

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.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan sebelumnya dan tujuan yang ingin dicapai, maka jenis penelitian ini adalah *Quasi Experiment* (eksperimen semu) karena peneliti tidak mampu mengontrol semua variabel yang mungkin dapat mempengaruhi kemampuan koneksi matematis siswa. Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *Two Group Posttest Only*.

Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih. Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Secara rinci desain penelitian dapat dilihat pada Tabel III.1 berikut ini:¹

**TABEL III.1
DESAIN PENELITIAN**

Kelas	Treatment	Posttest
Eksperimen	X	O
Kontrol	-	O

Keterangan :

X: Perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw II*

O: *Posttest* (tes kemampuan koneksi matematis)

¹ Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 86

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.

Desain ini akan diterapkan pada situasi yang berbeda yaitu kelas eksperimen akan diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* II dan kelas kontrol akan diterapkan pembelajaran konvensional. Hubungan antara model pembelajaran dan pengetahuan awal dengan kemampuan koneksi matematis diuraikan dalam Tabel III.2 berikut ini :²

TABEL III.2
HUBUNGAN ANTARA MODEL PEMBELAJARAN DAN
PENGETAHUAN AWAL DENGAN KEMAMPUAN MATEMATIS

Kelas Pengetahuan awal	Eksperimen (A ₁)	Kontrol (A ₂)
Tinggi (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Sedang (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂
Rendah (B ₃)	A ₁ B ₃	A ₂ B ₃

Keterangan:

- A₁ : Kemampuan koneksi matematis siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* II.
- A₂ : Kemampuan koneksi matematis siswa terhadap model pembelajaran konvensional.
- A₁B₁ : Kemampuan koneksi matematis siswa berpengetahuan awal tinggi yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* II.
- A₁B₂ : Kemampuan koneksi matematis siswa berpengetahuan awal sedang yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* II.

² Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2017), h.309.

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_1B_3 : Kemampuan koneksi matematis siswa berpengetahuan awal rendah yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* II.
- A_2B_1 : Kemampuan koneksi matematis siswa berpengetahuan awal tinggi yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.
- A_2B_2 : Kemampuan koneksi matematis siswa berpengetahuan awal sedang yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.
- A_2B_3 : Kemampuan koneksi matematis siswa berpengetahuan awal rendah yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Rancangan penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Pekanbaru siswa kelas X MIPA pada awal semester genap tahun ajaran 2017/2018 bulan Januari. Penelitian menyesuaikan jadwal pelajaran semester genap yang ada di sekolah tersebut.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri Pekanbaru.

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

2. Sampel

Agar sampel yang terpilih representatif atau benar-benar mewakili populasinya, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan tes untuk mengetahui kondisi awal sampel yang disusun berdasarkan materi sebelumnya. Tes tersebut berguna untuk melihat pengetahuan awal siswa. Harapannya hasil dari tes tersebut murni sehingga peneliti bisa langsung mengukur dan melihat pengetahuan awal siswa
- b. Melakukan uji kesamaan rata-rata seperti uji normalitas dengan *chi-kuadrat*, dan uji homogenitas dengan *barlet*
- c. Pengambilan sampel yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan teknik *Cluster Sampling*. Peneliti mengambil 2 dari 4 kelas secara acak sebagai sampel yaitu kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen (36 siswa) dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol (36 siswa). Hal ini dapat dilakukan apabila populasi dianggap homogen. Teknik ini digunakan setelah dilakukan uji *barlet* yang menyatakan keempat kelas adalah homogen. Data yang digunakan berasal dari nilai pengetahuan awal siswa. Secara rinci perhitungan menentukan sampel dapat di lihat pada **Lampiran L5**.

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.

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw II*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan koneksi matematis siswa .

3. Variabel Moderator

Variabel moderator adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Variabel moderator dalam penelitian ini adalah pengetahuan awal matematika siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Observasi

Observasi dalam penelitian diartikan sebagai pemusatan perhatian terhadap suatu objek. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam teknik ini adalah lembar observasi. Kegiatan observasi berupa pengamatan aktivitas peneliti dan siswa selama pembelajaran berlangsung oleh guru matapelajaran matematika.

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.

2. Teknik Tes

Teknik pengumpulan data adalah dengan menggunakan tes akhir yang diberikan terdiri dari kemampuan koneksi matematis. Tes berbentuk uraian dan diberikan pada akhir penelitian. Tujuan dari tes ini adalah untuk menjawab hipotesis penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Soal-soal tes dirancang berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis.

F. Posedur Penelitian

Secara umum prosedur penelitian dapat dibagi atas tiga bagian yaitu: tahap persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menetapkan jadwal penelitian. Rancangan penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Pekanbaru kelas X MIPA semester genap
- b. Mengurus izin penelitian
- c. Menentukan sampel
- d. Mempelajari materi pelajaran matematika kelas X MIPA
- e. Mempersiapkan perangkat pembelajaran yaitu Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar.
- f. Mempersiapkan dan menyusun instrumen pengumpulan data yaitu kisi-kisi tes pengetahuan awal, soal tes pengetahuan awal, kunci jawaban tes pengetahuan awal, kisi-kisi *posttest*, soal *posttest*, kunci

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.

jawaban *posttest*, serta lembar ahli dan kunci jawaban soal-soal yang ada pada lembar ahli

- g. Memvalidasi semua perangkat penelitian yang diperlukan dalam penelitian kepada validator.
- h. Menentukan siswa yang mempunyai pengetahuan awal tinggi, sedang, dan rendah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui tes pengetahuan awal.
- i. Menyusun pembentukan kelompok yang terdiri dari 6 kelompok. Pembentukan kelompok secara heterogen pada kelas eksperimen berdasarkan tingkat pengetahuan awal siswa.

2. Tahap Pelaksanaan

Proses pembelajaran yang dilakukan pada kedua kelas sampel menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Untuk kelas eksperimen dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw II* sedangkan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Untuk teknis pelaksanaannya disesuaikan saat melakukan penelitian.

3. Tahap Penyelesaian

Pada tahap ini penyelesaian ini peneliti akan melakukan hal-hal berikut ini:

- a. Peneliti memberikan tes akhir berupa tes kemampuan koneksi matematis yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah materi pelajaran yang dipelajari selesai

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.

- b. Menganalisa tes akhir yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol
- c. Menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan analisis data yang digunakan

G. Pengembangan Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Ada dua jenis tes yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tes pengetahuan awal dan tes akhir (*posttest*) dilakukan tes kemampuan koneksi matematis. Untuk lebih jelasnya, ada pada penjelasan berikut.

1. Tes pengetahuan awal yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran untuk mengukur pengetahuan awal siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu siswa yang berpengetahuan awal tinggi, sedang dan rendah. Kriteria pengelompokan berdasarkan rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (SD).
2. Tes akhir (*posttest*) yaitu tes yang diselenggarakan diakhir penelitian. Tes ini berupa soal-soal kemampuan koneksi matematis yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol.

Sebelum soal pengetahuan awal dan *posttest* diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi tes pengetahuan awal dan *posttest*. Kisi-kisi soal tes pengetahuan awal dirancang dan disusun berdasarkan kepada indikator pembelajaran yang telah dipelajari siswa dan merupakan materi

prasyarat sedangkan soal *posttest* disusun berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis

- b. Menyusun butir soal pengetahuan awal dan *posttest* sesuai dengan kisi-kisi soal yang dibuat
- c. Melakukan validasi kepada validator
- d. Uji tes pengetahuan awal dan *posttest*

Sebelum diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol, terlebih dahulu diuji cobakan pada kelas yang berbeda, dimana kelas itu juga merupakan bagian dari anggota populasi. Uji coba tes pengetahuan awal dan *posttest* dilaksanakan pada siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 2 Pekanbaru.

- e. Analisis soal uji coba tes pengetahuan awal dan *posttest*

Analisis yang dilakukan terhadap soal pengetahuan awal dan *posttest* yang diuji coba adalah:

- 1) Validitas butir tes

Pengujian validitas bertujuan untuk melihat tingkat keandalan atau keshahihan suatu alat ukur. Validitas instrumen penelitian baik dalam bentuk tes, angket atau observasi dapat diketahui dengan melakukan analisis faktor, yaitu dengan mengkorelasikan antara skor item instrumen dengan skor totalnya. Hal ini bisa dilakukan dengan korelasi *product moment*, yaitu:³

³Syofian Siregar, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2015), h.48.

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.

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.

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

Keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi

n : banyaknya siswa atau jumlah responden

$\sum X$: jumlah skor item

$\sum Y$: jumlah skor total

Setelah itu dihitung uji-t dengan rumus:

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

Keterangan:

t_{hitung} : nilai t hitung

r_{xy} : koefisien korelasi

n : jumlah responden

Kriteria yang digunakan untuk menentukan validitas butir soal dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} dalam hal ini pada taraf $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = n - 2$), kaidah keputusan:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka butir soal tersebut valid.

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka butir soal tersebut invalid.

Setelah diketahui apakah butir soal tersebut invalid atau valid, maka langkah selanjutnya kita dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau

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.

kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan yang tertera pada Tabel III.3 berikut ini:⁴

TABEL III.3
INTERPRETASI KOEFISIEN KORELASI PRODUCT MOMENT

Besarnya "r" product moment	Interpretasi
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat Kuat

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil validitas butir soal uji coba pengetahuan awal dan *posttest*, secara rinci Perhitungan uji validitas ini dapat dilihat pada **Lampiran II** dan **K1** atau tertera pada Tabel III.4 dan Tabel III.5 berikut ini:

TABEL III.4
HASIL PENGUJIAN VALIDITAS BUTIR SOAL UJI COBA PAM

No. Item Soal	r_{xy}	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel}	Keputusan	Interpretasi
1	0,59	4,708	2,052	Valid	Sedang
2	0,69	6,854	2,052	Valid	Kuat
3	0,76	9,357	2,052	Valid	Kuat
4	0,63	5,427	2,052	Valid	Kuat
5	0,83	13,864	2,052	Valid	Sangat Kuat
6	0,60	4,870	2,052	Valid	Kuat

⁴*Ibid.*, h.251.

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.5
HASIL PENGUJIAN VALIDITAS BUTIR SOAL
UJI COBA POSTEST

No. Item Soal	r_{xy}	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel}	Keputusan	Interpretasi
1	0,46	3,03	2,052	Valid	Sedang
2	0,56	4,24	2,052	Valid	Sedang
3	0,81	12,26	2,052	Valid	Sangat Kuat
4	0,58	4,54	2,052	Valid	Sedang
5	0,59	4,70	2,052	Valid	Sedang

2) Reliabilitas Tes

Realibilitas soal merupakan ukuran yang menyatakan tingkat kekonsistenan soal. Pengujian realibilitas yang digunakan peneliti adalah dengan metode *alpha* karena bentuk soal yang digunakan peneliti adalah soal uraian. Proses perhitungannya adalah sebagai berikut:⁵

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

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

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

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

- c. Menghitung varians total dengan rumus:

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

⁵ Hartono, *Analisis Item Instrumen*, (Pekanbaru: Zanafa, 2015), h.127.

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.

d. Masukkan nilai Alpha dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_i}{S_t}\right)$$

Keterangan:

- r_{11} = Nilai Reliabilitas
- S_i = Varians skor tiap-tiap item
- $\sum S_i$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item
- S_t = Varians total
- $\sum X_i^2$ = Jumlah kuadrat item X_i
- $(\sum X_i)^2$ = Jumlah item X_i dikuadratkan
- $\sum X_t^2$ = Jumlah kuadrat X total
- $(\sum X_t)^2$ = Jumlah X total dikuadratkan
- k = Jumlah item
- N = Jumlah siswa

Adapun kriteria realibitas tes yang digunakan dapat dilihat pada Tabel III.6 berikut ini:⁶

TABEL III. 6
KRITERIA RELIABILITAS TES

Reliabilitas Tes	Evaluasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

⁶ Heris Hendriana dan Utari Soemarmo, *Penilaian Pembelajaran Matematika*, (Bandung: PT. Refika Aditama, 2014), h.60.

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.

Selanjutnya peneliti membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} *product moment* dengan $dk = n - 1$ dan signifikansi 5% dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti instrumen penelitian tersebut tidak reliabel.
- 2) Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti instrumen penelitian tersebut reliabel.

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil reliabilitas butir soal uji coba pengetahuan awal dan posttest, secara rinci perhitungan uji reliabilitas ini dapat dilihat pada **Lampiran I2** dan **K2** atau tertera pada Tabel III.7 dan III.8 berikut ini:

TABEL III.7
HASIL RELIABILITAS SOAL UJI COBA PAM

r_{hitung}	r_{tabel} 5%	Keterangan	Interpretasi
0,762	0,381	Reliabel	Tinggi

TABEL III.8
HASIL RELIABILITAS SOAL UJI COBA POSTTEST

r_{hitung}	r_{tabel} 5%	Keterangan	Interpretasi
0,571	0,381	Reliabel	Sedang

- 3) Daya pembeda soal

Daya pembeda soal dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa kelompok tinggi dan siswa kelompok rendah. Soal yang baik adalah soal yang mampu membedakan antara kelompok tinggi dan kelompok rendah. Daya pembeda soal ditentukan dengan mencari indeks pembeda soal.

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) Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah.
- b) Kemudian diambil 27 % dari kelompok yang mendapat nilai tertinggi dan 27 % dari kelompok yang mendapat nilai terendah.
- c) Hitung degree of freedom (df) dengan rumus

$$df = (n_t - 1) + (n_r - 1), \text{ dimana } n_t = n_r = 27\% \times N = n$$

- d) Cari indeks pembeda soal dengan rumus:⁷

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 + \sum X_r^2}{n(n-1)}}}$$

Keterangan :

I_p : indeks pembeda soal

M_t : rata-rata skor kelompok tinggi

M_r : rata-rata skor kelompok rendah

$\sum X_t^2$: jumlah kuadrat deviasi skor kelompok tinggi

$\sum X_r^2$: jumlah kuadrat deviasi skor kelompok rendah

n : $27\% \times N$

N : Banyak peserta tes

Suatu soal mempunyai daya pembeda yang berarti (signifikan) jika I_p hitung $\geq I_p$ tabel pada df yang telah ditentukan. Dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan $df = (n_t - 1) + (n_r - 1)$, dimana $n_t = n_r = 27\% \times N = n$. Pada penelitian ini karena $N = 36$ dan kelompok tinggi serta rendah = 8, maka $df = 14$ dan I_p

⁷ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), h.278.

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 = 0,532. Hasil perhitungan I_p soal tes pengetahuan awal dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel III.9 dan Tabel III.10 berikut ini:

TABEL III.9
HASIL PERHITUNGAN INDEKS PEMBEDA
SOAL UJI COBA TES PENGETAHUAN AWAL

Nomor Soal	$I_{phitung}$	I_{ptabel}	Keterangan
1	3,403	0,532	Signifikan
2	5,614	0,532	Signifikan
3	5,351	0,532	Signifikan
4	4,362	0,532	Signifikan
5	5,351	0,532	Signifikan
6	3,199	0,532	Signifikan

TABEL III.10
HASIL PERHITUNGAN INDEKS PEMBEDA
SOAL UJI COBA POSTTEST

Nomor Soal	$I_{phitung}$	I_{ptabel}	Keterangan
1	1,716	0,532	Signifikan
2	3,995	0,532	Signifikan
3	8,051	0,532	Signifikan
4	4,247	0,532	Signifikan
5	2,901	0,532	Signifikan

Dari Tabel III.9 dan III 10 terlihat bahwa I_p hitung yang diperoleh semua soal lebih besar dari pada I_p tabel, berdasarkan kriteria yang telah ditentukan berarti soal tersebut signifikan. Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran I3** dan **K3**.

4) Indeks Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk ke dalam kategori mudah, sedang atau sukar. Soal dapat dinyatakan sebagai butir soal yang baik, apabila butir soal tersebut tidak terlalu sukar tidak pula terlalu mudah

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.

dengan kata lain derajat kesukaran soal adalah sedang atau cukup.⁸

Untuk mengetahui indeks kesukaran dapat digunakan rumus:

$$p = \frac{\sum x}{S_m N}$$

Keterangan:

- p = Tingkat Kesukaran
 $\sum x$ = Jumlah Skor Item Soal
 S_m = Skor Maksimum
 N = Jumlah Siswa

Proporsi untuk tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel III.11 berikut ini :⁹

TABEL III.11
PROPORSISI TINGKAT KESUKARAN SOAL

Tingkat kesukaran	Evaluasi
TK > 0,70	Mudah
0,30 ≤ TK ≤ 0,70	Sedang
TK < 0,30	Sukar

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil uji tingkat kesukaran soal pengetahuan awal dan soal *posttes*, secara rinci perhitungan uji tingkat kesukaran soal ini dapat dilihat pada **Lampiran I4** dan **K4** atau dapat dilihat pada Tabel III.12 dan Tabel III.13 berikut ini:

⁸ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011), h.370.

⁹ Hartono, *Op.Cit.*, h.41.

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.12
TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA PAM

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Interprestasi Tingkat Kesukaran
1	0,58	Sedang
2	0,48	Sedang
3	0,51	Sedang
4	0,59	Sedang
5	0,51	Sedang
6	0,48	Sedang

TABEL III.13
TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA POSTTEST

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Interprestasi Tingkat Kesukaran
1	0,73	Mudah
2	0,68	Sedang
3	0,66	Sedang
4	0,71	Mudah
5	0,69	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disajikan hasil rekapitulasi soal uji coba tes pengetahuan awal dan *postets* pada tabel III.14 dan III.15 berikut ini:

TABEL III.14
REKAPITULASI HASIL SOAL UJI COBA PAM

Nomor Soal	Validitas/ Interpretasi	Reliabilitas/ Interpretasi	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	0,59/Sedang	0,762/Tinggi	Signifikan	Sedang
2	0,69/Kuat	0,762/Tinggi	Signifikan	Sedang
3	0,76/Kuat	0,762/Tinggi	Signifikan	Sedang
4	0,63/Kuat	0,762/Tinggi	Signifikan	Sedang
5	0,83/Sangat Kuat	0,762/Tinggi	Signifikan	Sedang
6	0,60/Kuat	0,762/Tinggi	Signifikan	Sedang

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.15
REKAPITULASI HASIL SOAL UJI COBA POSTTEST

Nomor Soal	Validitas/ Interpretasi	Reliabilitas/ Interpretasi	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	0,46/Sedang	0,571/Sedang	Signifikan	Mudah
2	0,56/Sedang	0,571/Sedang	Signifikan	Sedang
3	0,81/Sangat Kuat	0,571/Sedang	Signifikan	Sedang
4	0,58/Sedang	0,571/Sedang	Signifikan	Mudah
5	0,59/Sedang	0,571/Sedang	Signifikan	Sedang

H. Teknik Analisa Data

Pengolahan data tes dimulai dengan menganalisa hasil tes kemampuan koneksi. Untuk mengetahui kemampuan koneksi antara siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama atau tidak, dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Sebelum menggunakan uji perbedaan dua rata-rata, harus diperiksa terlebih dahulu normalitas dan homogenitas data tes kemampuan koneksi kedua kelompok tersebut. Semua uji statistik pada analisis data peneliti lakukan secara manual.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes-t dan anova dua arah (*two factorial design*). 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).¹⁰ Anova dua arah (*two factorial design*) digunakan bila dalam analisis data ingin melihat pengaruh/interaksi antara dua faktor yang

¹⁰ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo, 2007), h. 278.

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.

terdiri dari dua atau lebih kategori terhadap satu variabel lain.¹¹ Sebelum melakukan analisis data dengan tes-t maka yang harus dilakukan yaitu:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak. Statistika yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah uji chi-kuadrat sebagai berikut:¹²

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

Keterangan :

x^2 : Nilai normalitas hitung

fo : frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

fh : frekuensi yang diharapkan

Menentukan x^2_{tabel} dengan $dk = k-1$ dan taraf signifikan 5% kaidah keputusan:

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$ maka data distribusi tidak normal.

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

2. Uji Homogenitas Variansi

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, yaitu:¹³

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

¹¹Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Loc.Cit.*, h.309.

¹²Hartono, *Statistik Untuk Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), h.230.

¹³Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Op.Cit.*, h.249.

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.

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

3. Uji Hipotesis

Sesuai dengan rumusan masalah penelitian, maka teknik yang digunakan dalam menganalisis data untuk menguji hipotesis 1 menggunakan uji-t jika datanya berdistribusi normal dan homogen, jika tidak homogen maka dengan uji t'. Dan untuk hipotesis ke 2 menggunakan anova 2 arah.

a) Uji-t

Berdasarkan hipotesis 1 maka teknik uji yang dilakukan yaitu uji kesamaan dua rata-rata jika datanya berdistribusi normal dan homogen, jika tidak homogen maka dengan uji t'. Apabila data tidak berdistribusi normal pengujian hipotesis langsung dengan uji nonparametrik menggunakan *Mann Whitney U*. Dikarenakan data berdistribusi normal dan homogen maka teknik yang dilakukan menggunakan uji-t dengan rumus berikut ini:¹⁴

$$t_{hitung} = \frac{M_X - M_Y}{\sqrt{\left(\frac{SD_X}{\sqrt{N-1}}\right)^2 + \left(\frac{SD_Y}{\sqrt{N-1}}\right)^2}}$$

Keterangan:

M_X : Mean variabel X

M_Y : Mean variabel Y

SD_X : Standar deviasi X

¹⁴ Hartono, *Op.Cit.*, h.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.

SD_Y : Standar deviasi Y

N : Jumlah sampel

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Uji yang dilakukan adalah uji dua pihak, dengan kriteria pengujian jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka hipotesis H_0 diterima, jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_a diterima.

b) Anova Dua Arah

Sesuai dengan rumusan masalah penelitian, maka teknik yang digunakan dalam menganalisis data untuk menguji hipotesis 2 menggunakan uji anova dua arah. Dengan ketentuan asumsi sebagai berikut: distribusi data harus normal, setiap kelompok hendaknya berasal dari populasi yang sama dengan variansi yang sama pula, dan pengambilan sampel dilakukan secara random (acak). Jika data tidak berdistribusi normal maka uji yang dilakukan adalah uji nonparametrik yaitu uji *Friedman*. Adapun rumus perhitungan untuk mencari F_{hitung} anova dua arah adalah sebagai berikut:¹⁵

1) Menentukan Nilai uji statistik

- a. Membuat tabel kuadrat
- b. Menentukan Jumlah Kuadrat (JK):

¹⁵ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara *Op.Cit.*, h.310.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

$$JK_A = \sum_{i=1}^a \left(\frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_B = \sum_{i=1}^b \left(\frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

$$JK_{A \times B} = \sum_{i=1, j=1}^{a, b} \left(\frac{(\sum X_{ij})^2}{n_{ij}} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T} - JK_A - JK_B$$

$$JK_D = \sum_{i=1}^k \left(\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right)$$

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

c. Menentukan Derajat Kebebasan (dk)

$$dk_A = k_A - 1 \quad dk_{A \times B} = (k_A - 1)(k_B - 1)$$

$$dk_B = k_B - 1 \quad dk_D = n_T - (k_A \cdot k_B)$$

$$k = \text{banyaknya kelompok} \quad dk = n_T - 1$$

d. Menentukan Rata-rata Jumlah Kuadrat

$$RJK_A = \frac{JK_A}{dk_A} \quad RJK_B = \frac{JK_B}{dk_B}$$

$$RJK_{A \times B} = \frac{JK_{A \times B}}{dk_{A \times B}} \quad RJK_D = \frac{JK_D}{dk_D}$$

e. Menentukan F_{hitung}

$$F(A)_{hitung} = \frac{RJK_A}{RJK_D}$$

$$F(B)_{hitung} = \frac{RJK_B}{RJK_D}$$

$$F(A \times B)_{hitung} = \frac{RJK_{A \times B}}{RJK_D}$$

f. Menentukan Nilai Kritis

$$F(A)_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_A, dk_D)}$$

$$F(B)_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_B, dk_D)}$$

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.

$$F(A \times B)_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_{A \times B}, dk_D)}$$

Keterangan :

A : Kolom

B : Baris

X_i : Nilai kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw II* berdasarkan pengetahuan awal

X_T : Nilai kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional berdasarkan pengetahuan awal

n_i : Jumlah siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw II*

n_T : Jumlah siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional

X_{ij} : Jumlah nilai kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw II* dan model pembelajaran konvensional berdasarkan pengetahuan awal

g. Menentukan Kriteria Pengujian

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima