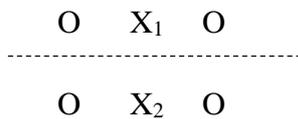


### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuasi (Quasy Eksperiment Design) karena sampel didapat tidak secara random. Penetapan kelas kontrol dan eksperimen ditentukan berdasarkan kesepakatan dan rekomendasi dari pihak sekolah. Penelitian ini menggunakan faktorial desain 3x2 dimana terdapat 3 variabel atribut dan 2 variabel treatment (Sevilla, dkk, 1993).

Peneliti mengambil jenis rancangan nonequivalent control group design. Desain ini hampir sama dengan pretest-posttes, hanya pada rancangan ini kelompok eksperimen dan kontrol tidak dipilih secara random. (Ruseffendi, 2010)



Keterangan:

O = tes awal/ tes akhir kelompok yang mendapat penerapan MEAs dan PBL

X<sub>1</sub> = perlakuan penerapan MEAs

X<sub>2</sub> = perlakuan penerapan PBL

#### B. Populasi dan Sampel

Yang menjadi populasi dari penelitian ini adalah siswa SMA di satu sekolah yaitu SMAN 15 Bandung dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling ditentukan berdasarkan rekomendasi dari sekolah. Pemilihan sampel berasal dari kelas XI sebanyak 2 kelas. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih oleh guru matematika sekolah tersebut dan perlakuan eksperimen maupun kontrol dilakukan oleh peneliti langsung.

Sampel penelitian mendapatkan perlakuan dan uji dengan memperhatikan variabel yang ada dalam penelitian ini. Ada dua jenis variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini mencakup pembelajaran dengan penerapan MEAs dan PBL, variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi matematis.

Adi Muhadi, 2017

*PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Proses pembelajaran dikelas dirancang dengan penerapan MEAs atau PBL untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematik dan berpikir kreatif siswa yang menurut Sumarmo (2008) dikategorikan sebagai kemampuan matematik berfikir tingkat tinggi (*higher-order mathematical thinking*). Siswa dilibatkan dalam kondisi berpikir matematik dengan kedalaman yang menuntut penguasaan awal materi yang memadai. Oleh karenanya peneliti menilai bahwa didalam penelitian ini diperlukan tes awal agar mengetahui penguasaan awal matematik siswa yang akan mempermudah peneliti untuk melakukan penelitiannya.

### C. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data hasil penelitian, tentunya diperlukan perangkat instrumen yang baik, karena jika perangkat instrumen tersebut tidak baik tentunya akan mempengaruhi hasil penelitian dengan tingkat kepercayaan yang rendah. Menurut Hendriana dan Sumarmo (2014:55) bahwa tes yang baik adalah tes yang memenuhi karakteristik: adil, khusus, tingkat kesukaran, daya beda yang memadai dan memperhatikan faktor kecepatan.

Dengan memperhatikan hal tersebut maka langkah pertama, peneliti mengambil keputusan bahwa jenis tes adalah uraian dengan pertimbangan untuk dapat merepresentasikan kemampuan komunikasi matematik dan berpikir kreatif siswa. Adapun pemberian skor didasarkan *Holistic Scoring Rubric* yang dibuat oleh Cai, Lane dan Jacobesin (dalam Trihandayani, I, 2014) sebagai berikut.

**Tabel 3.1**

**Tabel Penskoran Berpikir Kreatif Matematik**

Skor	Respon siswa
4	Jawaban lengkap dan melakukan perhitungan dengan benar
3	Jawaban hampir lengkap, menggunakan algoritma dengan benar, namun ada sedikit perhitungan yang kurang tepat
2	Jawaban kurang lengkap, dan terdapat perhitungan yang salah
1	Jawaban sebagian besar mengandung kesalahan perhitungan
0	Tidak ada jawaban sama sekali

Adi Muhadi, 2017

**PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pedoman penskoran komunikasi matematik disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematik yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut adalah tabel penskoran kemampuan komunikasi matematik siswa

**Tabel 3.2**

**Tabel Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematik**

Skor	Respon siswa
4	Penjelasan jawaban sistematis, lengkap, jelas dan benar
3	Penjelasan jawaban hampir lengkap, jelas, namun ada sedikit kesalahan dari sistematikanya ataupun perhitungannya
2	Penjelasan jawaban kurang lengkap, melukis gambar atau model sudah benar namun solusi salah.
1	Hanya sedikit penjelasan jawaban berupa gambar maupun model yang benar
0	Tidak ada jawaban sama sekali

Selanjutnya untuk menjamin instrumen tes layak untuk penelitian maka akan dilakukan serangkaian uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran.

#### a. Validitas

Alat evaluasi dikatakan valid jika dapat mengukur apa yang ingin atau seharusnya diukur. Menurut Hendriana dan Sumarmo (2014) bahwa validitas suatu butir tes melukiskan derajat kesahihan atau korelasi skor siswa pada butir tersebut dibandingkan dengan skor pada siswa keseluruhan. Untuk menentukan koefisien validitas butir tes tersebut digunakan rumus korelasi momen product untuk tes bentuk uraian (Hendriana dan Sumarmo, 2014) sebagai berikut:

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

Dengan menggunakan klasifikasi nilai  $r$  sebagai berikut:

**Tabel 3.3**  
**Klasifikasi Koefisien Validitas**

Koefisien validitas	Interpretasi
$0,90 \leq r < 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Validitas tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Validitas sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Validitas rendah
$0,00 \leq r < 0,20$	Validitas sangat rendah

Sumber: Guildford (Suherman, 2003)

Pengujian validitas tes dalam penelitian ini menggunakan bantuan microsoft excel 2010. Berdasarkan perhitungan, didapatkan hasil validasi butir soal sebagai berikut:

**Tabel 3.4**  
**Hasil Validasi Butir Soal**

Jenis tes	Nomor soal	Skor	Kategori
Kemampuan komunikasi matematis	1	0,61	Validitas sedang
	2	0,50	Validitas sedang
	3	0,56	Validitas sedang
	4	0,85	Validitas tinggi
Kemampuan berpikir kreatif	5	0,70	Validitas tinggi
	6	0,71	Validitas tinggi
	7	0,79	Validitas tinggi
	8	0,65	Validitas sedang

Soal nomor 1 sampai dengan 4 adalah soal untuk menguji kemampuan komunikasi matematis, sedangkan soal nomor 5 sampai dengan 8 untuk menguji kemampuan berpikir kreatif dengan sebaran hasil validitas sedang dan validitas tinggi.

### b. Reliabilitas

Reliabilitas alat ukur dapat diujicobakan satu kali dan akan memberikan informasi yang dinamakan reliabilitas internal. Menurut Hendriana dan Sumarmo (2014) untuk alat ukur berbentuk uraian digunakan rumus Cronbach alpha sebagai berikut:

$$r = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ \frac{s_t^2 - \sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

r : koefisien reliabilitas

k : banyaknya butir soal

$s_i$  : simpangan baku butir tes ke-i

$s_t$  : simpangan baku seluruh butir tes

Dengan klasifikasi koefisien reliabilitas berikut:

**Tabel 3.5**

#### Kategori Koefisien Reliabilitas

Besarnya nilai r	Interpretasi
$r < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r < 1,00$	Sangat tinggi

Sumber: Guildford (Suherman, 2003)

Dari hasil perhitungan menggunakan Microsoft Excel, diperoleh nilai reliabilitas 0,87 sehingga berdasarkan tabel klasifikasi koefisien reliabilitas, derajat reliabilitas instrumen ini tergolong tinggi.

### c. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran (IK) suatu butir tes melukiskan derajat proporsi jumlah skor jawaban benar pada butir tes yang bersangkutan dengan skor idealnya. Menurut Suherman (2003) rumus untuk indeks kesukaran untuk tes uraian sebagai berikut:

Adi Muhadi, 2017

*PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

IK = indeks kesukaran

JB<sub>A</sub> = jumlah benar kelompok atas

JB<sub>B</sub> = jumlah benar kelompok bawah

JS<sub>A</sub> = jumlah siswa kelompok atas

JS<sub>B</sub> = jumlah siswa kelompok bawah

Dengan klasifikasi indeks kesukaran berikut:

**Tabel 3.6**

**Kategori Indeks Kesukaran Soal**

Besarnya nilai r	Interpretasi
IK = 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 \leq IK < 0,30$	Soal sukar
$0,30 \leq IK < 0,70$	Soal sedang
$0,70 \leq IK < 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal sangat mudah

Sumber: Guildford (Suherman, 2003)

Perhitungan indeks kesukaran ini menggunakan bantuan software *Microsoft excel* untuk soal uraian. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.7**

**Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal**

NOMOR SOAL	SKOR	KATEGORI
1	0,56	Sedang
2	0,49	Sedang
3	0,71	Mudah
4	0,30	Sedang
5	0,41	Sedang
6	0,30	Sedang
7	0,20	Sukar
8	0,36	Sedang

Adi Muhadi, 2017

**PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dari hasil indeks kesukaran ini memuat kategori soal dengan tingkat kesukaran, mudah, sedang dan sukar dengan soal sedang mendominasi hal ini pun mengakomodir kebutuhan tes yang seimbang, artinya tidak terlalu muda ataupun tidak terlalu sulit.

#### d. Daya Pembeda

Suatu tes yang baik memiliki daya pembeda (DB) yang baik pula maksudnya tes tersebut dapat membedakan kualitas jawaban antara siswa yang sudah paham dengan siswa yang belum paham. Menurut Suherman (2003) rumus daya pembeda untuk tes uraian adalah sebagai berikut:

$$DB = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

DB = daya pembeda

JB<sub>B</sub> = jumlah skor kelompok bawah

JB<sub>A</sub> = jumlah skor kelompok atas

JS<sub>A</sub> = jumlah siswa kelompok atas

Dengan klasifikasi daya pembeda berikut:

**Tabel 3.8**

#### Kategori Daya Pembeda

Besarnya nilai r	Interpretasi
DB < 0,00	Sangat Jelek
0,00 < DB ≤ 0,20	Jelek
0,20 < DB ≤ 0,40	Cukup
0,40 < DB ≤ 0,70	Baik
0,70 < DB ≤ 1,00	Sangat baik

Sumber: Guildford (Suherman, 2003)

Perhitungan daya pembeda ini menggunakan bantuan software Microsoft Excel. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.9**

#### Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal

Jenis tes	Nomor soal	Skor	Kategori
Kemampuan komunikasi matematis	1	0,76	Sangat baik
	2	0,46	Baik
	3	0,50	Baik

Adi Muhadi, 2017

**PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	4	0,92	Sangat baik
Kemampuan berpikir kreatif	5	1,00	Sangat baik
	6	0,57	Baik
	7	1,00	Sangat baik
	8	0,77	Sangat baik

Dari hasil tabel daya pembeda tersebut didapat soal dengan kategori daya pembeda baik dan sangat baik dengan mayoritas sangat baik. Sehingga disimpulkan bahwa soal ini layak untuk digunakan karena dapat memberikan hasil pengukuran yang baik.

#### **D. Pengembangan Bahan Ajar**

Bahan ajar pada penelitian ini disusun berdasarkan kurikulum yang dipakai oleh sekolah yaitu kurikulum 2013 dengan aktivitas sesuai perlakuan pada model pembelajaran MEAs atau PBL yang dirancang agar siswa dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kreatifnya. Pokok bahasan yang dipilih adalah Program Linier dimana setiap pertemuannya siswa mengerjakan lembar kerja secara sistematis.

Untuk memperkaya pengetahuan siswa dan kualitas diskusi mereka, maka siswa ditugaskan untuk memperkaya bahan ajar dari sumber buku paket maupun mengunduh materi tersebut melalui internet.

#### **E. Tahapan dan Prosedur penelitian**

Prosedur pada penelitian ini terdiri dari empat tahapan yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan, tahapan pengumpulan data dan tahapan analisis data. Uraian dari tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

##### **a. Tahapan persiapan**

Tahap persiapan meliputi tahap penyusunan proposal penelitian, seminar penelitian, menyusun jadwal kegiatan dan materi pelajaran, penyusunan instrumen penelitian seperti RPP, tes kemampuan awal matematis (KAM), pretes dan postes. Setelah itu validasi ahli dan pengujian instrumen.

##### **b. Tahapan pelaksanaan**

Adi Muhadi, 2017

**PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tahap pelaksanaan meliputi implementasi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBL dan MEAs

c. Tahapan pengumpulan data

Tahap pengumpulan data meliputi tes kemampuan awal matematis (KMA), pretes dan pada akhirnya adalah postes.

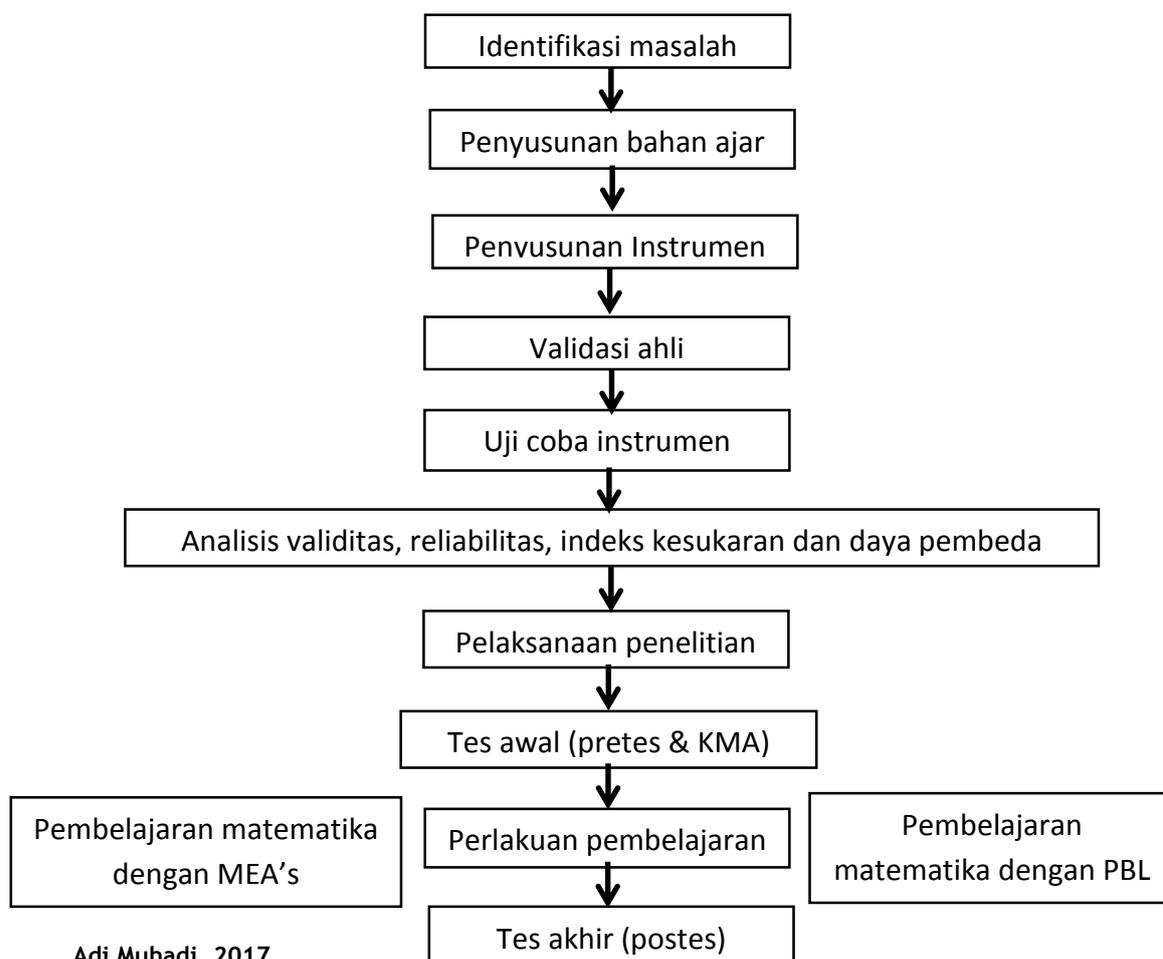
d. Tahapan analisis data

Tahap analisis data meliputi pengolahan data hasil tes kemampuan awal matematis (KMA), pretes dan postes hingga pada akhirnya mendapatkan laporan dan kesimpulan hasil penelitian.

Berikut adalah gambaran tahapan penelitian yang disajikan melalui alur penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti:

**Diagram 3.1**

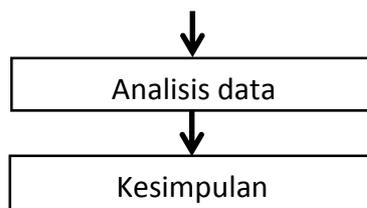
**Diagram Alur Tahapan Penelitian**



Adi Muhadi, 2017

*PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



## F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
  - a. Memilih bahan ajar
  - b. Membuat instrumen pretes-postes dalam bentuk soal uraian
  - c. Melakukan uji coba instrumen
  - d. Melakukan revisi instrumen

### 2. Tahap pelaksanaan

- a. Melakukan tes kemampuan matematis awal siswa

Mengklasifikasikan kemampuan matematis awal (KMA) siswa berdasarkan rata-rata dan standar deviasi dari rata-rata penggabungan nilai tes kemampuan awal matematis yang dilakukan peneliti dan nilai rata-rata ulangan yang ada di guru matematika sebelumnya. Tabel klasifikasi KAM (Rasyid, 2015) sebagai berikut:

**Tabel 3.10**

### **Klasifikasi Kemampuan Awal Matematika**

Skor (x)	Klasifikasi KAM
$X \geq 81,25$	Tinggi
$49,77 \leq X < 81,25$	Sedang
$X < 49,77$	Rendah

- a. Melakukan pretes
- b. Memberikan perlakuan penerapan MEAs untuk kelas XI MIPA 3
- c. Memberikan penerapan PBL untuk kelas XI MIPA 4
- d. Melakukan postes

Adi Muhadi, 2017

**PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## G. Teknik Analisa Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk dapat menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan dan menguji hipotesis penelitian. Data diuji dengan statistik untuk selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan rumusan masalah. Sebelum dilakukan analisis, data terlebih dahulu dilakukan penskoran hasil pretes dan postes.

Untuk mengetahui pencapaian hasil penelitian, terlebih dahulu kita menganalisa kemampuan awal siswa dari hasil pretesnya. Jika hasil pretes kedua kelas tersebut tidak berbeda secara signifikan maka hasil penelitian dapat dianalisa lebih lanjut untuk melihat hasil peningkatan kemampuan yang dituju dalam penelitian ini. Untuk melihat pencapaian perbedaan hasil yang signifikan maka kita analisa hasil kemampuan akhirnya berupa data postes.

Pengolahan data pretes maupun postes sama-sama melalui uji normalitas dan homogenitas data. Uji normalitas menggunakan statistik uji *Kolmogorov-Srinov*. Adapun rumus hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Data yang berasal dari populasi yang berdistribusi normal

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

Dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika nilai Sig: (p-value)  $< \alpha$  ( $\alpha = 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak

Jika nilai Sig: (p-value)  $\geq \alpha$  ( $\alpha = 0,05$ ) maka  $H_0$  diterima

Jika data normal maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas data.

Uji homogenitas data menggunakan statistik uji *Levene*, Adapun hipotesis statistik yang akan diujikan adalah:

$$H_0 : \sigma_x^2 = \sigma_y^2$$

$$H_1 : \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$$

Keterangan:

$H_0$  = varians kedua kelompok homogen

$H_1$  = varians kedua kelompok tidak homogen

$\sigma_x^2$  = varians nilai tes matematika pada kelompok MEAs

Adi Muhadi, 2017

**PERBANDINGAN PENERAPAN MODEL ELICITING ACTIVITIES (MEAS) DENGAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$\sigma_x^2$  = varians nilai tes matematika pada kelompok PBL

Kriteria pengujian homogenitas yaitu jika  $\text{Sig}(p) > \alpha = 0,05$  dapat disimpulkan  $H_0$  diterima atau varians kedua kelompok homogen, dalam hal lainnya ditolak.

Selanjutnya diteruskan dengan pengujian dua rata-rata dalam hal ini pretes sebagai bentuk pemetaan kemampuan awal dan postes sebagai bentuk analisa pencapaian kemampuan akhir dimasing-masing kelompok. Jika sebaran data homogen maka untuk mendapatkan informasi tentang pemetaan kemampuan awal maupun pencapaian kemampuan akhir menggunakan statistik uji-t, tapi jika data tidak homogen maka menggunakan statistik *Mann-Whitney*. Apabila data dari awal teridentifikasi berdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji non parametrik dengan Uji *Mann-Whitney*. Menurut Ruseffendi (1993) uji *Mann-Whitney* ini adalah uji non parametrik yang cukup kuat untuk menggantikan uji-t.

Sebagai nilai tambah dari penelitian ini dapat ditambahkan dengan pembacaan data untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kreatif siswa dapat dilakukan dengan melihat *gain* ternormalisasi. *Gain* ternormalisasi dapat dihitung dengan rumus (Hake, 1999) sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skorpostes} - \text{skorpretes}}{\text{skormaksimal} - \text{skorpretes}}$$

Dengan klasifikasi sebagai berikut:

**Tabel 3.11**

**Kriteria Interpretasi Gain (Hake, 1999)**

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

Pengolahan nilai *N-gain* ini pun tidak jauh berbeda dengan pengolahan pretes maupun postes, yaitu melalui tahap uji normalitas, homogenitas dan juga uji-t untuk data homogen dan *Mann-Whitney* untuk data yang tidak homogen.

Tapi jika dari awal data yang kita dapatkan berdistribusi tidak normal maka statistik uji yang digunakan adalah *Mann-Whitney*.