

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode komparasi. Kata komparasi dalam bahasa Inggris *comparison*, yaitu perbandingan. Makna dari kata tersebut menunjukkan bahwa dalam penelitian ini peneliti bermaksud mengadakan perbandingan kondisi yang ada di dua tempat, apakah kedua kondisi tersebut sama, atau ada perbedaan, dan kalau ada perbedaan, kondisi di tempat mana yang lebih baik (Suharsimi Arikunto, 2013: 6). Analisis data yang digunakan berupa analisis komparatif atau analisis komparasi atau analisis perbedaan yaitu bentuk analisis variabel (data) untuk mengetahui perbedaan di antara dua kelompok data (variabel) atau lebih. Teknik statistik yang digunakan adalah uji statistik yaitu, pengujian hipotesis komparatif. Analisis komparatif atau uji perbedaan ini sering disebut uji signifikansi (Iqbal Hasan, 2010: 116).

Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-test, post-test control group design* dengan format:

Tabel 3. Desain Penelitian *Pre-test Post-test Control Group Design*

KE	O ₁	X ₁	O ₂
KK	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

KE : Kelompok eksperimen

KK : Kelompok Kontrol

O1 : *Pretest*

X₁ : Model *Problem Based Learning* dengan masalah yang riil

X₂ : Model *Problem Based Learning* dengan masalah yang imajiner

O2 : *Posttest*

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan tes dan lembar observasi.

B. Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Suharsimi Arikunto, 2006: 118-119). Variabel dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua, yaitu variabel diskrit (X) dan variabel terikat (Y). Variabel dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Variabel Diskrit

Variabel diskrit disebut juga variabel nominal atau variabel kategorik (Suharsimi Arikunto, 2013: 159). Variabel diskrit dalam penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2012: 39). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dalam mata pelajaran PKn setelah diberi perlakuan berupa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan masalah yang nyata dan yang disimulasikan.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Perindustrian Yogyakarta yang beralamat di Jl. Kalisahak (Kompleks Balapan) 26 Yogyakarta. Subyek penelitiannya adalah kelas X tahun ajaran 2013/ 2014.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan 25 Februari 2014 sampai dengan 2 April 2014 pada semester 2 tahun ajaran 2013/ 2014.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Sugiyono (2012: 80) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan menurut Suharsimi

Arikunto (2006: 130) Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Dan menurut Latipun (2002: 29) populasi merupakan keseluruhan individu atau objek yang diteliti yang memiliki beberapa karakteristik yang sama. Berdasarkan pengertian diatas peneliti berpendapat bahwa populasi adalah keseluruhan wilayah yang mempunyai kualitas dan karakteristik yang sama dan dijadikan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMK Perindustrian Yogyakarta kelas X sebanyak 4 kelas dengan jumlah 78 orang.

Tabel 4. Perincian Jumlah siswa kelas X SMK Perindustrian Yogyakarta

Kelas	Jumlah Siswa
X A	17 Siswa
X B1	20 Siswa
X B2	20 Siswa
X B3	21 Siswa
Total	78 Siswa

(Sumber: Arsip TU SMK Perindustrian Yogyakarta, 2013/ 2014).

2. Sampel

Menurut pendapat Sugiyono (2012: 81) pengertian sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sedangkan menurut Suharsimi Arikunto (2006: 131) sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang akan diteliti. Berdasarkan pengertian diatas, peneliti berpendapat bahwa sampel adalah bagian dari populasi sebagai wakil dari populasi untuk diselidiki sehingga didapatkan data

yang valid untuk mewakili populasi tersebut. Pada penelitian ini peneliti mengambil sampel siswa kelas X B2 dan X B3 SMK Perindustrian Yogyakarta tahun ajaran 2013/ 2014.

Pada penelitian ini teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling* dengan cara diundi. Jadi setiap anggota dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi sampel penelitian. Populasi penelitian ini merupakan siswa kelas X SMK Perindustrian Yogyakarta. Peneliti menentukan sampel penelitian dengan tahap:

- a. Populasi semua siswa kelas X SMK Perindustrian Yogyakarta.
- b. Membuat gulungan kertas yang terdiri dari kelas X A, X B1, X B2, dan X B3 SMK Perindustrian Yogyakarta.
- c. Dari 4 gulungan tersebut diundi untuk menentukan kelas yang dijadikan sampel penelitian.
- d. Setelah diacak maka kelas X B2 dan X B3 merupakan kelas yang digunakan sebagai sampel.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran sebelum perlakuan

Pada tahap awal ini dilakukan *pretes* pada kedua kelompok untuk mengetahui tingkat kondisi yang berkenaan dengan variabel

terikat. Hasil *pretest* berguna sebagai pengontrolan perbedaan awal antara kedua kelompok. Hal ini dilakukan karena kedua kelompok harus berangkat dari kondisi yang sama. Kemudian skor *pretes* dari kedua kelompok dianalisis dengan menggunakan rumus *uji-t*.

2. Perlakuan

Setelah kedua kelompok dianggap memiliki kondisi yang sama dan telah diberikan *pretest*, maka tahap selanjutnya akan diadakan *treatment* (perlakuan). Perlakuan yang dilakukan melibatkan model pembelajaran *Problem Based Learning*, guru, siswa, dan peneliti. Peneliti sebagai pelaku manipulasi proses belajar mengajar pada kedua kelompok, yang dimaksud dengan manipulasi adalah memberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan memberikan masalah yang riil dan memberikan masalah yang imajiner. Pada tahap ini, ada perbedaan perlakuan antara kelompok pertama dan kelompok kedua. Dimana dalam pembelajaran PKn, kelompok pertama diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan memberikan masalah riil, sedangkan kelompok kedua mendapat perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan memberikan masalah yang imajiner.

3. Pengukuran sesudah perlakuan

Setelah siswa mendapat perlakuan kemudian kedua kelompok diberi *postest* dengan materi yang sama seperti pada waktu *pretest*. Tes ini bertujuan untuk melihat pencapaian pembentukan kemampuan berpikir kritis siswa pada saat *pretest* dan *postest*, apakah hasil siswa semakin meningkat, sama, atau mengalami penurunan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tes

Tes sebagai instrumen pengumpul data adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, inteligensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Riduwan, 2010: 30). Tes yang digunakan adalah tes objektif berbentuk pilihan ganda (*multiple choice*). Tes tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Tes dilaksanakan dua kali yakni pada awal sebelum mendapat perlakuan (*pretest*) dan setelah mendapatkan perlakuan (*postest*).

2. Observasi

Di dalam pengertian psikologik, observasi atau yang disebut pula dengan pengamatan, meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap

sesuatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra. Jadi mengobservasi dapat dilakukan melalui penglihatan, penciuman, pendengaran, peraba, dan pengecap. Apa yang dikatakan ini sebenarnya adalah pengamatan langsung. Di dalam artian penelitian observasi dapat dilakukan dengan tes, kuesioner, rekaman gambar, rekaman suara (Suharsimi Arikunto, 2006: 157). Dalam penelitian ini peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap subyek penelitian kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

G. Instrumen Penelitian

1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Tipe tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe tes objektif berbentuk pilihan ganda (*multiple choice*) dengan jumlah 25 soal. Sebelum instrumen dipakai terlebih dahulu diujicobakan pada siswa (diluar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol). Di bawah ini berisi kisi-kisi soal yang digunakan sesuai dengan materi pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan kelas X semester 2:

Tabel 5. Kisi-kisi Tes Pendidikan Kewarganegaraan

Standar Kompetensi (SK)	Kompetensi Dasar (KD)	Materi Pembelajaran	Indikator
4.Menganalisis dasar negara dengan konstitusi	4.4 Menunjukkan sikap positif terhadap konstitusi negara	<ul style="list-style-type: none"> • Periodesasi konstitusi Indonesia • Fungsi Perubahan Konstitusi • Contoh Perilaku Positif terhadap Konstitusi Negara 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menunjukkan periodesasi konstitusi Indonesia 2. Menguraikan fungsi perubahan sebuah konstitusi 3. Menyimpulkan perilaku positif terhadap konstitusi negara

Kisi-kisi soal tes prestasi belajar meliputi aspek C4 analisis, C5

sintesis, dan C6 evaluasi. Deskripsi kisi-kisi tes kemampuan berpikir

kritis siswa dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 6. Aspek Butir Soal Tes

No	Aspek	Butir Soal
1.	C4	1, 2, 5, 8, 11, 12, 16, 17, 24
2.	C5	3, 6, 9, 10, 15, 18, 19, 23
3.	C6	4, 7, 13, 14, 20, 21, 22, 25

Sedangkan jumlah skor yang diberikan dalam menjawab butir soal

oleh siswa akan mendapatkan skor sebagai berikut:

Tabel 7. Skor Butir Soal Tes

Alternatif Jawaban	Skor
Baik Sekali	4
Baik	3
Cukup	2
Salah	1

2. Observasi

Observasi dilakukan oleh peneliti dengan cara melakukan pengamatan aktivitas secara langsung kepada subyek penelitian pada saat sebelum penelitian dimulai dan saat pelaksanaan penelitian. Observasi dilakukan kepada kedua kelompok. Hal ini dimaksudkan agar peneliti mengetahui keadaan siswa dan mengetahui fenomena-fenomena yang terjadi saat penelitian berlangsung. Selain itu, data observasi juga dilakukan untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa selama pemberlakuan *treatment* dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Pelaksanaan observasi akan mengacu pada pedoman observasi yang telah didesain oleh peneliti dalam bentuk lembar observasi.

H. Uji Coba Instrumen

Instrumen penelitian sebelum digunakan untuk mengumpulkan data dilakukan uji coba terlebih dahulu di lapangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen yang nantinya akan digunakan dalam penelitian. Uji coba instrumen ini bertujuan untuk mengetahui butir soal yang valid dan butir soal yang gugur. Butir soal yang gugur tidak diikutsertakan dalam penelitian yang sebenarnya.

1. Instrumen Tes

a. Uji Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah (Suharsimi Arikunto, 2006: 168). Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud.

Pengujian validitas instrumen dimaksudkan untuk mendapatkan alat ukur yang sahih dan terpercaya. Validitas atau kesahihan ini berkaitan dengan permasalahan apakah instrumen yang dimaksudkan untuk mengukur sesuatu itu memang dapat mengukur secara tepat sesuatu yang akan diukur tersebut. Untuk mengetahui validitas butir soal yang disusun oleh peneliti maka dalam penelitian ini setiap butir soal diuji validitasnya dengan rumus *korelasi product moment* dari Pearson dengan angka kasar, yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X = Nilai masing-masing item

- Y = Nilai total
- $\sum XY$ = Jumlah perkalian antara variabel X dan Y
- $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat variabel X
- $\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat variabel Y
- N = Jumlah subjek (Suharsimi Arikunto, 2006: 170).

Perhitungan validitas menggunakan program SPSS untuk menentukan instrumen dikatakan valid yaitu apabila diperoleh r_{hitung} (*corrected item-total correlation*) > r_{tabel} , pada taraf signifikansi 5% dan jika koefisien lebih kecil dari harga r_{tabel} 5% maka korelasi dikatakan tidak valid.

Uji coba instrumen tes yang berupa soal dilakukan pada 37 siswa kelas X A dan X B1 di SMK Perindustrian Yogyakarta. Dari 25 soal tes berupa pilihan ganda yang diuji cobakan, diperoleh 22 soal yang valid dan dapat digunakan sehingga soal yang digunakan dalam penelitian nantinya berjumlah 22 soal dan digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Pengujian validitas pada penelitian ini diolah dengan menggunakan *software* SPSS versi 13,0 *for windows*. Hasil perhitungan uji validitas tes siswa dapat disimak dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 8. Validasi Soal Tes

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel 37}	Validitas r_{hitung} > r_{tabel}
1	0,633	0,325	Valid
2	0,647	0,325	Valid
3	0,645	0,325	Valid
4	0,611	0,325	Valid
5	0,612	0,325	Valid
6	0,669	0,325	Valid
7	0,786	0,325	Valid
8	0,567	0,325	Valid
9	0,696	0,325	Valid
10	0,802	0,325	Valid
11	-0,083	0,325	Tidak valid
12	0,098	0,325	Tidak valid
13	0,590	0,325	Valid
14	0,626	0,325	Valid
15	0,676	0,325	Valid
16	-0,22	0,325	Tidak valid
17	0,649	0,325	Valid
18	0,783	0,325	Valid
19	0,774	0,325	Valid
20	0,674	0,325	Valid
21	0,606	0,325	Valid
22	0,775	0,325	Valid
23	0,611	0,325	Valid
24	0,650	0,325	Valid
25	0,573	0,325	Valid

(Sumber: Data Primer yang diolah, 2014)

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Menurut Suharsimi Arikunto (2006: 178), reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Reliabilitas

merupakan syarat pengujian validitas instrumen, karena itu walaupun instrumen yang valid umumnya pasti reliabel tetapi pengujian reliabilitas instrumen perlu dilakukan.

Menurut Suharsimi Arikunto (2006: 189), untuk mengetahui reliabilitas butir soal digunakan rumus koefisien *alpha*. Rumus ini digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan nol atau satu, rumus *alpha Cronbach* yang dimaksud adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left(1 - \frac{\sigma^2 b}{\sigma^2 t} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas instrumen

k : Banyak butir pertanyaan

$\sum \sigma^2 b$: Jumlah varian butir

$\sigma^2 t$: Varian total (Suharsimi Arikunto. 2006:196)

Hasil penelitian dengan menggunakan rumus di atas diinterpretasikan dengan tingkat keadaan koefisien kolerasi tinggi sebagai berikut :

0,800 sampai dengan 1,000 = sangat tinggi

0,600 sampai dengan 0,799 = tinggi

0,400 sampai dengan 0,599 = cukup

0,200 sampai dengan 0,399 = rendah

0,000 sampai dengan 0,199 = sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2002: 75)

Suatu instrumen menurut Suharsimi Arikunto dikatakan reliabel atau dapat dipercaya jika nilai reliabilitasnya $> 0,6$. Pengujian reliabilitas instrumen diolah dengan menggunakan *software* SPSS versi 13,0 *for windows*. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan menggunakan SPSS, instrumen tes reliabel yaitu 0,934. Maka dengan demikian instrumen dinyatakan reliabel untuk penelitian karena $0,934 > 0,6$.

2. Instrumen Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk pedoman dalam melakukan pengamatan proses pembelajaran di kelas dan kegiatan siswa dalam pembelajaran. Validitas yang digunakan untuk lembar observasi adalah validitas isi yaitu dengan mengkonsultasikannya kepada ahli yaitu dosen pembimbing (*judgement expert*).

I. Teknik Analisis Data

Sebelum peneliti menghitung analisis prasyarat dan uji t, peneliti juga menghitung deskriptif statistiknya yang meliputi sebagai berikut:

1. Mean, Median, dan Modus

Mean atau nilai rata-rata adalah jumlah total dibagi jumlah individu. *Median* adalah suatu nilai yang membatasi 50% dari frekuensi distribusi atas dan 50% dari frekuensi distribusi sebelah bawah. Sedangkan *modus* adalah nilai variabel yang mempunyai frekuensi terbanyak dalam distribusi. Penentuan *mean*, *median*, dan *modus*

dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 13.0 *for windows*.

2. Tabel Distribusi Frekuensi

a. Menentukan kelas interval

Untuk menentukan kelas interval digunakan rumus *sturges* seperti berikut:

$$K = 1 + 3.3 \log n$$

Keterangan:

K = Jumlah kelas interval

N = Jumlah data

Log = Logaritma

b. Menghitung rentang data

Untuk menghitung rentang data digunakan rumus berikut.

$$\text{Rentang} = \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}$$

c. Menentukan panjang kelas

d. Untuk menentukan panjang kelas digunakan rumus seperti berikut.

$$\text{Panjang kelas} = \text{Rentang} / \text{Jumlah kelas (Iqbal Hasan, 2005: 43-44)}.$$

3. Tabel kecenderungan variabel

Deskripsi berikutnya adalah dengan melakukan pengkategorian skor masing-masing variabel. Dari skor tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pengkategorian dilakukan berdasarkan *mean* ideal (M_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) yang diperoleh.

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan *mean* ideal (M_i) dan standar deviasi (SD_i) adalah sebagai berikut:

$$M_i = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$SD_i = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

Menurut Saifuddin Azwar (2010:109), untuk menentukan kategori skor komponen-komponen digunakan norma sebagai berikut:

$$x \geq (M_i + 1,0 * SD_i) \quad = \text{kategori tinggi}$$

$$(M_i - 1,0 * SD_i) \leq x < (M_i + 1,0 * SD_i) \quad = \text{kategori sedang}$$

$$x < (M_i - 1,0 * SD_i) \quad = \text{kategori rendah}$$

Sementara itu untuk memperjelas penyebaran data distribusi frekuensi dalam penyajian data, maka dapat disajikan dalam bentuk grafik atau diagram, dimana diagram dibuat berdasarkan data frekuensi yang telah ditampilkan dalam tabel distribusi frekuensi.

a. Teknik Persyaratan Analisis

1) Uji Normalitas

Menguji normalitas distribusi dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelompok berasal dari kelas yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Rumus *Kolmogorov-Smirnov* yang digambarkan oleh Sugiyono (2008: 389) sebagai berikut:

$$KD = 1,36 \frac{\overline{n_1+n_2}}{n_1 n_2}$$

Keterangan:

KD = Harga K-Smirnov yang dicari

n_1 = Jumlah sampel yang diperoleh

n_2 = Jumlah sampel yang diharapkan

Normal atau tidaknya data penelitian dapat dilihat dari nilai signifikansi 5% (0,05). Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 pada ($P > 0,05$), maka data berdistribusi normal. Jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,005 pada ($P < 0,05$), maka data berdistribusi tidak normal.

2) Uji Homogenitas

Menguji homogenitas varians dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk mengetahui kesamaan varian (homogenitas) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan rumus sebagaimana yang dikemukakan oleh Sugiyono (2010:199) sebagai berikut:

$$F_{(nb-1),(nk-1)} = \frac{Vb}{Vk}$$

Keterangan:

Vb = Varian yang lebih besar

Vk = Varian yang lebih kecil

Proses perhitungan uji homogenitas ini menggunakan taraf signifikansi 5%. Jika F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf

signifikansi 5% ($F_{hitung} < F_{tabel}$), maka kedua kelompok memiliki varians yang homogen. Sebaliknya jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% ($F_{hitung} > F_{tabel}$), maka kedua kelompok tidak memiliki varians yang homogen.

b. Uji Hipotesis

1) *Independent Samples T-test*

Teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian eksperimen ini adalah analisis data *uji-t* atau *t-test*. Data yang dianalisis melalui *uji-t* berwujud angka. Teknik ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas tingkat pencapaian pembentukan kemampuan berpikir kritis antara kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan (*treatment*) menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan masalah yang nyata dan kelompok kontrol yang diberikan perlakuan (*treatment*) menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan masalah yang disimulasikan. Bentuk rumus yang digunakan untuk menghitung efektivitas *treatment* menurut Suharsimi Arikunto (2006: 86) adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\frac{x^2 d}{N(N-1)}}$$

Keterangan:

Md = Mean dari deviasi (d) antara post-test dan pre-test

xd = Perbedaan deviasi dengan mean deviasi

N = Banyaknya Subjek

df = atau db adalah N – 1

Dalam taraf signifikansi 5% hasil perhitungan dengan rumus uji-t tersebut dikonsultasikan dengan harga t_{tabel} . Apabila t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hipotesis diterima.

2) *Gain Score*

Untuk menguji seberapa besar efektivitas perlakuan yang diberikan, digunakan perhitungan *gain score*. *Gain score* adalah selisih antara nilai posttest dan *pretest* siswa di kelompok eksperimen dan kontrol, gain menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran yang dilakukan guru. Rumus *gain score* dapat dilihat di bawah ini:

$$gain\ score = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimal - skor\ pretest}$$

Kriteria penentuan efektivitas dari perhitungan *gain score* menurut Hake (1999: 1):

Efektivitas tinggi : $g \geq 0,7$

Efektivitas sedang : $0,7 > g \geq 0,3$

Efektivitas rendah : $g < 0,3$