

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian diartikan sebagai suatu cara guna menjawab pertanyaan-pertanyaan dari rumusan masalah dengan prosedur yang ilmiah dan sistematis (Mulyatiningsih, 2015, hlm. 1). Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen dipilih karena peneliti berniat melakukan perbandingan untuk menemukan pengaruh dari suatu perlakuan yang berbeda. Sesuai yang disampaikan oleh Sugiyono, (2017 hlm. 72) bahwa metode penelitian eksperimen adalah metode yang digunakan untuk mencari pengaruh dari perlakuan (*treatment*) yang telah ditentukan terhadap yang lain dalam kondisi yang telah dikendalikan. Metode penelitian eksperimen diartikan sebagai metode sistematis yang digunakan untuk menciptakan hubungan sebab-akibat (Arifin, 2011, hlm. 42).

3.2 Desain Penelitian

Dilihat dari metodenya, maka penelitian ini termasuk jenis penelitian *quasi experiment* (eksperimen semu) dengan rancangan *nonequivalent control group design*. Desain *quasi experiment* memiliki kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, namun kelompok kontrol tidak sepenuhnya berfungsi mengontrol variabel-variabel luar yang akan mempengaruhi pelaksanaan penelitian. Adapun tujuan penerapan desain *quasi experiment* adalah memprediksi suatu keadaan yang dapat dicapai melalui eksperimen sebenarnya tanpa melakukan manipulasi terhadap semua variabel yang relevan. Ciri utama yang dimiliki desain *quasi experiment* adalah penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen yang tidak dilakukan secara random, melainkan menggunakan kelompok dari subjek penelitian yang sudah ada (Ali, 1993).

Berdasarkan permasalahan yang diangkat, peneliti merasa desain *quasi experiment* merupakan desain yang paling cocok digunakan untuk menjawab permasalahan yang ada. Hal ini di dukung oleh pendapat Isnawan dkk. (2020, hlm. 7) yang menyebutkan bahwa penelitian mengenai penerapan model, pendekatan, metode, atau strategi dalam rangka meningkatkan kompetensi siswa dengan desain

eksperimen maka sebaiknya jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *quasi experiment*, bukanlah *true experiment*.

Desain *quasi experiment* dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *nonequivalent control group design* atau dikenal juga dengan *pretest posttest nonequivalent control group design*. Rancangan penelitian *nonequivalent control group design* diawali dengan memilih 2 kelompok yang nantinya akan dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok kontrol dan kelompok eksperimen diberikan *pretest* sebelum dikenai *treatment*. Kemudian pada kelompok eksperimen diberikan *treatment* berupa model pembelajaran *project based learning*, sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran yang sama namun dengan model pembelajaran tradisional. Setelah itu kedua kelompok tersebut diberikan *posttest* untuk mengukur pengaruh *treatment* terhadap kelompok tersebut. Rancangan *nonequivalent control group design* dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Rancangan *Nonequivalent control group design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
A	O ₁	X ₁	O ₂
B	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

A: Kelompok eksperimen

O₁: Kemampuan kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuan

X₁: Perlakuan berupa penggunaan model *project based learning*

O₂: Kemampuan kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuan

B: Kelompok kontrol

O₃: Kemampuan kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan

O₄: Kemampuan kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian disebut populasi. Menurut Sugiyono (2017, hlm. 80) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek/subyek dengan karakter tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti. Populasi adalah keseluruhan objek yang diteliti (Arifin, 2011, hlm. 215). Populasi dalam penelitian ini dapat digambarkan dengan tabel berikut.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah
5A	30
5B	30
5C	29
5D	29
5E	28
Jumlah	146

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian atau dapat juga dikatakan sebagai bagian mini dari sebuah populasi (Arifin, 2011, hlm. 215). Sampel yang digunakan dalam penelitian harus bersifat representatif (mewakili) keseluruhan populasi, oleh karena itu terdapat banyak pilihan teknik yang bisa dipilih untuk menentukan sampel. Adapun teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* adalah cara pengambilan sampel berdasarkan sekelompok individu, tidak diambil secara perseorangan atau individu (Arifin, 2011, hlm. 222). Sampel dipilih dengan cara diundi menggunakan website <https://wheelofnames.com/> hingga dihasilkan kelas 5C dan 5D sebagai sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3.4 Variabel Penelitian

Sugiyono (2017, hlm. 39) mengartikan variabel penelitian sebagai suatu atribut, sifat, atau nilai dari individu, obyek, atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu sesuai ketetapan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Menentukan variabel dalam suatu penelitian merupakan salah satu tahap yang penting karena kesalahan-kesalahan dalam penentuan variabel akan menyebabkan

kesalahan dalam penggunaan teori, penyusunan instrumen, analisis data, sampai dengan menentukan kesimpulan hasil penelitian (Tanjung, 2015).

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas atau disebut juga variabel independen adalah variabel yang digunakan untuk mempengaruhi dan menjadi sebab adanya perubahan atau variabel terikat. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah “model pembelajaran *project based learning*”.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel dependen adalah variabel yang menjadi akibat dari variabel bebas sehingga variabel ini sering juga disebut variabel output. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah “keterampilan berpikir kritis”.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah upaya yang digunakan untuk mengumpulkan data yang akan diteliti menggunakan teknik dan metode tertentu. Teknik pengumpulan data berkaitan dengan kualitas data hasil penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan:

3.5.1 Tes

Tes adalah teknik yang dilakukan dalam kegiatan pengukuran yang terdiri dari berbagai pertanyaan, pernyataan dan serangkaian tugas yang harus dikerjakan dan dijawab oleh siswa (Arifin, 2011).

Adapun tes yang dilakukan dalam penelitian ini berupa tes tertulis dalam bentuk tes objektif dan tes uraian. Tes objektif yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda dan isian singkat, sementara tes uraian dilakukan dengan uraian bebas. Penilaian dengan teknik pengumpulan data berupa tes berpikir kritis akan dilakukan sebelum dan sesudah treatment dilakukan. Peneliti memilih teknik pengumpulan data berupa tes dengan tujuan mengukur tingkat pembelajaran siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk melihat dan mengukur suatu fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2018). Instrumen dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tes. Pengembangan tes terdiri dari beberapa langkah yang secara garis besar meliputi peninjauan kurikulum,

pengembangan indikator dan kisi-kisi, menulis item soal, melakukan uji validasi konsep, revisi atau perbaikan, uji validasi, dan penyajian tes. Tes terdiri dari 9 soal yang dikembangkan berdasarkan instrumen yang telah ditetapkan meliputi aspek memberikan penjelasan sederhana, menentukan dasar pengambilan keputusan, mengambil kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut, serta strategi & taktik. Peneliti juga melakukan observasi untuk mendukung hasil keputusan penelitiannya secara langsung terhadap siswa ketika proses belajar dan mengajar berlangsung.

3.7 Teknik Pengolahan Data

3.7.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan dari alat ukur yang digunakan. Validitas berkaitan pada sejauh mana tingkat kemampuan alat ukur yang digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Semakin tinggi nilai validitas suatu instrumen maka semakin baik pula instrumen tersebut digunakan.

Adapun teknik yang digunakan dalam uji validitas instrumen pada penelitian ini adalah uji validitas isi & konstruk serta uji validitas empiris. Uji validitas isi dan konstruk dilakukan dengan *expert judgement* kepada dosen ahli model pembelajaran dan guru mata pelajaran IPAS di tempat penelitian terkait. Uji validitas *expert judgement* dilakukan setelah pengembangan instrumen tes yang melewati tahap konsultasi ahli dan pengembangan kisi-kisi. Sugiyono (2017) mengemukakan *expert judgement* sebagai pendapat ahli dari instrumen yang telah disusun dengan tujuan menguji ketepatan dari instrumen yang akan digunakan. Adapun hasil *expert judgement* yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Dr. Rusman, M.Pd menilai bahwa instrumen tes yang digunakan sudah tergolong baik. Hal yang perlu diperhatikan adalah ketika implementasinya agar pembelajaran dapat sesuai dengan modul ajar sehingga instrumen penilaian dapat benar-benar menilai variabel terikat.
2. Catur Wahyuni, S.Pd menilai bahwa instrumen tes yang digunakan oleh peneliti sudah cukup baik hanya saja *expert* mengusulkan untuk mengurangi soal pilihan ganda dan menambahkan soal tipe isian singkat dengan mentransformasinya dari soal uraian yang telah ada. Hal tersebut dilakukan untuk menjaga semangat peserta didik dan mengingat waktu pengerjaan yang terbatas.

Setelah dilakukan perbaikan dari hasil uji validasi isi dan konstruk peneliti lanjut melakukan uji coba pada setiap butir soal. Uji validitas empiris dilakukan dengan teknik statistik analisis korelasi menggunakan rumus *Pearson Product Moment* sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi

N : Jumlah sampel

X : Nilai item

Y : Nilai total

Dengan kriteria validitas koefisien korelasi sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Kriteria Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,81-1,00	Sangat tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Cukup
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,21	Sangat rendah

Dalam melakukan uji validitas empiris ini peneliti menggunakan bantuan *software Statistical Product and Service Solution (SPSS)* yang mana dalam perhitungannya item akan dikatakan valid apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$. Sedangkan jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka item dikatakan tidak valid. Adapun uji coba dilakukan pada 35 siswa sehingga r_{tabel} pada penelitian ini adalah 0,3338. Berdasar hasil perhitungan SPSS diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Hasil Uji Validitas Instrumen Tiap Butir Soal

Nomer Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan	Keputusan
1	0,665	0,3338	Valid	Digunakan
2	0,589	0,3338	Valid	Digunakan
3	0,665	0,3338	Valid	Digunakan
4	0,295	0,3338	Tidak Valid	Dibuang
5	0,694	0,3338	Valid	Digunakan
6	0,549	0,3338	Valid	Digunakan
7	0,631	0,3338	Valid	Digunakan

8	0,304	0,3338	Tidak Valid	Dibuang
9	0,672	0,3338	Valid	Digunakan
10	0,671	0,3338	Valid	Digunakan
11	0,121	0,3338	Tidak Valid	Dibuang
12	0,431	0,3338	Valid	Digunakan
13	0,296	0,3338	Tidak Valid	Dibuang

Dari hasil uji validitas di atas, diketahui terdapat 9 soal yang valid dan 4 soal yang tidak valid. Butir soal yang memiliki nilai $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ diputuskan untuk tidak digunakan atau dibuang karena 9 soal yang valid telah mewakili kelima aspek berpikir kritis yang akan penulis teliti.

3.7.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan setelah uji validitas suatu instrumen. Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen yang digunakan. Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila menunjukkan hasil yang konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Sugiyono (2017, hlm. 130) mengungkapkan bahwa uji reliabilitas berkaitan dengan seberapa konsisten hasil pengukuran terhadap objek yang sama untuk menghasilkan data yang sama pula.

Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan teknik *Cronboach's Alpha*. Teknik ini dipilih mengingat fungsi penggunaannya yang lebih luas, tidak hanya untuk tes dengan dua pilihan (Arifin, 2011, hlm. 249). *Cronboach's Alpha* memiliki rumus sebagai berikut:

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

Dengan rumus varians sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas instrumen

n : Proporsional subjek yang menjawab item dengan benar

σ_t^2 : Varians total

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

$\sum X$: Jumlah skor

N : Jumlah responden

Instrumen penelitian dikatakan reliabel jika nilai koefisien reliabilitas instrumen yang didapatkan paling sedikit adalah 0,6, sedangkan jika nilai koefisien reliabilitas instrumen $< 0,6$ maka instrumen penelitian dapat dikatakan tidak reliabel (Sugiyono, 2017, hlm. 220). Peneliti melakukan perhitungan uji reliabilitas dengan bantuan *software Statistical Product and Service Solution (SPSS)* yang kemudian didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Hasil Uji Reliabilitas Soal Tipe Pilihan Ganda

Cronbach's Alpha	N of Items
0.638	4

Tabel 3. 6 Hasil Uji Reliabilitas Soal Tipe Isian Singkat

Cronbach's Alpha	N of Items
0.608	2

Tabel 3. 7 Hasil Uji Reliabilitas Soal Tipe Uraian

Cronbach's Alpha	N of Items
0.623	3

Berdasarkan data ketiga tabel di atas diketahui setiap jenis soal memiliki nilai koefisien reliabilitas $> 0,6$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa soal yang berbentuk pilihan ganda, isian singkat, dan uraian pada penelitian ini dinyatakan reliabel.

3.7.3 Daya Pembeda

Daya pembeda soal yaitu kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Indeks daya pembeda dikenal dengan “D” dan dinyatakan dengan indeks diskriminasi (Febriana, 2019, hlm. 128).

Daya pembeda butir soal dapat dihitung dengan persamaan:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D: Indeks daya pembeda

B_A: Banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal benar

B_B: Banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal benar

J_A: Banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B: Banyaknya peserta tes kelompok atas

Dengan kriteria indeks daya pembeda sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Klasifikasi Daya Pembeda

DP	Kualifikasi
0,00 – 0,19	Buruk
0,20 – 0,39	Cukup
0,40 – 0,69	Baik
0,70 – 1,00	Baik sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

Daya beda pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software Statistical Product and Service Solution (SPSS)*. Dari 9 soal yang terdiri dari 4 soal pilihan ganda, 2 soal isian singkat, dan 3 soal uraian menghasilkan 7 butir soal dengan kualifikasi daya pembeda yang baik dan 2 soal dengan kualifikasi daya pembeda yang cukup. Skor tertinggi daya pembeda terdapat pada butir soal nomer 1 jenis uraian dengan skor yang diperoleh yaitu 0,485 dan skor terendah terdapat pada butir soal nomer 2 jenis pilihan ganda dengan skor 0,306.

3.7.4 Uji Taraf Kesukaran

Uji taraf kesukaran dilakukan dengan tujuan mengetahui seberapa jauh tingkat kesukaran suatu soal (Arkunto, 2015, hlm 223). Indeks kesukaran soal pilihan ganda dapat diketahui dengan rumus berikut:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

P: Proporsi (tingkat kesukaran) menjawab soal

B: Jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar

Js: Jumlah keseluruhan partisipan tes

Indeks kesukaran soal isian singkat dan uraian dapat diketahui dengan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor Maksimum}}$$

Dengan klasifikasi kesukaran keduanya sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

No	Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
1	0,00 – 0,30	Sukar
2	0,31 – 0,70	Sedang
3	0,71 – 1,00	Mudah

Dari hasil pengujian tingkat kesukaran 9 butir soal yang dilakukan dengan bantuan *software Statistical Product and Service Solution* (SPSS) ditemukan bahwa 5 butir soal dikategorikan sukar dan 4 soal lainnya dikategorikan memiliki tingkat kesukaran yang sedang. Soal dengan tingkat kesukaran tertinggi berada pada nomer 2 dengan jenis soal pilihan ganda yang memiliki skor 0,26 sementara soal dengan nilai terendah berada pada soal nomer 2 dengan jenis soal uraian yang memiliki nilai 0,53.

3.8 Teknik Analisis Data

Data yang telah didapatkan di lapangan pada saat penelitian tidak begitu saja dapat memecahkan rumusan masalah suatu penelitian, namun data-data tersebut harus dianalisis untuk diujikan apakah hipotesis yang diajukan dapat diterima atau ditolak.

3.8.1 Analisis Data *Pretest* dan *Posttest*

Analisis data yang pertama kali dilakukan setelah data terkumpul adalah analisis data dari hasil *pretest* dan *posttest*. Untuk mengetahui nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* peneliti menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X}: Md + \left(\frac{\Sigma fd}{n} \right) i$$

Keterangan:

\bar{X} : rata-rata hitung

Md: mean duga

$\sum fd$: jumlah frekuensi kali deviasi

n: jumlah data

i: interval

(Arifin, 2011, hlm. 255)

3.8.2 Uji N-Gain

Untuk mengevaluasi sejauh mana keefetifan suatu *treatment* maka perlu dilakukan uji *n-gain* yang merupakan singkatan dari *normalized gain*. Sebelum dilakukan uji *n-gain*, peneliti akan mencari tahu peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan menghitung selisih (*gain*) dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan rumus:

$$gain = skor\ posttest - skor\ pretest$$

Selanjutnya untuk mengetahui efektivitas akan dilakukan uji *n-gain* dengan rumus:

$$n - gain = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ Ideal - skor\ pretest}$$

(Sukarelawan dkk., 2024, hlm. 10)

3.8.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan mengetahui apakah sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas *kolmogorov smirnov* dengan bantuan *software* pengolah data *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Uji *kolmogorov smirnov* dipilih karena sampel berada pada rentang $20 \leq N \leq 1000$ (Suardi, 2020).

3.8.4 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji statistika yang dilakukan dengan syarat data yang digunakan merupakan data yang berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa perbedaan signifikan yang terdeteksi pada uji

statistik parametrik benar-benar disebabkan oleh perbedaan kelompok sampel (Usmadi, 2020). Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji levene dengan bantuan *software* pengolah data *Statistical Product and Service Solution* (SPSS).

3.8.5 Uji Hipotesis

Uji hipotesis berhubungan dengan diterima atau ditolaknya pengajuan hipotesis pada penelitian. Pada penelitian ini uji hipotesis dilakukan dengan perhitungan *independent sample T test* karena akan meneliti terkait dua rata-rata dari dua sampel mengenai suatu variabel yang diteliti. Rumus yang digunakan pada uji hipotesis ini adalah:

$$t: \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$S = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t: nilai t-test yang dicari

\bar{X}_1 : rata-rata kelompok sampel 1

\bar{X}_2 : rata-rata kelompok sampel 2

s: simpangan gabungan

S_1^2 : simpangan baku sampel 1 yang dikuadratkan (varians 1)

S_2^2 : simpangan baku sampel 2 yang dikuadratkan (varians 2)

n_1 : jumlah sampel 1

n_2 : jumlah sampel 2

(Arifin, 2011, hlm. 281)

Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji hipotesis dilakukan dengan bantuan *software* pengolah data *Statistical Product and Service Solution* (SPSS).

Adapun hipotesis umum dalam penelitian ini adalah:

$H_0 (\mathbf{H}_0: \mu = 0)$: Model *Project Based Learning* tidak lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran IPAS dibandingkan dengan model tradisional.

$H_1 (\mathbf{H}_1: \mu > 0)$: Model *Project Based Learning* lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran IPAS dibandingkan dengan model tradisional.

Adapun hipotesis khusus dinyatakan sebagai berikut:

a. Hipotesis Pertama

$H_0 (\mathbf{H}_0: \mu = 0)$: Model *Project Based Learning* tidak lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek klarifikasi dasar dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) pada mata pelajaran IPAS.

$H_1 (\mathbf{H}_1: \mu > 0)$: Model *Project Based Learning* lebih efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek klarifikasi dasar dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) pada mata pelajaran IPAS.

b. Hipotesis Kedua

$H_0 (\mathbf{H}_0: \mu = 0)$: Model *Project Based Learning* tidak lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek menentukan dasar pengambilan keputusan dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) pada mata pelajaran IPAS.

$H_1 (\mathbf{H}_1: \mu > 0)$: Model *Project Based Learning* lebih efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek menentukan dasar pengambilan keputusan dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) pada mata pelajaran IPAS.

c. Hipotesis Ketiga

$H_0 (\mathbf{H}_0: \mu = 0)$: Model *Project Based Learning* tidak lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek

menyimpulkan dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (direct instruction) pada mata pelajaran IPAS.

H_1 ($H_1: \mu > 0$) : Model *Project Based Learning* lebih efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek menyimpulkan dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (direct instruction) pada mata pelajaran IPAS.

d. Hipotesis Keempat

H_0 ($H_0: \mu = 0$) : Model *Project Based Learning* tidak lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek memberikan penjelasan lanjut dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (direct instruction) pada mata pelajaran IPAS.

H_1 ($H_1: \mu > 0$) : Model *Project Based Learning* lebih efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek memberikan penjelasan lanjut dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (direct instruction) pada mata pelajaran IPAS.

e. Hipotesis Kelima

H_0 ($H_0: \mu = 0$) : Model *Project Based Learning* tidak lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek strategi & taktik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (direct instruction) pada mata pelajaran IPAS.

H_1 ($H_1: \mu > 0$) : Model *Project Based Learning* lebih efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa aspek strategi & taktik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (direct instruction) pada mata pelajaran IPAS.