Membandingkan harga Chi-kuadrat dengan tabel Chi-kuadrat χ^2 dengan taraf signifikan 5%
- i) Menarik kesimpulan, jika $\chi^2_{hit} < \chi^2_t$ maka data berdistribusi normal atau terima H_0

3. Uji homogenitas dua varians

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan statistik t yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data penelitian mempunyai variansi yang homogen)

$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data penelitian mempunyai variansi yang tidak homogen)

Untuk menguji kesamaan dua varians dalam Sudjana (2002)

digunakan rumus sebagai berikut:

$$F_h = \frac{V}{V} \frac{t_e}{t_e}$$

Untuk menguji apakah kedua varians tersebut sama atau tidak, maka F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel} . Menggunakan $\alpha = 5\%$ dengan dk pembilang = banyaknya data terbesar dikurangi satu dan dk penyebut = banyaknya data yang terkecil dikurangi satu. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Yang berarti kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

4. Uji kesamaan dua rata-rata

Uji hipotesis dengan uji perbedaan dua rerata dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata (mean) secara signifikan antara dua populasi dengan melihat rata-rata dua sampelnya. Populasi yang diuji adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol dari data gain ternormalisasi. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0 ; \mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan rata-rata gain keterampilan mengkomunikasikan dan penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_1 ; \mu_1 \neq \mu_2$ (Ada perbedaan rata-rata gain keterampilan mengkomunikasikan dan penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

Jika data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen, maka pengujian menggunakan uji statistik parametrik, yaitu menggunakan uji-t (Sudjana, 2002):

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

Keterangan :

t_{hitung} = Kesamaan dua rata-rata

\bar{X}_1 = Gain rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Gain rata-rata kelas kontrol

s = Standar Deviasi

s^2 = Varians

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.

Namun jika kedua sampel berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka pengujian menggunakan uji statistik parametrik, yaitu melalui uji-t' dengan rumus perhitungan (Sudjana, 2002):

$$t'_{hitung} = N \frac{\bar{X}_1 > \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $-t'_{\text{tabel}} < t'_{\text{hitung}} < t'_{\text{tabel}}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.

Berbeda lagi jika data dua sampel bebas berdistribusi tidak normal, maka pengujian hipotesis yang digunakan adalah uji statistik non-parametrik U (*Mann Whitney*) sebagai pengganti uji-t (Ruseffendi dalam Anonim, 2010). Uji dari Mann Whitney merupakan alternatif lain untuk menguji beda mean dari dua sampel. Uji- U ini tidak memerlukan asumsi distribusi normal dan homogenitas varians, yang diperlukan hanya data yang kontinu dan mempunyai skala ordinal. Adapun rumus uji- U adalah sebagai berikut (Nazir dalam Anonim, 2010):

$$U_1 \sim n_1 n_2 < \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} > \dot{y} R_1$$

$$U_2 \sim n_1 n_2 < \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} > \dot{y} R_2$$

Keterangan:

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

R_1 = peringkat (rank) kelas eksperimen

R_2 = peringkat (rank) kelas kontrol

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $-U_{\text{tabel}} < U_{\text{hitung}} < U_{\text{tabel}}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.

Jika sampel tergolong besar ($n > 20$) maka pengujian dilakukan dengan menggunakan nilai z dengan perhitungan sebagai berikut (Manson dalam Anonim, 2010):

$$z = \frac{\bar{y}_{R_1} - \bar{y}_{R_2} - (n_1 > n_2) \frac{n_1 < n_2 < 1}{2}}{\sqrt{(n_1)(n_2) \frac{n_1 < n_2 < 1}{3}}}$$

Keterangan:

z = hasil z tes

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

R_1 = peringkat (rank) kelas eksperimen

R_2 = peringkat (rank) kelas kontrol

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $-z_{tabel} < z_{hitung} < z_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.

5. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk menentukan seberapa efektifitas perlakuan terhadap sampel dengan melihat gain ternormalisasi keterampilan berkomunikasi dan penguasaan konsep koloid yang lebih tinggi antara pembelajaran dengan metode *problem solving* dengan pembelajaran konvensional dari siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

Rumusan hipotesis

H_0 : Rata-rata gain keterampilan mengkomunikasikan dan penguasaan konsep koloid yang diberi pembelajaran menggunakan metode *problem solving* lebih rendah dibandingkan dengan yang diberi pembelajaran konvensional siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

H_1 : Rata-rata gain keterampilan mengkomunikasikan dan penguasaan konsep koloid yang diberi pembelajaran menggunakan metode *problem solving* lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pembelajaran konvensional siswa SMA Negeri 1 Abung Semuli.

Uji perbedaan dua rata-rata juga menggunakan rumus yang sama dengan uji kesamaan dua rata-rata, yang berbeda adalah kriteria pengujian hipotesis nol. Kriteria pengujian hipotesis nol untuk masing-masing uji adalah sebagai berikut:

a. Kriteria uji-t

Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat ke-bebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $= 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.

b. Kriteria uji-t'

Terima H_0 jika $t'_{hitung} < t'_{tabel}$ dengan derajat ke-bebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $= 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.

c. Kriteria uji-U

Terima H_0 jika $U_{hitung} < U_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $= 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.

d. Kriteria uji nilai z

Terima H_0 jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf signifikan $= 5\%$ peluang $(1 - \alpha)$.