

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experiment*, dimana penelitian *Quasi Experiment* ini merupakan penelitian eksperimen semu dimana variabel penelitian tidak memungkinkan untuk dikontrol secara penuh.¹ Tujuan dari penelitian *Quasi Experiment* adalah untuk memprediksi keadaan yang dapat dicapai melalui eksperimen yang sebenarnya, tetapi tidak ada pengontrolan atau manipulasi terhadap seluruh variabel yang relevan.²

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *The Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*. Dalam desain ini, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol hanya dikenakan tes sesudah perlakuan saja tanpa tes sebelum perlakuan.³ Sehingga struktur desainnya menjadi seperti pada Tabel III. 1 berikut:⁴

TABEL III.1
THE NONEQUIVALENT POSTTEST-ONLY CONTROL GROUP DESIGN

Kelas	Perlakuan	Posttest
KE	X	O
KK	-	O

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2011, hlm. 113.

² Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012, hlm. 74.

³ Karunia Eka Lestari. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama. 2017. h. 136

⁴ *Ibid*



Keterangan:

X : Model *Problem Based Learning* (PBL)

O : *Posttest*

KE : Kelas Eksperimen

KK : Kelas Kontrol

Rancangan ini akan diterapkan pada situasi yang berbeda yaitu kelas eksperimen diterapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di SMP Dwi Sejahtera Pekanbaru tahun ajaran 2017/2018 yang terdiri dari tiga kelas yaitu kelas VII.1, VII.2, dan VII.3.

2. Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*.⁵ *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁶ Dengan menggunakan *Purposive Sampling* diharapkan sampel yang diperoleh benar-benar sesuai dengan tujuan penelitian. Sampel yang diambil harus sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Dari seluruh kelas VII diambil dua kelas yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini yaitu kelas VII.1 untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas VII.2 untuk dijadikan kelas kontrol dengan

⁵ Karunia Eka Lestari. *Op. Cit.* h. 137

⁶ Karunia Eka Lestari. *Op. Cit.* h. 110

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pertimbangan bahwa kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang relatif homogen sesuai kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebelum sampel diberi perlakuan, kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi tes Pengetahuan Awal Matematika (PAM) dan dianalisis terlebih dahulu melalui uji homogenitas, uji normalitas, dan uji-t untuk membuktikan kedua sampel dalam keadaan awal yang sama atau relatif homogen.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Dwi Sejahtera Pekanbaru, yaitu siswa kelas VII pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 bulan Maret sampai April. Penelitian ini disesuaikan dengan jadwal pembelajaran semester genap yang ada di sekolah tersebut.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel moderat. Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang memberikan pengaruh, variabel terikat (*depent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi dan variabel moderat adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL), variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa, dan variabel moderat dalam penelitian ini adalah pengetahuan awal matematika siswa.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes

Teknik pengumpulan data dengan tes yaitu menggunakan tes pengetahuan awal terkait materi prasyarat yang akan diajarkan dan tes akhir (*posttest*) yang dirancang berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis terkait materi yang diajarkan. Tes yang diberikan berbentuk essay. Tujuan dari tes ini adalah untuk menjawab hipotesis penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

2. Observasi

Observasi dalam penelitian diartikan sebagai pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan melibatkan seluruh indera untuk mendapatkan data. Kegiatan observasi berupa pengamatan aktivitas guru dan siswa selama diterapkan pembelajaran menggunakan model PBL yang telah disediakan pada setiap pertemuan pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah guru dan siswa telah melaksanakan pembelajaran sesuai dengan model PBL.

3. Dokumentasi

Teknik ini digunakan untuk mengetahui sejarah sekolah, kurikulum yang digunakan, keadaan guru dan siswa serta sarana dan prasarana yang ada disekolah tersebut. Peneliti juga membuat dokumentasi berupa foto saat penelitian sedang berlangsung. Selain itu teknik ini juga untuk

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengumpulkan bahan ajar seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan oleh guru di sekolah tersebut untuk dibandingkan dengan RPP yang dibuat oleh peneliti.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen Pengumpulan Data

a. Soal Tes Pengetahuan Awal dan Posttest

Ada dua jenis soal tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal tes pengetahuan awal dan soal tes akhir yang berupa soal tes kemampuan komunikasi matematis. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Soal tes pengetahuan awal yaitu soal yang diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran. Soal tes ini berfungsi untuk mengukur pengetahuan awal siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu siswa dengan pengetahuan awal tinggi, siswa dengan pengetahuan awal sedang, dan siswa dengan pengetahuan awal rendah.
2. Soal tes akhir yaitu soal yang diberikan setelah semua materi diajarkan kepada siswa. Soal tes ini berfungsi untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sebelum soal tes diberikan, terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat kisi-kisi soal tes pengetahuan awal dan kisi-kisi soal *Posttest*

Kisi-kisi soal tes pengetahuan awal dan kisi-kisi soal *Posttest* dirancang dan disusun berdasarkan kepada indikator kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Menyusun butir soal pengetahuan awal dan soal *Posttest* sesuai dengan kisi-kisi soal yang dibuat

3. Uji coba soal tes pengetahuan awal dan soal *posttest*

4. Analisis soal uji coba tes pengetahuan awal dan soal *posttest*

b. Lembar Observasi

Lembar observasi berguna untuk mengamati aktivitas guru dan siswa dalam menerapkan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Jenis observasi yang dilakukan adalah Observasi non-Partisipan. Pada observasi ini, observer tidak terlibat secara langsung dengan aktivitas orang yang sedang diamati. Lembar observasi yang digunakan ada dua yaitu lembar observasi aktivitas guru yang terdiri dari 11 butir pernyataan dan lembar observasi aktivitas siswa yang terdiri dari 12 butir pernyataan.

2. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa dokumen penting, yaitu:

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Silabus

Silabus merupakan perencanaan pembelajaran jangka panjang yang memuat kompetensi dasar, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar.

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam pelaksanaan proses pembelajaran. RPP berisi rincian kegiatan yang akan dilaksanakan selama proses pembelajaran.

c. Lembar Permasalahan

Lembar permasalahan berisi permasalahan nyata yang akan diselesaikan siswa selama proses pembelajaran untuk mempelajari materi yang diajarkan.

G. Analisis Instrumen Tes

Analisis yang dilakukan terhadap soal uji coba tes pengetahuan awal dan soal posttest adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas butir tes

Validitas butir tes dapat diketahui dengan mengetahui analisis faktor, yaitu dengan mengkorelasikan antara skor item instrumen dengan skor totalnya. Hal ini bisa dilakukan dengan korelasi *product moment*, yaitu:⁷

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

⁷ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2014, hlm. 122.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan :

r_{hitung} : Koefisien korelasi

$\sum X$: Jumlah skor item

$\sum Y$: Jumlah skor total

$\sum XY$: Jumlah hasil perkalian tiap-tiap skor asli dari x dan y

n : Jumlah siswa

Setelah setiap butir instrumen dihitung besar koefisien korelasi dengan skor totalnya, maka langkah selanjutnya adalah menghitung uji t dengan rumus:⁸

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t_{hitung} : Nilai t hitung

r : Koefisien korelasi hasil r hitung

n : Jumlah responden

Distribusi t_{tabel} apabila diketahui signifikansi untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = n - 2$, maka diperoleh kaidah keputusan:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti valid

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ berarti tidak valid

Setelah dilakukan perhitungan pada soal tes pengetahuan awal matematika dan *posttest*, maka diperoleh koefisien validitasnya sebagai berikut:

⁸ Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2015, hlm. 60.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TABEL III. 2
VALIDITAS SOAL PAM

No Butir Soal	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel}	Keputusan
1	4,76	1,725	Valid
2	3,09	1,725	Valid
3	3,73	1,725	Valid
4	0,83	1,725	Tidak Valid
5	0,99	1,725	Tidak Valid
6	3,22	1,725	Valid
7	2,85	1,725	Valid
8	2,29	1,725	Valid
9	2,16	1,725	Valid
10	0,95	1,725	Tidak Valid

TABEL III. 3
VALIDITAS SOAL POSTTEST

No Butir Soal	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel}	Keputusan
1	3,24	1,725	Valid
2	2,47	1,725	Valid
3	4,56	1,725	Valid
4	-0,61	1,725	Tidak Valid
5	4,63	1,725	Valid
6	2,29	1,725	Valid
7	0,43	1,725	Tidak Valid
8	2,42	1,725	Valid
9	3,85	1,725	Valid
10	3,34	1,725	Valid

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perhitungan validitas butir soal ini secara rinci dapat dilihat pada **lampiran I₁** untuk tes pengetahuan awal matematika dan **lampiran J₁** untuk soal *posttest*.

2. Uji Realibilitas

Reliabilitas adalah suatu alat yang memberikan hasil yang sama (konsisten). Hasil pengukuran itu harus tetap sama jika pengukurannya diberikan kepada orang yang berbeda, waktu yang berlainan, dan tempat yang berbeda pula.⁹ Sehingga tes atau alat tersebut dapat dipercaya kebenarannya. Dalam penelitian ini untuk melakukan analisis reliabilitas digunakan metode *alpha cronbach*. Proses perhitungannya adalah sebagai berikut:¹⁰

- a) Menghitung varians skor setiap soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

S_i = Varians skor tiap-tiap item

$\sum X_i^2$ = Jumlah kuadrat item X_i

$(\sum X_i)^2$ = Jumlah item X_i dikuadratkan

N = Jumlah responden

- b) Menjumlahkan varians semua soal dengan rumus sebagai berikut:

$$\sum S_i = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$$

⁹ *Ibid*, hlm. 69.

¹⁰ Hartono, *Analisis Item Instrumen*, Pekanbaru: Zanafa Publishing, 2010, hlm. 101-109.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

$\sum S_i$ = Jumlah varians semua item

$S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n$ = Varians item ke 1, 2, 3, dst

- c) Menghitung varians total dengan rumus sebagai berikut:

$$S_t = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

S_t = Varians total

$\sum X_t^2$ = Jumlah kuadrat X total

$(\sum X_t)^2$ = Jumlah X total dikuadratkan

N = Jumlah responden

- d) Masukkan nilai Alpha dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{hitung} = Nilai reliabilitas

S_i = Varians skor tiap-tiap item

$\sum S_i$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

S_t = Varians total

k = Jumlah item

- e) Membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} *product moment* dengan $dk = n - 2$ dan signifikansi 5% ketentuan sebagai berikut:

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti reliabel

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti tidak reliabel

Setelah dilakukan perhitungan pada soal tes pengetahuan awal matematika maka didapat analisis dengan rumus *alpha cronbach* bahwa soal tersebut reliabel dengan $r_{hitung} > r_{tabel} = 0,57 > 0,444$. Setelah dilakukan perhitungan pada soal tes *posttest* maka didapat analisis dengan rumus *alpha cronbach* bahwa soal tersebut reliabel dengan $r_{hitung} > r_{tabel} = 0,64 > 0,444$. Perhitungan reliabilitas butir soal ini secara rinci dapat dilihat pada **lampiran I₂** untuk tes pengetahuan awal matematika dan **lampiran J₂** untuk soal *posttest*.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk ke dalam kategori mudah, sedang atau sukar. Untuk mengetahui indeks kesukaran dapat digunakan rumus:¹¹

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

Keterangan :

TK = Tingkat kesukaran

SA = Jumlah skor kelompok atas

SB = Jumlah skor kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal kelompok atas

IB = Jumlah skor ideal kelompok bawah

¹¹Rostina Sundayana, *Op. Cit*, h. 76

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk menentukan butir soal tersebut mudah, sedang atau sukar dapat digunakan kriteria pada tabel III. 4:¹²

TABEL III. 4
KRITERIA TINGKAT KESUKARAN SOAL

Tingkat kesukaran	Interpretasi
TK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang/cukup
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
TK = 1,00	Terlalu mudah

Setelah dilakukan perhitungan tingkat kesukaran pada soal tes pengetahuan awal matematika dan *posttest*, diperoleh:

TABEL III. 5
TINGKAT KESUKARAN SOAL PAM

No Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,91	Mudah
2	0,69	Sedang
3	0,58	Sedang
4	0,44	Sedang
5	0,26	Sukar
6	0,75	Mudah
7	0,76	Mudah
8	0,78	Mudah
9	0,71	Mudah
10	0,61	Sedang

¹² *Ibid.* h. 77

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Uji tingkat kesukaran untuk hasil PAM diperoleh bahwa dari 10 soal tes pengetahuan awal matematika terdapat 1 soal yang memiliki tingkat kesukatan sukar yaitu soal nomor 5, terdapat 4 soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang yaitu soal nomor 2, 3, 4, dan 10, dan terdapat 5 soal yang memiliki tingkat kesukaran mudah yaitu soal nomor 1, 6, 7, 8, dan 9. Perhitungan tingkat kesukaran pengetahuan awal matematika secara rinci dapat dilihat pada **lampiran I₃**.

TABEL III. 6
TINGKAT KESUKARAN SOAL *POSTTEST*

No Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,76	Mudah
2	0,68	Sedang
3	0,71	Mudah
4	0,61	Sedang
5	0,74	Mudah
6	0,64	Sedang
7	0,79	Mudah
8	0,81	Mudah
9	0,64	Sedang
10	0,59	Sedang

Uji tingkat kesukaran untuk hasil *posttest* diperoleh bahwa dari 10 soal tes *posttest* terdapat 5 soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang yaitu soal nomor 2, 4, 6, 9, dan 10, dan terdapat 5 soal yang memiliki tingkat kesukaran mudah yaitu soal nomor 1, 3, 5, 7, dan 8. Perhitungan tingkat kesukaran *posttest* secara rinci dapat dilihat pada **lampiran J₃**.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda yaitu:¹³

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

SA = Jumlah skor kelompok atas

SB = Jumlah skor kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal kelompok atas

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda sesuai dengan Tabel III.7.¹⁴

TABEL III. 7
DAYA PEMBEDA

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

¹³ *Ibid.* h. 76

¹⁴ *Ibid.* h. 77

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah dilakukan perhitungan daya pembeda pada soal tes pengetahuan awal matematika dan *posttest*, diperoleh:

TABEL III. 8
DAYA PEMBEDA SOAL PAM

No Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,26	Cukup
2	0,36	Cukup
3	0,3	Cukup
4	0,03	Jelek
5	0,05	Jelek
6	0,3	Cukup
7	0,28	Cukup
8	0,25	Cukup
9	0,23	Cukup
10	-0,03	Sangat Jelek

Uji daya pembeda untuk hasil PAM diperoleh bahwa dari 10 soal tes pengetahuan awal matematika terdapat 7 soal yang memiliki daya pembeda cukup yaitu soal nomor 1, 2, 3, 6, 7, 8, dan 9, terdapat 2 soal yang memiliki daya pembeda jelek yaitu soal nomor 4 dan 5, dan terdapat 1 soal yang memiliki daya pembeda sangat jelek yaitu soal nomor 10. Perhitungan daya pembeda pengetahuan awal matematika secara rinci dapat dilihat pada **lampiran I₄**.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TABEL III. 9
DAYA PEMBEDA SOAL *POSTTEST*

No Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,28	Cukup
2	0,2	Jelek
3	0,38	Cukup
4	-0,03	Sangat Jelek
5	0,38	Cukup
6	0,28	Cukup
7	0,03	Jelek
8	0,23	Cukup
9	0,23	Cukup
10	0,23	Cukup

Uji daya pembeda untuk hasil *posttest* diperoleh bahwa dari 10 soal tes *posttest* terdapat 7 soal yang memiliki daya pembeda cukup yaitu soal nomor 1, 3, 5, 6, 8, 9, dan 10, terdapat 2 soal yang memiliki daya pembeda jelek yaitu soal nomor 2 dan 7, dan terdapat 1 soal yang memiliki daya pembeda sangat jelek yaitu soal nomor 4. Perhitungan daya pembeda *posttest* secara rinci dapat dilihat pada **lampiran J₄**.

Dari 10 butir soal tes pengetahuan awal matematika akan digunakan 7 soal untuk diujikan dikelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal yang akan digunakan yaitu soal nomor 1, 2, 3, 6, 7, 8, dan 9. Untuk soal *posttest*, dari 10 butir soal akan digunakan 7 soal untuk diujikan dikelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal yang akan digunakan yaitu soal nomor 1, 3, 5, 6, 8, 9, dan 10.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada jenis data yang dipakai dan bentuk hipotesisnya. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes t dan anova dua arah (*two way anova*). Tes-t merupakan salah satu uji statistik yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan dari dua buah mean sampel (dua buah variabel yang dikomparatifkan).¹⁵ Anova dua arah (*two factorial design*) digunakan bila dalam analisis data ingin mengetahui ada atau tidak perbedaan dari dua variabel bebas, sedangkan masing-masing variabel bebasnya dibagi dalam beberapa kelompok.¹⁶ Sebelum melakukan analisis data ada syarat yang harus dilakukan yaitu:

1. Uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak.¹⁷ Statistika yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah uji chi-kuadrat sebagai berikut:¹⁸

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

Keterangan :¹⁹

X^2 : Nilai chi kuadrat

¹⁵ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2009, hlm. 278.

¹⁶ Hartono, *Statistik untuk Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2009, hlm. 107.

¹⁷ Rostina Sundayana. *Op. Cit.* h. 88

¹⁸ Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011, hlm. 288-289

¹⁹ *Ibid.* h. 107



f_o : Frekuensi yang diobservasi

f_e : Frekuensi yang diharapkan

Menentukan X^2_{tabel} dengan $dk = k - 1$ dan taraf signifikan 5%

kaidah keputusan:

Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka data distribusi tidak normal.

Jika $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ maka data distribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi ini bertujuan untuk melihat apakah kedua data mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang akan digunakan pada penelitian ini adalah uji F. Adapun rumus untuk menghitung uji F adalah sebagai berikut:²⁰

$$F_{hitung} = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$$

Menentukan F_{tabel} dengan dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$ dengan taraf signifikan 5%. Kaidah keputusan:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti tidak homogen

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ berarti homogen

3. Uji Hipotesis

a. Uji Hipotesis 1 dan 2

Berdasarkan hipotesis 1 dan 2 maka teknik uji yang dilakukan yaitu uji t jika datanya berdistribusi normal dan homogen, jika tidak homogen maka dengan uji t' sedangkan jika tidak berdistribusi

²⁰ Riduwan, *Dasar-dasar Statistik*, Bandung: Alfabeta, 2013, hlm. 187.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

normal pengujian hipotesis langsung dengan uji nonparametrik yaitu, menggunakan *Mann Whitney U*.

- 1) Jika data berdistribusi normal dan homogen maka menggunakan uji-t yaitu:²¹

$$t_{hitung} = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{SD_x}{\sqrt{n-1}}\right)^2 + \left(\frac{SD_y}{\sqrt{n-1}}\right)^2}}$$

Keterangan:

M_x : Rata-rata variabel X

M_y : Rata-rata variabel Y

SD_x : Standar deviasi variabel X

SD_y : Standar deviasi variabel Y

n : Jumlah sampel

- 2) Jika data berdistribusi normal tetapi tidak memiliki variansi yang homogen maka pengujian menggunakan uji-t', yaitu:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 : Mean kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Mean kelas kontrol

S_1^2 : Variansi kelas eksperimen

S_2^2 : Variansi kelas kontrol

²¹ Hartono, *Op. Cit*, hlm. 208

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

n_1 : Sampel kelas eksperimen

n_2 : Sampel kelas kontrol

- 3) Jika data tidak berdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan uji *Mann Whitney U*, yaitu:²²

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1-1)}{2} - R_1 \text{ dan } U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2-1)}{2} - R_2$$

Keterangan :

U_1 : Jumlah peringkat 1

U_2 : Jumlah peringkat 2

R_1 : Jumlah rangking pada R_1

R_2 : Jumlah rangking pada R_2

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Uji yang dilakukan adalah uji dua pihak dengan membandingkan t_{hitung} dan t_{tabel} dengan $\alpha = 0,05$, dengan kriteria pengujian:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti H_a diterima dan H_0 ditolak.

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ berarti H_a ditolak dan H_0 diterima

b. Uji Hipotesis 3

Berdasarkan hipotesis 3 maka teknik uji yang dilakukan yaitu uji anova dua arah. Adapun langkah-langkah dalam menggunakan anova dua arah adalah sebagai berikut:²³

²² Sugiyono, *Op. Cit*, hlm. 153.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 1) Menghitung *JKTR* yaitu jumlah kuadrat total direduksi. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$JKTR = \sum X_{total}^2 - \frac{(\sum X_{total})^2}{n_{total}}$$

Keterangan:

X_{total} : Jumlah nilai dalam seluruh sampel

N : Jumlah seluruh anggota sampel

- 2) Menghitung *JKA* yaitu jumlah kuadrat antar kelompok. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$JKA = \sum \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum X_{total})^2}{n_{total}}$$

Keterangan:

X_i : Jumlah nilai dalam seluruh sampel kelompok

n_i : Jumlah seluruh anggota sampel kelompok

- 3) Menghitung *JKD* yaitu jumlah kuadrat dalam kelompok. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$JKD = JKTR - JKA$$

Keterangan:

JKTR : Jumlah kuadrat total reduksi

JKA : Jumlah kuadrat antar kelompok

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 4) Menghitung JKA_{bar} yaitu jumlah kuadrat antar baris. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$JKA_{bar} = \sum \frac{(\sum X_{bar})^2}{n_{bar}} - \frac{(\sum X_{total})^2}{n_{total}}$$

Keterangan:

X_{bar} : Jumlah nilai dalam seluruh sampel baris

n_{bar} : Jumlah seluruh anggota sampel baris

- 5) Menghitung JKA_{kol} yaitu jumlah kuadrat antar kolom. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$JKA_{kol} = \sum \frac{(\sum X_{kol})^2}{n_{kol}} - \frac{(\sum X_{total})^2}{n_{total}}$$

Keterangan:

X_{kol} : Jumlah nilai dalam seluruh sampel kolom

n_{kol} : Jumlah seluruh anggota sampel kolom

- 6) Menghitung $JKA_{interaksi}$ yaitu jumlah kuadrat antar interaksi. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$JKA_{interaksi} = JKA - JKA_{bar} - JKA_{kol}$$

- 7) Menghitung db untuk:

a) $db_{kolom} = k - 1$

b) $db_{baris} = b - 1$

c) $db_{interaksi} = dk_k \times dk_b$

d) $db_{dalam} = (N - 1 - 3)$

e) $db_{total} = (N - 1)$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8) Menghitung rata-rata kuadrat (RK) yaitu dengan cara membagi masing-masing JK dengan dbnya.

$$a) RK_{bar} = \frac{JKA_{bar}}{db_{bar}}$$

$$b) RK_{kol} = \frac{JKA_{kol}}{db_{kol}}$$

$$c) RK_{int} = \frac{JKA_{int}}{db_{int}}$$

$$d) RK_{dalam} = \frac{JKD}{db_{dalam}}$$

9) Menghitung harga fh dengan cara membagi masing-masing RK dengan RK_{dalam}

$$a) fh_{bar} = \frac{RK_{bar}}{RK_{dalam}}$$

$$b) fh_{kol} = \frac{RK_{kol}}{RK_{dalam}}$$

$$c) fh_{int} = \frac{RK_{int}}{RK_{dalam}}$$

10) Membandingkan fh dengan ft dengan kriteria pengujian:

Jika $fh > ft$ maka terdapat interaksi

Jika $fh < ft$ maka tidak terdapat interaksi

I. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi tiga bagian secara umum, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian.

1. Tahap persiapan

Berikut ini adalah langkah-langkah pada tahap persiapan :

- a. Mengidentifikasi permasalahan yang akan diteliti.
- b. Mengajukan judul penelitian yang akan dilaksanakan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Menyusun proposal penelitian.
 - d. Membuat RPP, bahan pembelajaran dan instrumen penelitian.
 - e. Mengkonsultasikan RPP, bahan pembelajaran dan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing.
 - f. Melaksanakan seminar proposal.
 - g. Merevisi proposal penelitian yang telah diseminarkan sesuai dengan hasil seminar.
 - h. Mengurus perizinan ke sekolah yang akan dijadikan tempat uji coba instrumen dan tempat dilaksanakannya penelitian yaitu di SMP Dwi Sejahtera Pekanbaru
 - i. Menguji instrumen penelitian.
 - j. Menganalisis hasil uji coba instrumen.
2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian ini akan dilakukan beberapa kegiatan yaitu:

- a. Menentukan dua kelas yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Memberikan soal tes pengetahuan awal matematika untuk mengukur pengetahuan awal siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) pada kelas eksperimen dan melaksanakan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- d. Melaksanakan observasi pada kelas eksperimen.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

e. Melaksanakan tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap penyelesaian

Pada tahap penyelesaian ini akan dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan kualitatif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Mengolah dan menganalisis hasil data kuantitatif berupa soal pengetahuan awal matematika dan *posttest*.
- c. Mengolah dan menganalisis data kualitatif berupa lembar observasi.
- d. Mengkonsultasikan hasil pengolahan data kepada dosen pembimbing.
- e. Membuat kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan.
- f. Menyusun laporan hasil penelitian.
- g. Merevisi laporan setelah melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing.