

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

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Taruna Pekanbaru dengan waktu pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 yaitu mulai tanggal 18 April s.d 10 Mei 2017.

B. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran aktif *modeling the way*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa .

3. Variabel Moderator

Variabel moderator dalam penelitian ini adalah kemampuan awal siswa.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMK Taruna Pekanbaru berjumlah 219 siswa yang terdiri dari 7 kelas yaitu kelas X TSP, X TAV, X TKR 1, X TKR 2, X TSM, X TKJ 1, dan X TKJ

2.

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.

2. Sampel

Sampel dari penelitian ini diambil dengan teknik *Cluster Random Sampling* dengan memilih 2 kelas dari 7 kelas X yang ada di SMK Taruna Pekanbaru. Peneliti mengambil 2 kelas secara acak sebagai sampel yaitu kelas X TAV sebagai kelas eksperimen (29 siswa) dan kelas X TKR 2 sebagai kelas kontrol (30 siswa). Sebelum diberi perlakuan maka kelas eksperimen dan kelas kontrol perlu dianalisis melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji $-t$. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel berasal dari kondisi awal yang sama. Data yang digunakan adalah data dari tes kemampuan awal.

D. Jenis dan Desain Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan sebelumnya dan tujuan yang ingin dicapai, maka jenis penelitian ini adalah *Quasi* eksperimen. Dimana, penelitian *Quasi* eksperimen ini merupakan suatu penelitian eksperimen semu, yang variabel-variabelnya tidak dikontrol sepenuhnya. Desain penelitian menggunakan *Posttest Only Control Design*.¹ 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 *Posttest Only Control Design* dapat dilihat pada Tabel III.1:²

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 112.

² Drs. Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2008, h.104

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.1
RANCANGAN PENELITIAN

Kelas	Perlakuan	Tes
K_E	X	T
K_K	-	T

Keterangan :

K_E = Kelas Eksperimen

K_K = Kelas Kontrol

X = Perlakuan dengan metode pembelajaran aktif *modeling the way*.

T = Tes kemampuan komunikasi matematis siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi merupakan sebagai alat evaluasi yang banyak digunakan untuk menilai tingkah laku individu atau proses terjadinya suatu kegiatan yang dapat diamati.³ Penelitian melakukan observasi dengan menggunakan lembar yang telah disediakan. Observasi ini dilaksanakan oleh peneliti dan dibantu seorang observer yang merupakan guru disekolah tersebut untuk mengamati kegiatan yang dilakukan peneliti dan siswa saat pembelajaran berlangsung.

2. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data berupa data-data tertulis yang mengandung keterangan dan penjelasan serta pemikiran tentang fenomena yang masih aktual dan sesuai dengan masalah

³ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta, Raja gravindo Persada, 2012), hlm. 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.

penelitian.⁴ Dokumentasi ini dapat diperoleh kepala sekolah, guru, maupun tata usaha di sekolah tersebut.

3. Teknik Tes

Tes merupakan instrumen alat ukur untuk pengumpulan data di mana dalam memberikan respons atas pertanyaan dalam instrumen.⁵ Ada 2 tes yang dilakukan peneliti antara lain:

- a. Soal kemampuan awal yang diberikan untuk mengukur kemampuan awal tinggi dan rendah siswa.
- b. Postest diberikan setelah penelitian selesai. Postest dilakukan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Soal-soal yang diberikan adalah soal-soal geometri dimensi tiga.

F. Pengembangan Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Ada dua jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes kemampuan awal dan tes akhir yang terdiri dari tes kemampuan komunikasi matematis. Untuk lebih jelasnya, ada pada penjelasan berikut:

1. Tes kemampuan awal yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan rendah.

⁴ Muhamad, *Metodologi Penelitian Ekonomi Islam Pendekatan Kuantitatif*, (Jakarta: Raja grafindo Persada, 2008), hlm. 152.

⁵ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2014, hlm. 63.

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.

Sebelum soal kemampuan awal diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Membuat kisi-kisi tes kemampuan awal. Kisi-kisi soal tes kemampuan awal dirancang dan disusun berdasarkan kepada indikator pembelajaran yang telah dipelajari siswa. Kisi-kisi kemampuan awal yang disajikan pada Lampiran F halaman 171.
 - b) Menyusun butir soal kemampuan awal sesuai dengan kisi-kisi soal yang dibuat.
2. Analisis soal uji coba tes kemampuan awal. Hasil analisis uji coba tes kemampuan awal tidak didapatkan kriteria tidak valid. Dan diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol dengan hasil yang disajikan di Lampiran J₁ halaman 180.
 3. Tes akhir berupa kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu tes yang diberikan setelah semua materi diajarkan kepada siswa, untuk mengukur kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen dan kontrol. Kemudian hasil postest dikelompokkan siswa berdasarkan KAM yang dapat dilihat pada Lampiran T.

Soal KAM dan postest diujikan untuk melihat validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal.

- a) Validitas butir tes.

Menguji validitas butir tes berguna untuk melihat sejauh mana setiap butir dalam tes dapat mengukur kemampuan siswa. Validitas butir soal ini dilakukan dengan cara mengkorelasikan skor setiap

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.

item dengan skor totalnya yang diperoleh siswa. Hal ini dapat dilakukan dengan korelasi *Product Moment*:⁶

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

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:

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

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.

⁶Hartono. *Metodologi Penelitian*. Pekanbaru:Zanafa Publisng.2011.h.67.

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 diketahui apakah butir soal tersebut invalid atau valid, maka langkah selanjutnya kita dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan yang tertera pada Tabel III.2.⁷

TABEL III.2
INTERPRETASI KOEFISIEN KORELASI PRODUCT
MOMENT

Besarnya “r” product moment	Interpretasi
0,00 – 0,200	Sangat rendah
0,200 – 0,400	Rendah
0,400 – 0,700	Sedang
0,700 – 0,900	Kuat
0,900 – 1,00	SangatKuat

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh koefisien validitasnya. Soal yang diujikan peneliti adalah valid. Dibawah ini disajikan Tabel III.3 hasil perhitungan uji validitas:

TABEL III.3
VALIDITAS SOAL KAM

No Soal	Koefisien korelasi r_{hitung}	t_{hitung}	t_{tabel} $dk = 27$	Status	Interpretasi
1	0,79	6,63	2,052	Valid	Kuat
2	1,002	1302,5	2,052	Valid	Sangat Kuat
3	0,63	4,09	2,052	Valid	Sedang
4	0,77	6,35	2,052	Valid	Kuat
5	1,06	15,74	2,052	Valid	Sangat Kuat
6	1,15	10,49	2,052	Valid	Sangat Kuat
7	0,96	17,82	2,052	Valid	Sangat Kuat
8	1,05	17,06	2,052	Valid	Sangat Kuat
9	0,89	10,07	2,052	Valid	Kuat
10	1,03	21,4	2,052	Valid	Sangat Kuat

⁷Ibid.h.87.

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.

Berdasarkan kriteria validitas soal, diperoleh bahwa setiap butir soal KAM untuk siswa yang berjumlah 29 orang adalah valid seperti tampak pada Tabel III.3 di atas. Oleh karena itu, soal KAM tersebut layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

TABEL III.4
VALIDITAS SOAL TES

No Soal	Koefisien korelasi r_{hitung}	t_{hitung}	t_{tabel} $dk = 27$	Status	Interpretasi
1	0,54	3,35	2,052	Valid	Sedang
2	0,67	4,70	2,052	Valid	Sedang
3	0,52	3,18	2,052	Valid	Sedang
4	0,52	3,18	2,052	Valid	Kuat
5	1,23	12,53	2,052	Valid	Sangat Kuat
6	0,52	3,69	2,052	Valid	Sedang
7	0,40	2,32	2,052	Valid	Sedang
8	1,27	8,46	2,052	Valid	Sangat Kuat
9	0,40	2,28	2,052	Valid	Sedang
10	0,37	2,07	2,052	Valid	Rendah

Berdasarkan kriteria validitas soal, diperoleh bahwa setiap butir soal tes untuk siswa yang berjumlah 29 orang adalah valid seperti tampak pada Tabel III.4 di atas. Oleh karena itu, soal tes tersebut layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

b) Reliabilitas tes

Reliabilitas soal merupakan ukuran yang menyatakan tingkat kekonsistenan soal. Pengujian reliabilitas yang digunakan peneliti adalah dengan metode *alpha cronbach* karena bentuk soal yang

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.

digunakan peneliti adalah soal uraian. Proses perhitungannya adalah sebagai berikut.⁸

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

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

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

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

- 3) Menghitung varians total dengan rumus:

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

- 4) 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

⁸ Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula*, Bandung: Alfabeta, 2013, hlm. 115.

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.

k = Jumlah item

N = Jumlah siswa

Adapun kriteria realibitas tes yang digunakan adalah sebagai berikut:

TABEL III. 5
KRITERIA REALIBITAS 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

Selanjutnya peneliti membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} *product moment* dengan $dk = n - 1$ dan signifikansi 5%. 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 reliabilitas butir soal KAM secara keseluruhan diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,54 yang berarti bahwa hasil KAM mempunyai reliabilitas yang sedang. Dan hasil uji soal tes diperoleh reabilitas butir soal adalah 0,555 yang berarti soal tes mempunyai reabilitas yang sedang. Perhitungan uji reliabilitas ini dapat dilihat pada Lampiran J₂ dan M₂.

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.

c) Daya Pembeda Soal

Untuk mengetahui daya pembeda item soal digunakan rumus sebagai berikut:⁹

$$DP = \frac{\sum A - \sum B}{\frac{1}{2}N(S_{Mak} - S_{Min})}$$

Keterangan

DP :Daya Pembeda

$\sum A$:Jumlah skor kelompok atas

$\sum B$:Jumlah skor kelompok bawah

N :Jumlah siswa pada kelompok atas dan bawah

S_{max} :Skor tertinggi

S_{min} : Skor terendah

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda sesuai dengan Tabel III.6.¹⁰

TABEL III.6
KLASIFIKASI KOEFISIEN DAYA PEMBEDA

Kriteria daya pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	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

⁹*Ibid*, hlm. 106.

¹⁰ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 2007, hal. 210.

Hak Cipta Dilindungi 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.7
DAYA PEMBEDA SOAL KAM

No Soal	Daya Pembeda (%)	Interprestasi Daya Beda
1	0,21	Cukup
2	0,21	Cukup
3	0,46	Baik
4	0,21	Cukup
5	0,22	Cukup
6	0,20	Cukup
7	0,21	Cukup
8	0,28	Cukup
9	0,27	Cukup
10	0,21	Cukup

Berdasarkan kriteria daya pembeda soal, diperoleh bahwa setiap butir soal KAM untuk siswa yang berjumlah 29 orang dengan jumlah soal 10 butir memiliki daya beda cukup dan baik seperti yang terlihat pada Tabel III.7 di atas. Oleh karena itu, soal KAM tersebut layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

TABEL III.8
DAYA PEMBEDA SOAL TES

No Soal	Daya Pembeda (%)	Interprestasi Daya Beda
1	0,2	Cukup
2	0,24	Cukup
3	0,29	Cukup
4	0,25	Cukup
5	0,23	Cukup
6	0,25	Cukup
7	0,26	Cukup
8	0,2	Cukup
9	0,33	Cukup
10	0,26	Cukup

Berdasarkan kriteria daya pembeda soal, diperoleh bahwa setiap butir soal tes untuk siswa yang berjumlah 29 orang dengan

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.

jumlah soal 10 butir memiliki daya beda cukup seperti yang terlihat pada Tabel III.8 di atas. Oleh karena itu, soal tes tersebut layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

d) 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 dengan kata lain derajat kesukaran soal adalah sedang atau cukup.¹¹ 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.9 berikut :¹²

¹¹ Anas Sudijono, *Op. Cit.* h. 370

¹²Hartono, *Op. Cit.* h. 39.

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.9
TINGKAT KESUKARAN SOAL

Tingkat kesukaran	Evaluasi
$TK > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$TK < 0,30$	Sukar

Data hasil uji tingkat kesukaran soal KAM dan soal tes dapat dilihat pada Tabel III.10 dan Tabel III.11 berikut :

TABEL III.10
TINGKAT KESUKARAN SOAL KAM

No Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Interprestasi Tingkat Kesukaran
1	0,74	Mudah
2	0,73	Mudah
3	0,41	Sedang
4	0,76	Mudah
5	0,58	Sedang
6	0,47	Sedang
7	0,67	Sedang
8	0,32	Sedang
9	0,31	Sedang
10	0,41	Sedang

Berdasarkan proporsi tingkat kesukaran soal, diperoleh bahwa setiap butir soal KAM untuk siswa yang berjumlah 29 orang dengan jumlah soal 10 butir memiliki tingkat kesukaran sedang dan mudah seperti yang terlihat pada Tabel III.10 di atas. Oleh karena itu, soal KAM tersebut layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

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.

TABEL III.11
TINGKAT KESUKARAN SOAL TES

No Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Interprestasi Tingkat Kesukaran
1	0,66	Sedang
2	0,67	Sedang
3	0,71	Mudah
4	0,67	Sedang
5	0,68	Sedang
6	0,61	Sedang
7	0,70	Sedang
8	0,73	Mudah
9	0,66	Sedang
10	0,80	Mudah

Berdasarkan proporsi tingkat kesukaran soal, diperoleh bahwa setiap butir soal tes untuk siswa yang berjumlah 29 orang dengan jumlah soal 10 butir memiliki tingkat kesukaran sedang dan mudah seperti yang terlihat pada Tabel III.11 di atas. Oleh karena itu, soal tes tersebut layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

G. Teknik Analisis Data

Pengolahan data tes dimulai dengan menganalisa hasil tes kemampuan komunikasi. Untuk mengetahui kemampuan tersebut 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 komunikasi kedua kelompok tersebut. Semua uji statistik pada analisis data peneliti lakukan secara manual. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes t, uji korelasi (*Pearson Product Moment*), dan anova dua arah (*two factorial design*). Tes-t merupakan salah satu uji statistik yang

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.

digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan dari dua buah mean sampel (dua buah variabel yang dikomparatifkan).¹³ Uji Pearson Product Moment atau analisis kolerasi adalah mencari hubungan antara 2 variabel dan data berbentuk interval dan ratio. 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.¹⁴ Sebelum melakukan analisis data dengan tes “t” maka harus dilakukan yaitu:

Sebelum melakukan hipotesis dengan anova dua jalur, ada tiga syarat yang harus dilakukan yaitu:

1. Uji normalitas

Uji normalitas merupakan langkah awal dalam menganalisis data secara spesifik. Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak. Statistika yang digunakan dalam uji normalitas sebagai berikut:¹⁵

a. Uji Chi-Kuadrat

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

Keterangan :

x^2 : Nilai normalitas hitung

fo : frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

¹³Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo, 2009, hlm. 278

¹⁴Hartono, *SPSS 16.0 Analisis Data Statistik dan Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2014, hlm. 176

¹⁵Sugiyono. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung:Alfabeta. 2010. h.107

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.

fh : frekuensi yang diharapkan

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

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

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

2. Uji homogenitas variansi

Uji homogenitas ini juga diperlukan sebelum kita membandingkan beberapa kelompok data. Uji ini sangat perlu terlebih untuk menguji homogenitas variansi dalam membandingkan dua kelompok atau lebih. Uji homogenitas yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Uji F dan uji Bartlett.

a. Uji F rumusnya yaitu:¹⁶

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

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

b. Uji Bartlett rumusnya yaitu:¹⁷

$$X^2 = (\ln 10) \times (B - \sum (dk) \text{Log } S_i)$$

keterangan :

$\ln 10$: bilangan tetap yang bernilai 2,3026

B : harga yang harus dihitung sebelumnya

¹⁶Retno Widyaningrum, *Statistika*. Yogyakarta : Pustaka Felicha. 2011. h.214

¹⁷ Ibid, hal 220

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.

Rumus diatas baru dapat disubtitusikan setelah kita menghitung dua hitungan berikut :

- 1) Varians gabungan dihitung dengan rumus

$$S = \frac{(n_1 \cdot S_1) + (n_2 \cdot S_2)}{n_1 + n_2}$$

- 2) Harga Barlet dengan rumus

$$B = (\text{Log } S) \times (\sum(n_i - 1))$$

keterangan :

S : varians gabungan

TABEL III.12
UJI HOMOGENITAS BARTLETT DATA SAMPEL

No	Sampel	db= (n _i -1)	S _i ²	Log S _i ²	(db) Log S _i ²
1	X TSP	22	36,929	1,567	34,482
2	X TAV	28	55,209	1,742	48,776
3	X TKR 1	29	40,107	1,603	46,493
4	X TKR 2	29	61,62	1,790	51,902
5	X TSM	23	45,713	1,660	38,181
6	X TKJ 1	29	48,116	1,682	48,786
7	X TKJ 2	29	33,954	1,531	44,396
Jumlah = 7		189	-	-	313,017

Pada Tabel Chi Kuadrat, nilai χ^2 dengan dk = 7 - 1 untuk 5% = 12,592. Karena nilai $\chi^2_{hitung} = 3,858 < 12,592$ maka data dari 7 kelas di atas terbukti homogen. Untuk pengambilan kelas eksperimen dan kontrol dilakukan secara *Random*.

3. Uji Hipotesis

Sesuai dengan rumus masalah penelitian, maka teknik yang digunakan dalam menganalisis data untuk menguji hipotesis 1, 2 menggunakan uji t jika datanya berdistribusi normal dan homogen, jika

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.

tidak homogen maka dengan uji t' . Hipotesis ke 3 menggunakan uji kolerasi (*Pearson Product Moment*). Kemudian untuk hipotesis ke 4 menggunakan anova 2 arah.

- a. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka menggunakan uji-t yaitu:¹⁸

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

Keterangan:

M_X : Mean variabel X

M_Y : Mean variabel Y

SD_X : Standar deviasi X

SD_Y : Standar deviasi Y

N: Jumlah sampel

- b. Jika data berdistribusi normal tetapi tidak memiliki variansi yang homogen maka pengujian menggunakan uji- t' , yaitu:¹⁹

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

Keterangan :

\bar{X}_1 : Mean kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Mean kelas kontrol

S_1^2 : Variansi kelas eksperimen

¹⁸ Hartono. *Statistik untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar. 2012. h.208

¹⁹ Sugiono, *Op. Cit*, h.207-208

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.

S_2^2 : Variansi kelas kontrol

n_1 : Sampel kelas eksperimen

n_2 : Sampel kelas kontrol

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 pihak kanan, dengan kriteria pengujian jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka hipotesis H_1 diterima, jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima. Dengan hipotesis sebagai berikut.

- c. Kegunaan uji Pearson Product Moment atau analisis kolerasi adalah mencari hubungan antara 2 variabel dan data berbentuk interval dan ratio. Rumus yang dikemukakan adalah:²⁰

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

Kolerasi PPM dilambangkan r dengan ketentuan nilai r tidak lebih dari harga $(-1 \leq r \leq +1)$. Apabila $r = -1$ artinya kolerasi negative sempurna, $r = 0$ artinya tidak ada kolerasi, dan $r = 1$ berarti kolerasinya sempurna positif (sangat kuat). Sedangkan harga r akan dikonsultasikan dengan Tabel interpretasi nilai r pada Tabel III.12 sebagai berikut:²¹

²⁰ Riduwan, *Dasar-dasar Statistika*, (Bandung: ALFABETA, 2003), hlm. 227

²¹ *Ibid*, hlm. 228

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

TABEL III.13
INTERPRESTASI KOEFISIEN KORELASI
NILAI r

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Selanjutnya untuk menyatakan besar kecilnya sumbangan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis dapat di tentukan dengan rumus koefisien determinan berikut:²²

$$KP = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

KP : Nilai koefisien determinan

r : Nilai Koefisien Korelasi

Untuk menganalisis hipotesis 4 menggunakan *two ways anova*.

Adapun langkah-langkah untuk menggunakan *two ways anova* adalah sebagai berikut:²³

Langkah 1. Membuat H_a dan H_o dalam bentuk kalimat:

Langkah 2. Membuat Tabel penolong untuk menghitung angka statistik:

Langkah 3. Mencari Jumlah Kuadrat Total (JK_T) dengan rumus:

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

Langkah 4. Mencari Jumlah Kuadrat Group A (JK_A) dengan rumus:

$$JK_A = \left(\sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

²² Dr. Riduwan, M.B.A, *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. (Bandung: Alfabeta),2010. hlm.136

²³ *Ibid*, 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.

Langkah 5. Mencari Jumlah Kuadrat antar Group B (JK_B) dengan rumus:

$$JK_B = \left(\sum \frac{(\sum X_B)^2}{n_B} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

Langkah 6. Mencari Jumlah Kuadrat antar Group A dan B (JK_{AB}) dengan

$$\text{rumus: } JK_{AB} = \left(\sum \frac{(\sum X_{AB})^2}{n_{AB}} \right) - \left(\frac{(\sum X_T)^2}{N} \right) - JK_A - JK_B$$

Langkah 7. Mencari Kuadrat Dalam (residu) antar group (JK_D) dengan

$$\text{rumus: } JK_D = JK_T - JK_A - JK_B - JK_{AB}$$

Langkah 8. Mencari derajat bebas (db_A ; dk_B ; db_{AB} ; db_D ; db_T) dengan

rumus:

$$db_{A \text{ (BARIS)}} = b - A$$

$$db_{B \text{ (KOLOM)}} = k - A$$

$$db_{AB \text{ (INTERAKSI)}} = (dk_A) \cdot (dk_B)$$

$$db_{D \text{ (RESIDU)}} = N - (b) \cdot (k)$$

$$db_{T \text{ (TOTAL)}} = N - 1$$

Langkah 9. Mencari Kuadrat Rerata antar group (KR_A ; KR_B ; KR_{AB} ; KR_D)

dengan rumus:

$$KR_A = \frac{JK_A}{db_A}; KR_B = \frac{JK_B}{db_B}; KR_{AB} = \frac{JK_{AB}}{db_{AB}} \text{ dan } KR_D = \frac{JK_D}{db_D}$$

Langkah 10. Mencari nilai F_{hitung} (F_A ; F_B ; F_{AB}) masing-masing dengan

$$\text{group rumus: } F_A = \frac{KR_A}{KR_D}; F_B = \frac{KR_B}{KR_D}; \text{ dan } F_{AB} = \frac{KR_{AB}}{KR_D}$$

Langkah 11. Mencari nilai F_{total} (F_A ; F_B ; F_{AB}) masing-masing dengan

group rumus:

$$F_{A \text{ (tabel)}} = F_A(\alpha)(db A; db D)$$

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.

$$F_{B \text{ (tabel)}} = F_B(\alpha)(db \text{ B ; db D})$$

$$F_{AB \text{ (tabel)}} = F_{AB}(\alpha)(db \text{ AB ; db D})$$

Langkah 12. Menentukan Kaidah Pengujian

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka tolak H_0 artinya signifikan

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka terima H_0 artinya tidak signifikan

Langkah 13. Membuat Tabel ringkasan anova dua jalur;

TABEL III.14
RINGKASAN ANAVA DUA JALUR

Sumber Variansi (SV)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Rerata (KR)	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar group (A) Baris	$b - 1$	$\left(\frac{\sum (\sum X_A)^2}{n_A} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	$\frac{JK_A}{db_A}$	$\frac{KR_A}{KR_D}$	
Dalam group (B) Kolom	$k - 1$	$\left(\frac{\sum (\sum X_B)^2}{n_B} \right) - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	$\frac{JK_B}{db_B}$	$\frac{KR_B}{KR_D}$	$\alpha_{0,05}$ $\alpha_{0,01}$
Dalam group (AB) Interaksi	$(dk_A) \cdot (dk_B)$	$\left(\frac{\sum (\sum X_{AB})^2}{n_{AB}} \right) - \left(\frac{(\sum X_T)^2}{N} \right)$	$\frac{JK_{AB}}{db_{AB}}$	$\frac{KR_{AB}}{KR_D}$	
Dalam group (D) Residu	$N - (b) \cdot (k)$	$JK_T - JK_A - JK_B - JK_{AB}$	$\frac{JK_D}{db_D}$	-	-
Total	$N - 1$	$\sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	-	-	-

Langkah 14. Kemudian Simpulkan.