

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancang Penelitian

1. Metode penelitian

Menurut Sugiyono (2017: 3) secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Sesuai dengan masalah dan tujuan yang dipaparkan di atas metode yang dianggap cocok dan tepat untuk digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Sugiyono (2017: 11). Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu.

Digunakan nya metode penelitian eksperimen dalam penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kemampuan berpikir kritis siswa SMA dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Creative problem Solving* (CPS) dalam materi trigonometri.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*). Eksperimen semu (*quasi experimental*) digunakan karena tidak mungkin bagi peneliti untuk mengontrol variabel yang relevan dalam penelitian. Menurut Budiyono (2003: 82), penelitian eksperimen semu bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang diperoleh dengan eksperimen sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variable yang relevan.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group*. Menurut Yusuf (2020: 185) rancangan ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group*. Dengan adanya *pretest* sebelum perlakuan, baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok control (O_1, O_3), dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan

perubahan. Disamping itu, dapat pula meminimalkan atau mengurangi kecondongan seleksi (*selection bias*), pemberian posttest pada akhir kegiatan akan dapat menunjukkan seberapa jauh akibat perlakuan (X). Adapun rancangan *Nonequivalent Control Group* dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen I	O_1	X	O_2
Eksperimen II	O_3	Y	O_4

Keterangann :

O_1 = Nilai *pretest* sebelum dilakukan perlakuan

O_3 = Nilai *pretest* sebelum dilakukan perlakuan

X = Perlakuan dengan model pembelajaran *problem based learning*

Y = Perlakuan dengan model pembelajaran *creative problem solving*

O_2 = Nilai *Posttest* pada kelas eksperimen I

O_4 = Nilai *Posttest* pada kelas eksperimen II

B. Populasi dan sampel

1. Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2017: 117) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemungkinan di tarik kesimpulannya. Adapun populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Serawai yang terdiri dari enam kelas yaitu kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPS 1, X IPS 2, X IPS 3 dan X IPS 4 .

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2017: 118) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sedangkan menurut Yusuf (2020: 150) menyatakan bahwa sampel adalah sebagian dari populasi yang terpilih

dan mewakilkan populasi tersebut. Dengan kata lain sampel adalah sebagian atau mewakili dari seluruh populasi yang akan diteliti. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas yaitu kelas X IPA 1 dan X IPA 2 maka penarikan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *sampling purposive*. Menurut Sugiyono (2018: 124) *sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu:

1. Tahap Persiapan

- a. Mengurus surat izin yang diperlukan, baik dari Lembaga maupun dari sekolah yang bersangkutan.
- b. Melakukan observasi kesekolah
- c. Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa silabus rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan Lembar kerja Peserta Didik (LKPD).
- d. Membuat instrument penelitian berupa soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis.
- e. Melakukan validitas isi penelitian berupa perangkat pembelajaran dan instrument yang di bantu oleh validator.
- f. Melakukan uji coba soal pada kelas XI IPA SMA Negeri 1 Ambalau.
- g. Menganalisis data hasil uji coba soal untuk mengetahui tingkat reliabilitas tes.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan penelitian pada kelas X IPA 1 dan X IPA 2 SMA Negeri 1 Serawai.
- b. Melakukan sosialisasi kepada siswa kelas X IPA 1 dan X IPA 2 SMA Negeri 1 Serawai cara menggunakan media *google meet*
- c. Memberikan soal *pretest* kemampuan berpikir kritis dikelas eksperimen.
- d. Memberikan perlakuan yaitu menerapkan model pembelajaran *problem based learning* melalui media *google meet* terhadap kemampuan berpikir

kritis siswa dalam materi trigonometri materi di kelas X IPA 2 SMA Negeri 1 Serawai

- e. Memberikan perlakuan yaitu menerapkan model pembelajaran *creative problem solving* melalui media *google meet* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi trigonometri materi di kelas X IPA 1 SMA Negeri 1 Serawai
- f. Memberikan *post-test* (tes akhir) dikelas eksperimen.

3. Tahap Analisis Data

- a. Mengolah data yang berasal dari *pretest* dan *posttest*
- b. Menganalisis data yang diperoleh dengan uji statistik.
- c. Menyimpulkan hasil pengolahan data dan menyusun laporan penelitian.

D. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Adapun pelaksanaan penelitian ini secara keseluruhan dijadwalkan dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2

Tabel Pelaksanaan penelitian

No.	Hari/ Tanggal	Waktu	Kegiatan
1	Selasa, 11 Januari 2022	08.00-10.00	Uji coba soal di SMA Negeri 1 Ambalau
2	senin, 17 Januari 2022	08.00-09.00	Penyerahan surat izin di SMA Negeri 1 Serawai
3	Selasa, , 18 Januari 2022	08.00-10.00	Melakukan <i>pretest</i> di Kelas X IPA 1 dan X IPA 2 SMA Negeri 1 Serawai.
4	Rabu, 19 Januari 2022	19.00- 21.30	Pertemuan 1 dan 2 di kelas eksperimen 1
5	Kamis, 20 Januari 2022	19.00-21.30	Pertemuan 1 dan 2 dikelas eksperimen 2
6	Jumat, 21 Januari 2022	07.00-08.30	Melakukan <i>posttes</i> dikelas eksperimen 1
7	Sabtu, 22 Januari 2022	08.00-09.30	Melakukan <i>posttes</i> dikelas eksperimen 2

E. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian ini, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2016:224). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik pengukuran dilakukan pada hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal-soal *pre-test* dan *post-test* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa berbentuk *essay* kepada siswa kelas X IPA 1 dan X IPA 2 SMA Negeri 1 Serawai dalam materi trigonometri kemudian dilihat dari nilai rata-rata siswanya.

2. Alat Pengumpul Data

Kelancaran dalam penelitian yang ingin dicapai sesuai dengan teknik pengumpulan data di atas, maka diperlukan alat pengumpulan data yang sesuai dengan teknik dan jenis data yang hendak diperoleh. Alat pengumpul data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis siswa. Karena dengan menggunakan tes, sumber data dapat diketahui dengan jelas dan pemberian hasilnya akan tetap. Hal ini sejalan dengan pendapat. Arikunto (2013: 67) tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Alat yang digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa pada materi trigonometri adalah memberikan *pre-test* dan *post-test* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen. Alat ukur yang digunakan berupa tes tertulis kepada siswa berbentuk tes *essay*. Menurut Nawawi (2015: 134), tes *essay* adalah tes yang menghendaki *testee* (peserta tes) memberikan jawaban dalam bentuk uraian atau kalimat-kalimat yang disusun sendiri.

F. Uji Keabsahan Instrumen

Uji keabsahan instrumen ini adalah tahap peneliti yang memvalidasi dan mengujicobakan instrumen penelitian yang akan diteliti, dengan tujuan untuk menghasilkan instrumen yang sah. Oleh karena itu, agar hasil penelitian

mendapat hasil yang baik, diperlukan kualitas instrumen penelitian kuantitatif ditentukan berdasarkan kriteria tertentu. Langkah-langkah yang digunakan untuk menyusun tes hasil belajar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat Kisi-Kisi Soal

Kisi-kisi soal yang disusun tersebut disesuaikan dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, materi yang dibahas, indikator soal, dan nomor soal.

2. Penulisan Butir Soal

Penulisan butir soal mengacu pada kisi-kisi soal yang telah disusun, selain membuat butir soal maka dibuat pula kunci jawabannya.

3. Membuat Kunci Jawaban

Kunci jawaban juga harus berpedoman kepada kisi-kisi dan penulisan butir soal.

4. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2010:211). Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data tersebut valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur soal dari tes. Jenis validitas yang akan digunakan adalah validitas isi dan validitas butir soal.

- a. Validitas Isi

Menurut Nawawi (2012:147) yang dimaksud validitas isi adalah yang diperoleh untuk memeriksa kecocokan setiap item dengan bahan yang telah diberikan pada sekelompok individu. Untuk menguji validitas ini yaitu dengan cara menyesuaikan soal-soal test dengan kisi-kisi yang dibuat. Validitas pada penelitian ini ditentukan berdasarkan pertimbangan dan penilaian dari dua orang dosen matematika IKIP PGRI pontianak yakni dosen validator yang pertama Bapak Wandra Irvandi, S.Pd, M.Sc dan dosen kedua Bapak Rahman Haryadi, M.Pd serta satu orang guru matematika kelas X SMA Negeri 1 Serawai yaitu Bapak Robertus Kurniawan S, Pd . Hasil telaah instrumen penilaian butir soal validitas uji coba soal menurut ketiga validator yakni soal tersebut layak

digunakan dan menyatakan bahwa tes tersebut dikata valid secara isi. (Hasil validasi selengkapnya terdapat pada lampiran B1,B2, dan B3)

b. Validitas Empiris

Sebuah instrumen dikatakan validitas empiris apabila sudah diuji dari pengalaman. (Arikunto, 2013: 81). Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas empiris yang menggunakan tolak ukur dari validitas eksternal dimana instrumen diuji dengan cara membandingkan atau mencari kesamaan suatu instrumen yang berada di lapangan. Proses pengujiannya dilakukan dengan cara mengkorelasikan skor tes yang akan divalidasikan dengan nilai tes sumatif siswa. Nilai tes sumatif siswa dijadikan sebagai tolak ukurnya. Semakin tinggi indeks korelasi yang didapat maka semakin tinggi kesahihan tes tersebut.

Teknik yang digunakan adalah dengan teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu:

$$r_{XY} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y , dua variabel yang dikorelasikan

N = jumlah siswa

X = skor butir

Y = skor total

$\sum X$ = jumlah dari X

$\sum Y$ = jumlah dari Y

Dengan kriteria koefisien korelasi sebagai berikut:

$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$: sangat tinggi

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$: tinggi

$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$: cukup

$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$: rendah

$r_{XY} \leq 0,20$: sangat rendah

(Jihad dan Haris, 2019:180)

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah $r_{XY} > 0,60$ (tinggi - sangat tinggi). Alasan peneliti memilih kategori tersebut karena semakin tinggi tingkat validitas sebuah tes, maka semakin tinggi kesahihan tes tersebut, sehingga soal yang diuji cobakan dapat digunakan dalam penelitian.

Berdasarkan perhitungan uji coba soal dan setelah dihitung diperoleh analisis validitas tiap soal yang tercantum pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3
Rangkuman Hasil Uji Validitas Soal

Butir Soal	r_{xy}	Kriteria
1	0,604	Tinggi
2	0,709	Tinggi
3	0,536	Cukup
4	0,674	Tinggi
5	0,677	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.3, bahwa soal nomor 1,2,4 dan 5 termasuk kriteria tinggi. Sedangkan soal nomor 3 termasuk kriteria cukup. Dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan adalah soal nomor 1,2,4 dan 5 validitas soal memenuhi kriteria.

5. Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2013: 222) menyatakan bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Untuk menentukan tingkat kesukaran pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \text{ maks}}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

n = Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

$maks$ = skor maksimal soal yang bersangkutan n

Indeks kesukaran suatu butir soal diinterpretasikan dalam kriteria pada tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

Nilai Tingkat Kesukaran	Kriteria Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Jihad dan Haris, 2019: 182)

Adapun kriteria tingkat kesukaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah kriteria yaitu dari 0,31-1,00 (sedang – mudah). Alasan peneliti menggunakan kedua kriteria tersebut ialah karena dengan menggunakan kedua kriteria tersebut instrumen yang digunakan akan beragam, di mulai dari soal yang mudah sampai soal yang sedang. (Hasil tingkat kesukaran selengkapnya terdapat pada lampiran D6)

Tabel 3.5
Rangkuman Perhitungan Indeks Kesukaran

No Soal	Daya Pembeda	
	Indeks	Keterangan
1	0,58333	Sedang
2	0,76667	Mudah
3	0,78333	Mudah
4	0,80000	Mudah
5	0,79167	Mudah

Dari soal yang di uji cobakan, terlihat pada tabel 3.4 bahwa soal nomor 1 tergolong soal kriteria sedang, soal nomor 2,3,4,dan 5 tergolong soal kriteria mudah.

6. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks daya pembeda instrumen tes tipe subjektif atau instrumen non tes, yaitu:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \text{ dengan } I_A = \frac{n}{2} \times \text{maks}$$

Keterangan:

- DP = Indeks daya pembeda butir soal
 \bar{X}_A = Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas
 \bar{X}_B = Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah
 I_A = Jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal (sempurna).

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda disajikan pada Tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6

Kriteria Daya Pembeda Instrumen

Nilai Daya Pembeda	Kriteria
0,70 - 1,00	Sangat baik
0,40 - 0,70	Baik
0,20 - 0,40	Cukup
0,00 - 0,20	Jelek, dibuang atau ditolak

(Jihad dan Haris, 2019: 181)

Dalam penelitian ini, daya pembeda soal yang akan digunakan adalah daya pembeda soal dengan kriteria cukup hingga sangat baik. (Hasil perhitungan daya pembeda selengkapnya terlihat pada lampiran D7)

Adapun langkah-langkah untuk menguji daya pembeda sebagai berikut:

- 1). Siswa didaftarkan berdasarkan peringkat pada sebuah tabel.
- 2). Siswa dibagi dalam kelompok, yaitu kelompok atas terdiri atas 50% dari seluruh siswa yang mendapatkan skor tinggi dan kelompok bawah terdiri atas 50% dari seluruh siswa yang mendapat skor rendah.

Dengan mengacu pada sebaran data hasil uji coba dan perhitungan daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7

Rangkuman Hasil Perhitungan Daya Pembeda

No. Soal	Daya Pembeda	
	Indeks	Keterangan
1	0,2333	Cukup
2	0,2667	Cukup
3	0,2333	Cukup
4	0,2000	Cukup
5	0,2000	Cukup

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa soal nomor 1,2,3,4 dan 5 dengan daya pembeda kriteria cukup. Karena peneliti mengasumsikan soal yang dapat digunakan adalah soal dengan kriteria daya pembeda cukup. Maka berdasarkan analisis daya pembeda tersebut peneliti menyimpulkan bahwa semua soal dapat di gunakan.

7. Reliabilitas Tes

Menurut Jihad dan Haris (2019: 180) Reliabilitas soal merupakan ukuran yang menyatakan tingkat kekonsistenan suatu soal tes. Untuk mengukur tingkat keajengan soal ini digunakan perhitungan *Alpha Crombach*. Rumus yang digunakan dinyatakan dengan:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas

n = banyaknya butir soal

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

S_t^2 = varians skor total

Rumus untuk mencari varians adalah:

$$S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

S_t^2 = Varians skor total n

N = Jumlah subjek (siswa)

$\sum X^2$ = kuadrat jumlah skor yang diperoleh siswa

$(\sum X)^2$ = Jumlah kuadrat skor yang diperoleh siswa

Interpretasi nilai r_{11} mengacu pada pendapat Guilford (Jihad dan Haris, 2019: 181)

$r_{11} \leq 0,20$ reliabilitas : sangat rendah

$0,20 < r_{11} < 0,40$ reliabilitas : rendah

$0,40 < r_{11} < 0,70$ reliabilitas : sedang

$0,70 < r_{11} < 0,90$ reliabilitas : tinggi

$0,90 < r_{11} < 1,00$ reliabilitas : sangat tinggi

Dalam penelitian ini kriteria reliabilitas yang akan digunakan adalah kriteria reliabilitas dari sedang hingga sangat tinggi. (Hasil perhitungan reliabilitas selengkapnya terdapat pada lampiran D8)

Dengan menggunakan sebaran data hasil uji coba soal dan setelah dihitung menggunakan *Ms. Excel* diperoleh hasil uji reliabilitas soal yang tercantum pada Tabel berikut:

Tabel 3.8

Rangkuman Perhitungan Reliabilitas Soal

Nomor Soal	S_i^2
1	1,089
2	0,796
4	0,606
5	0,56

$\sum S_i^2$	3,770
S_t^2	7,557
r_{11}	0,613
Kriteria	Sedang

Berdasarkan hasil uji coba diatas, peneliti mengambil soal nomor 1, 2, 4 dan 5 untuk digunakan dalam penelitian, karena memiliki validitas yang tinggi, indeks kesukaran yang sedang dan mudah dan daya pembeda yang cukup. Nilai reliabilitas soal adalah 0,613 dengan kriteria sedang.

G. Teknik Analisis Data

Sesuai dengan masalah-masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dari itu diperlukan analisis data yang di peroleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian diolah sesuai dengan langkah-langkah analisis data sebagai berikut:

- i. Untuk menjawab rumusan masalah nomor 1 dan 2 yaitu untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diberikan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Creative Problem Solving* melalui media *Google Meet* dapat dilakukan dengan menggunakan data deskriptif. Langkah-langkah perhitungan yang akan dilakukan sebagai berikut:
 - a. Memberikan skor hasil *pre-test* dan *post-test* berdasarkan pedoman penskoran yang dimana didasarkan pada suatu rubrik penskoran dengan kriteria yang sama untuk butir soal yang lainnya.
 - b. Selanjutnya dari data yang diperoleh dianalisis dengan nilai ketuntasan individu dan ketuntasan klasikal.
 - a) Ketuntasan individu

Ketuntasan belajar individu dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Peserta didik dinyatakan tuntas belajar jika mampu mencapai

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Dan apabila peserta didik memperoleh nilai di bawah KKM, peserta didik tersebut tidak tuntas

belajar. KKM untuk pembelajaran matematika di SMA Negeri 1 Serawai adalah 65.

Dengan kriteria :

Tabel 3.9 Tabel Skor Siswa

Nilai	Kriteria
85-100	Sangat baik
75-84	Baik
65-74	Cukup
55-64	Kurang
0-54	Gagal

b) Ketuntasan Klasikal

Ketuntasan belajar klasikal dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah siswa tuntas belajar}}{\text{Jumlah total siswa}} \times 100\%$$

Indikator keberhasilan ketuntasan belajar klasikal ditentukan jika rata-rata kelas yang diperoleh diatas nilai KKM dan minimal 85% dari jumlah siswa yang mendapat nilai 65.

Dengan kriteria :

Skor \geq 86% : Baik sekali

66% \leq skor \leq 85% : Baik

46% \leq skor $<$ 65% : Cukup

Skor \leq 45 % : Kurang

- ii. Untuk menjawab rumusan masalah nomor 3 sekaligus untuk menjawab hipotesis penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus uji-t, tetapi sebelumnya dilakukan dengan uji normalitas dan uji homogenitas

1) Menguji normalitas sampel dengan menggunakan uji *chi-square*.

- a. Mencari banyak kelas interval (K)

$$k = 1 + 3,3 \log n \dots (n = \text{banyak data})$$

- b. Menentukan panjang kelas (P)

$$p = \frac{\text{rentang}}{k}$$

- c. Rentang= skor terbesar-skor terkecil

Membuat data tabel frekuensi observasi dan frekuensi ekspetasi.

Tabel 3.10

Tabel frekuensi Observasi dan frekuensi Ekspetasi

Kelas	Batas Kelas	Z Batas Kelas	Luas Z Tabel	E_i	O_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
-------	-------------	---------------	--------------	-------	-------	-----------------------------

- d. Menghitung *chi-square* dengan rumus:

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

X^2 = *chi-square*

f_o = Frekuensi yang diobservasi

f_h = Frekuensi yang diharapkan

Σ = Jumlah

(Yusuf A. M 2020: 272)

- e. Jika data berdistribusi normal maka dilanjutkan menghitung uji homogenitas menggunakan rumus uji-F (Fisher):

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

hasil perhitungan F di atas dibandingkan dengan F_{tabel} dengan derajat kebebasan :

$$dk_{pembilang} = (n-1)$$

$$dk_{penyebut} = (n-1)$$

- f. Menentukan nilai x^2 tabel dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ atau 0,05

- g. Menentukan kesimpulan dengan kriteria

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$: H_0 diterima: maka varian kedua kelompok sama (homogen)

jika $F_{hitung} > F_{tabel}$: H_0 ditolak: maka kedua kelompok tidak sama (tidak homogen)

(Djudin Tomo 2013: 26)

2) Jika data berdistribusi homogen maka dilanjutkan dengan uji *independent sampel t-test* yaitu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \text{ dan } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{dimana: } S_{gab}^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1	= rata- rata skor kelompok (sampel) 1
\bar{x}_2	= rata-rata skor kelompok (sampel) 2
s_1	= Simpangan baku kelompok (sampel) 1
s_2	= Simpangan baku kelompok (sampel) 2
s_1^2	= Varian kelompok 1
s_2^2	= Varian kelompok 2
r	= koefisien korelasi skor kelompok 1 dan 2
n_1	= jumlah subjek kelompok 1
n_2	= jumlah subjek kelompok 2

Dengan kriteria penguji: ,

t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} , dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan dengan tingkat signifikan $\alpha = 5\%$ atau 1% .

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$: H_0 di terima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

H_0 ditolak : Rata-rata dua kelompok berbeda secara signifikan.

(Djudin Tomo 2013: 22)

3). Jika tidak berdistribusi homogen maka digunakan statistik non parametrik. Adapun uji statistik yang digunakan adalah uji *U Mann-Whitney*, dengan rumus sebagai berikut:

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

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \sum R_2$$

$$Z = \frac{u - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{(n_1)(n_2)(n_1+n_2+1)}{12}}}$$

Keterangan :

U_1 = Statistik uji U_1

U_2 = Statistik uji U_2

R_1 = Jumlah rengking sampel 1

R_2 = Jumlah rengking sampel 2

n_1 = Banyaknya jumlah anggota sampel 1

n_2 = Banyaknya jumlah anggota sampel 2