

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang perbandingan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan konvensional SMP Puspanegara.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Puspanegara Kelas VII Semester II tahun pelajaran 2016/2017 pada pokok bahasan Aritmetika Sosial.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperiment*. *Quasi eksperiment* atau eksperimen semu merupakan eksperimen yang tidak memungkinkan untuk melakukan pengontrolan penuh terhadap variabel dan kondisi eksperimen. Oleh karena itu, masih ada kemungkinan hasil penelitian dipengaruhi faktor lain.

D. Desain Penelitian

Variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), *Missouri Mathematics Project* (MMP), dan konvensional sebagai variabel bebas dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sebagai variabel terikat. Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian¹

Kelas	Perlakuan	Tes Akhir
(R) E_1	X_1	Y
(R) E_2	X_2	Y
(R) K	-	Y

Keterangan:

E_1 : Kelas eksperimen I

E_2 : Kelas eksperimen II

K : Kelas kontrol

X_1 : Perlakuan pada kelas eksperimen I

X_2 : Perlakuan pada kelas eksperimen II

Y_1 : Tes akhir kelas eksperimen I setelah diberikan perlakuan

Y_2 : Tes akhir kelas eksperimen II setelah diberikan perlakuan

Y_3 : Tes akhir kelas kontrol setelah diberikan perlakuan

R : Proses pemilihan subjek secara random

E. Teknik Pengambilan Sampel

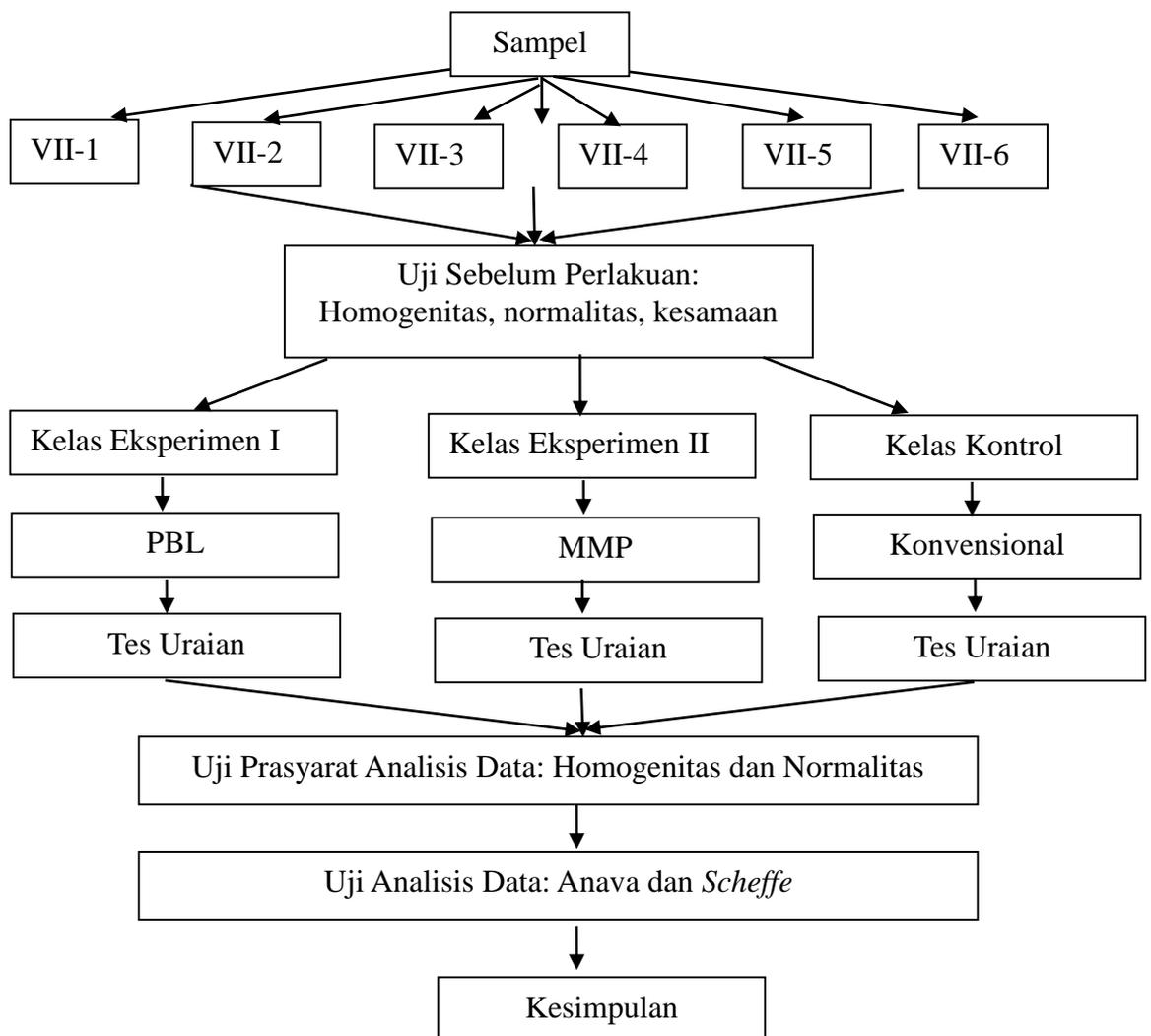
Populasi target pada penelitian ini yaitu seluruh siswa di SMP Pusanegara. Populasi terjangkaunya adalah seluruh siswa kelas VII SMP Pusanegara. Teknik yang dilakukan untuk memperoleh sampel penelitian adalah teknik *Sampling Cluster Random* yaitu teknik pemilihan sampel dari populasi menjadi beberapa kelompok atau unit kecil yang disebut *cluster*². Jadi, pemilihan kelas *cluster* secara acak kemudian dilakukan pengamatan terhadap seluruh siswa di kelas terpilih.

F. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah langkah-langkah yang ditempuh untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Alur tersebut dapat digambarkan dalam Gambar 3.1 dibawah ini:

¹ Nana Syaodiah Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), h.206

² Suprpto, *Metodologi Penelitian Ilmu Pendidikan dan Ilmu-ilmu Pengetahuan Sosial*. (Yogyakarta: CAPS, 2013),h.68



Gambar 3.1 Alur Penelitian

G. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini adalah nilai tes sub sumatif siswa yang diperoleh dari kelas eksperimen I, II dan III setelah kelas tersebut diberi perlakuan. Tes submatif ini meliputi sejumlah bahan pengajaran yang ditentukan yang telah diajarkan dalam waktu yang ditentukan.³ Bentuk tes tersebut berupa tes uraian tanpa tes pilihan ganda.

³ Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.106

H. Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen digunakan pada sampel, instrumen tersebut diuji validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda soal.

1. Pengujian Validitas

Suatu instrumen dikatakan memiliki validitas jika instrumen itu, untk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur dan derajat ketepatan mengukurnya benar.⁴ Hal itu berarti bahwa seetiap validitas instrumen dimaksudkan untuk mengukur tingkat ketepatan instrumen yang dipergunakan sudah layak atau belum untuk digunakan dalam penelitian. Uji validitas instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi, validitas konstruk, dan validitas empiris.

a. Validitas Isi

Validitas isi adalah kesesuaian antara butir-butir soal dalam tes dengan deskripsi bahan yang diajarkan. Soal dikatakan memiliki validitas apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan.⁵

b. Validitas Konstruk

Suatu instrumen dikatakan telah memiliki validitas konstruk apabila butir-butir soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek berpikir seperti yang disebutkan dalam tujuan instruksional khusus.⁶ Dalam penelitian ini tujuan instruksional khusus adalah indikator dalam kemampuan berpikir kreatif matematis.

⁴ E.T. Russeffendi, *Dasar Penelitian dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*, (Bandung; Tarsito, 2006), h.132

⁵ Elis Ratnawulan dan H.A Rusdiana, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: CV Pustaka Setia, 2015), h.169

⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.83

c. Validitas Empiris

Validitas empiris adalah validitas yang bersumber atau diperoleh atas dasar pengamatan di lapangan.⁷ Validitas empiris digunakan untuk mencari hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria tertentu yang merupakan suatu tolak ukur di luar tes yang bersangkutan. Validitas empiris dilakukan untuk menguji instrumen dengan cara diujicobakan kepada kelas VIII di luar kelas eksperimen, setelah diteliti dan divalidasi oleh ahli. Pengujian validitas empiris dilakukan dengan rumus korelasi *pearson product moment*⁸, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - (\sum_{i=1}^N x_i)(\sum_{i=1}^N y_i)}{\sqrt{\{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2\} \{N \sum_{i=1}^N y_i^2 - (\sum_{i=1}^N y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi tiap butir soal
 N : jumlah siswa
 $\sum_{i=1}^N x_i$: jumlah skor item
 $\sum_{i=1}^N y_i$: jumlah skor total
 $\sum_{i=1}^N x_i y_i$: jumlah hasil kali skor item dan skor total
 $\sum_{i=1}^N x_i^2$: jumlah kuadrat skor item
 $\sum_{i=1}^N y_i^2$: jumlah kuadrat skor item

Pedoman penskoran diperoleh dari tesis yang di tulis oleh Nurhafsari⁹

Tabel 3.2 Pedoman Penskoran

Aspek yang Dinilai	Skor	Keterangan
Kelancaran (Fluency)	0	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan
	2	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar
	4	Memberikan satu alternatif jawaban dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar
	6	Memberikan satu alternatif jawaban dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar

⁷ Anas Pudjiono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.82

⁸ Elis Ratnawulan dan H.A Rusdiana, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: CV Pustaka Setia, 2015), h.82

⁹ Asri Nurhafsari, "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Penerapan Aktivitas Quick On The Draw Dalam Pembelajaran Kooperatif", *Tesis* (Bandung: UPI, 2015), h.47-48.

	8	Memberikan lebih dari satu alternatif jawaban dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar
	10	Memberikan lebih dari satu alternatif jawaban dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar
Keluwesan (<i>Flexibility</i>)	0	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan
	2	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar
	4	Memberikan sebuah cara dalam penyelesaian masalah tetapi hasilnya salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan
	6	Memberikan sebuah cara dalam penyelesaian masalah, proses perhitungan dan hasilnya benar
	8	Memberikan lebih dari satu cara dalam penyelesaian masalah tetapi hasilnya salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan
	10	Memberikan lebih dari satu cara dalam penyelesaian masalah, proses perhitungan dan hasilnya benar
Originalitas (<i>Originality</i>)	0	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan
	2	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar
	4	Hampir sebagian penyelesaian <i>original</i> -nya telah dilaksanakan dengan benar
	6	Sebagian penyelesaian <i>original</i> -nya telah dilaksanakan dengan benar
	8	Hampir seluruh penyelesaian <i>original</i> -nya telah dilaksanakan dengan benar
	10	Seluruh penyelesaian <i>original</i> -nya telah dilaksanakan dengan benar
Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	0	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan
	2	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar
	4	Terdapat kekeliruan dalam mengembangkan gagasan, meskipun langkah-langkahnya terperinci
	6	Mengembangkan gagasan dengan benar, langkah-langkahnya tidak rinci
	8	Mengembangkan gagasan dengan benar, langkah-langkahnya rinci namun hasilnya kurang tepat
	10	Mengembangkan gagasan dengan benar, langkah-langkahnya rinci, dan hasilnya benar

2. Perhitungan Reliabilitas

Reliabilitas tes menentukan ketepatan atau ketelitian suatu alat evaluasi. Karena instrumen hasil belajar terdiri atas 2 jenis tes, pilihan ganda dan esai, maka uji reliabilitasnya menggunakan rumus yang berbeda. Untuk reliabilitas tes esai

dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbaach*¹⁰ yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas instrumen yang dicari

$\sum \sigma_b^2$: Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 : Variansi total

k : Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut:

0,800 – 1,000 : sangat tinggi

0,600 – 0,799 : tinggi

0,400 – 0,599 : cukup

0,200 – 0,399 : rendah

0,000 – 0,199 : sangat rendah¹¹

I. Teknik Analisis Data

1. Uji Sebelum Perlakuan

a. Uji homogenitas dengan menggunakan uji *Bartlett*¹² dengan taraf signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

Hipotesis statistik : $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$

$H_1 : \exists \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ untuk } i \neq j ; i, j = 1, 2, 3$

Menghitung varian gabungan sampel :

$$s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{N - k}$$

$$B = (\text{Log } s_p^2)(N - k)$$

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10) \cdot \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \text{Log } s_i$$

¹⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.175

¹¹ Elis Ratnawulan dan H.A Rusdiana, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: CV Pustaka Setia, 2015), h.175

¹² Sudjana, *Metoda Statistika* (Bandung : Tarsito, 1992) h.249

Keterangan :

s_1^2 : varians kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen I

s_2^2 : varians kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen II

s_3^2 : varians kemampuan berpikir kreatif matematis kelas kontrol

s_p^2 : varians gabungan sampel

n_1 : ukuran sampel kelas eksperimen I

n_2 : ukuran sampel kelas eksperimen II

n_3 : ukuran sampel kelas kontrol

k : banyaknya kelas eksperimen

N : $n_1 + n_2 + n_3$

Kriteria pengujian, Terima H_0 jika :

$$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha);(k-1)}$$

Uji homogenitas atau uji kesamaan varians populasi dari keenam kelas populasi terjangkau dilakukan dengan menggunakan Uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dari hasil pengujian diperoleh skor $\chi^2_{hitung} = 2,9661$ dan skor $\chi^2_{0,95(8)} = 11,7$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Karena skor $\chi^2_{hitung} = 2,9661 < \chi^2_{0,95(8)} = 11,7$, maka H_0 diterima (lihat lampiran 10). Hal ini menunjukkan bahwa data hasil belajar matematika siswa yang diperoleh dari keenam kelas memiliki variansi yang homogen.

b. Uji normalitas dengan menggunakan uji *Lilliefors* dengan $\alpha = 0,05$.

Hipotesis statistik:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Rumus uji *Lilliefors* yang digunakan adalah:¹³

$$L_0 = \max\{|F(Z_i) - S(Z_i)|\}$$

¹³ Sudjana, *Metode Statistika* (Bandung: Tarsito, 2005), h.467

dengan

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad \text{dan} \quad S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ dan } \leq z_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} : rata-rata nilai ulangan

x_i : nilai ulangan

s : simpangan baku

$F(Z_i)$: peluang ($z \leq z_i$) dan menggunakan daftar distribusi normal baku

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh hasil uji normalitas dari keenam kelas VII di SMP Puspanegara dengan menggunakan uji *liliefors* dapat dirangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Sebelum Perlakuan

Kelas Eksperimen	Jumlah Sampel	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
VII-1	34	0,1076	0,1519	Berdistribusi Normal
VII-2	37	0,0688	0,1098	Berdistribusi Normal
VII-3	36	0,0944	0,1113	Berdistribusi Normal
VII-4	38	0,0921	0,1084	Berdistribusi Normal
VII-5	36	0,1072	0,1113	Berdistribusi Normal
VII-6	37	0,0901	0,1098	Berdistribusi Normal

Berdasarkan tabel rekapitulasi hasil uji normalitas data dengan uji *liliefors*, kelas VII di SMP Puspanegara yang berjumlah enam kelas memiliki data yang berdistribusi normal (lihat lampiran 11).

c. Uji Analisis Kesamaan Rata-rata

Uji analisis kesamaan rata-rata menggunakan analisis varians (anava) satu arah dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1^2 = \mu_2^2 = \mu_3^2$$

$$H_1 : \exists \mu_i^2 \neq \mu_j^2 \quad \text{untuk } i \neq j, i, j = 1, 2, 3$$

Berikut ini adalah tabel ringkasan untuk memudahkan perhitungan dengan menggunakan anava satu arah.

Tabel 3.4 ANAVA Satu Arah

SV	dk	JK	MK	F _{hitung}	F _{tabel}
Tot	N-1	$\sum X_{tot}^2 - \frac{(X_{tot})^2}{N}$		$\frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$	Tabel F
Ant	M-1	$\sum \frac{(\sum X_{kel})^2}{n_{kel}} - \frac{\sum (X_{ant})^2}{N}$	$\frac{JK_{ant}}{m-1}$		
Dal	N-m	$JK_{tot} - JK_{ant}$	$\frac{JK_{dal}}{N-m}$		

Keterangan:

- SV : sumber variasi
- DK : derajat kebebasan
- MK : mean kuadrat
- Tot : total kelompok
- Ant : antar kelompok
- Dal : dalam kelompok
- N : jumlah seluruh anggota sampel
- M : jumlah kelompok sampel

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 , jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, dengan pembilang (m-1) dan sk penyebut (N-m).¹⁴

Data yang digunakan adalah hasil Ujian Tengah Semester matematika siswa dari keenam kelas di SMP Puspanegara sebagai populasi terjangkau. Tujuan dilakukan uji ini adalah untuk mengetahui kelas eksperimen mana saja yang akan dipilih sehingga dapat memberikan hasil yang secara nyata tidak berbeda. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa keenam kelas tersebut memiliki rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai $F_{hitung} = 0,0007$ dan

¹⁴ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2009), h.173

$F_{\text{tabel}} = 2,26$ dengan db pembilang = $db_{(\text{Ant})} = 5$ dan db penyebut = $db_{(\text{Dal})} = 212$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Karena $F_{\text{hitung}} = 0,0007 < F_{\text{tabel}} = 2,26$, maka H_0 diterima (lihat lampiran 12). Hasil tersebut menunjukkan keenam kelas tersebut dapat memberikan hasil secara nyata tidak berbeda. Dengan demikian dari keenam kelas dapat dipilih secara acak untuk dijadikan sampel penelitian.

2. Uji Setelah Perlakuan

a. Uji Prasyarat Analisis Data

- 1) Uji homogenitas dengan menggunakan uji *Bartlett*¹⁵ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hipotesis statistik : $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$

$$H_1 : \exists \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ untuk } i \neq j$$

Kriteria pengujian, Terima H_0 jika :

$$\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{(1-\alpha);(k-1)} \text{ dimana } \chi^2_{(1-\alpha);(k-1)}$$

- 2) Uji Normalitas menggunakan *Liliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

Hipotesis statistik: H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian:

Terima H_0 , jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$

¹⁵ Sudjana, *Op.Cit.*, h.263

b. Uji Analisis Data

1) Uji awal dengan uji anava satu arah.

Hipotesis statistik : $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_1 : \exists \mu_i \neq \mu_j$ untuk $i \neq j, i, j = 1, 2, 3$

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $F_h > F_{\alpha[t-1, t(r-1)]}$

2) Uji Lanjutan menggunakan Uji-t dengan $\sigma_i^2 = \sigma_j^2$, maka:

$$t = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}_j}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}}$$

dengan

$$s_{gab}^2 = \frac{(n_i - 1)s_i^2 + (n_j - 1)s_j^2}{n_i + n_j - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_i : rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen ke-i

\bar{x}_j : rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen ke-j

s : simpangan baku gabungan kelas eksperimen ke-i dan kelas eksperimen ke-j

s_i^2 : varians kelas eksperimen ke-i

s_j^2 : varian kelas eksperimen ke-j

n_i : banyak sampel kelas eksperimen ke-i

n_j : banyak sampel kelas eksperimen ke-j

Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $|t_{hitung}| \geq t_{tabel}$. Derajat

kebebasan untuk daftar distribusi *student* adalah $(n_1 + n_2 - 2)$.¹⁶

¹⁶ Sudjana, *Metode Statistika* (Bandung: Tarsito, 2005), h.239-240

J. Hipotesis Statistik

1. $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$$H_1 : \exists \mu_i \neq \mu_j$$

2. $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

3. $H_0 : \mu_1 \leq \mu_3$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_3$$

4. $H_0 : \mu_2 \leq \mu_3$

$$H_1 : \mu_2 > \mu_3$$

Keterangan :

μ_1 : rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan model pembelajaran PBL

μ_2 : rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan model pembelajaran MMP

μ_3 : rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional