

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Menurut Margono (Latif, 2014: 27) penelitian eksperimen adalah penelitian dengan melakukan percobaan terhadap kelompok-kelompok eksperimen yang dikenakan perlakuan-perlakuan dengan kondisi yang dapat dikontrol. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi eksperimen*. Pada kuasi eksperimen ini subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subyek seadanya (Ruseffendi, 1994: 47). Desain yang digunakan digambarkan dalam pola berikut.

O	X	O

O		O

dengan:

O : Pretes dan Postes kemampuan abstraksi matematis

X : Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific*

---- : Pengelompokan kelas tidak acak

Pada desain ini, dapat dilihat bahwa kedua kelompok masing-masing diberi pretes pada awal pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok sampel, setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran yang berbeda, kemudian pada akhir pembelajaran diberikan postes pada masing-masing kelompok sampel.

B. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Bandung. Pada penelitian ini, populasi yang dipilih adalah populasi siswa kelas XI pada tahun ajaran 2014/2015. Dalam desain penelitian yang digunakan, diambil dua kelas, satu kelas

Adi Triasari, 2014

Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan scientific terhadap peningkatan kemampuan abstraksi siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

eksperimen dan satu kelas kontrol. Topik yang diteliti adalah Irisan Kerucut pada semester ganjil pada kelas XI.

C. Perangkat Pembelajaran

Bahan ajar yang digunakan pada penelitian ini adalah bahan ajar yang termuat pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini dengan pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* adalah sebagai berikut:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan dijabarkan dalam silabus Dewanto (2012). Salah satu kegiatan penting dalam penyusunan RPP adalah bahwa kegiatan pembelajaran harus diarahkan agar berfokus pada peserta didik dan guru hanya berperan sebagai fasilitator atau pendamping. RPP yang digunakan dalam penelitian ini adalah RPP yang mengacu pada kurikulum 2013. Artinya RPP yang dikembangkan adalah RPP dengan pendekatan *scientific* yang berfungsi untuk penguatan proses pembelajaran dengan mendorong siswa untuk mengamati fakta, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2013:4).

2. Lembar Kegiatan Siswa

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Dengan menggunakan LKS diharapkan siswa menjadi terarah dalam memahami konsep-konsep matematika, selain itu siswa juga terlatih untuk mengembangkan kemampuan abstraksi matematis.

D. Instrumen

Adi Triasari, 2014

Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan scientific terhadap peningkatan kemampuan abstraksi siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Soal Kemampuan Abstraksi Matematis

Tes adalah serentetan pertanyaan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki (Arikunto, 2010: 193). Soal tes dibuat berdasarkan kisi-kisi soal kemampuan abstraksi matematis. Adapun kisi-kisi soal kemampuan abstraksi matematis disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.1
Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Abstraksi Matematis

Indikator	Keterangan	Nomor Soal
Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengalaman langsung	Jika disajikan sebuah grafik, siswa dapat menentukan unsur-unsur yang ada pada grafik tersebut.	1
Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau diimajinasikan	Siswa dapat membuat dugaan (prediksi) dari suatu tindakan terhadap objek geometris didasarkan pada informasi-informasi yang sudah dimiliki sebelumnya.	2
Membuat generalisasi	Siswa dapat membuat kesimpulan dari hal-hal yang khusus menjadi kesimpulan yang lebih umum dan menerapkan suatu konsep pada domain yang lebih luas.	3
Mempresentasikan gagasan matematis dalam bahasa dan simbol-simbol matematika	Siswa dapat membuat gambar dari situasi matematis; menggunakan simbol-simbol matematis dalam gambar maupun dalam kalimat dengan baik.	4
Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi	a. Siswa memandang objek tersebut sebagai objek matematika, yaitu objek yang keberadaannya dibatasi oleh suatu aturan baik berupa postulat, aksioma atau definisi b. Siswa dapat membuat representasi dari situasi kontekstual ke dalam simbol atau	5

Adi Triasari, 2014

Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan scientific terhadap peningkatan kemampuan abstraksi siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Membuat hubungan antarproses atau konsep untuk membuat pengertian baru	model matematika. Siswa dapat menghubungkan konsep-konsep yang sudah dimilikinya atau yang baru saja diperolehnya untuk membentuk suatu struktur kognitif yang baru.	6
Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai	Jika diketahui suatu permasalahan kontekstual, siswa dapat: a. Mengaplikasikan konsep-konsep yang dipelajari untuk menyelesaikan masalah	7

Lanjutan Tabel 3.1

Indikator	Keterangan	Nomor Soal
Melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak	b. Menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam konteks kehidupan sehari-hari. a. Siswa dapat membedakan antara aksioma, definisi, dan teorema dalam geometri. b. Siswa dapat melakukan pembuktian secara deduktif.	8

Soal tes dibuat bertujuan untuk mengukur kemampuan abstraksi matematis siswa. Soal tes juga berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi kegiatan pembelajaran. Evaluasi adalah sebuah kegiatan pengumpulan data atau informasi untuk dibandingkan dengan kriteria kemudian diambil kesimpulan (Arikunto, 2013: 36). Menurut Suherman (1990: 81) tes adalah alat pengumpul informasi tentang hasil belajar. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dengan tipe uraian. Tipe tes uraian disebut tipe subyektif karena untuk menjawab soal tes ini diperlukan penguasaan materi yang baik karena dibutuhkan jawaban secara terperinci yang lengkap dan jelas yang dituangkan dalam bentuk tulisan dengan baik (Suherman, 1990: 94).

Sebelum penelitian ini dilakukan, instrumen diujicobakan terlebih dahulu, supaya alat evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini berkualitas baik, dan akan ditinjau dari validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda dari instrumen tersebut yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Validitas

Sebuah data dapat dikatakan valid apabila sesuai dengan keadaan sebenarnya. Menurut Suherman dan Kusumah (1990: 135) suatu alat evaluasi disebut valid apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Oleh karena itu, suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat memberikan gambaran tentang data secara benar sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya dan tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Untuk mendapatkan validitas butir soal bisa digunakan rumus Product Moment Pearson (Suherman dan Kusumah, 1990: 154), yaitu:

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

dengan:

- r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- X : skor siswa pada tiap butir soal
- Y : skor total tiap siswa
- n : Jumlah siswa

Hasil perhitungan koefisien korelasi diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria pengklasifikasian dari Guilford (Suherman dan Kusumah, 1990: 154), yaitu

Tabel 3.2
Klasifikasi Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Keterangan Validitas
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	tinggi

$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	tidak valid

Berdasarkan uji coba yang telah dilaksanakan dan analisis hasil dengan menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*, diperoleh hasil perhitungan validitas tiap butir soal disajikan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3
Hasil Analisis Validitas Butir Soal

No. Soal	Koefisien Validitas	Interpretasi	Korelasi XY
1	0,75	Tinggi	0,71 (tinggi)
2	0,71	Tinggi	
3	0,70	Sedang	
4	0,69	Sedang	
5	0,61	Sedang	
6	0,78	Tinggi	

Lanjutan Tabel 3.3

No. Soal	Koefisien Validitas	Interpretasi	Korelasi XY
7	0,67	Sedang	
8	0,79	Tinggi	

Berdasarkan pada tabel di atas, empat buah soal memiliki validitas yang tinggi dan empat buah soal memiliki validitas yang sedang.

b. Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen artinya instrumen tersebut dapat memberikan hasil yang tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya dilakukan pada subjek yang sama meskipun dilakukan orang yang berbeda, waktu berbeda, ataupun tempat yang berbeda. Perubahan hasil evaluasi ini disebabkan adanya unsur pengalaman dari peserta tes dan kondisi lainnya (Suherman dan Kusumah, 1990: 167).

Untuk menghitung apakah suatu instrumen tes reliabel atau tidak adalah dengan menghitung koefisien reliabilitas. Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus Alpha (Suherman dan Kusumah, 1990: 194), yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

dengan:

- r_{11} : Koefisien reliabilitas
 n : banyak butir soal
 $\sum s_i^2$: jumlah varians skor tiap soal
 s_t^2 : varians skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (Suherman dan Kusumah, 1990:177) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Keterangan Reliabilitas
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan uji coba yang telah dilaksanakan dan analisis hasil dengan menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*, diperoleh hasil koefisien reliabilitas seperti yang disajikan pada Tabel 3.5

Tabel 3.5
Hasil Analisis Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas r_{11}	Interpretasi
0,81	Tinggi

Berdasarkan koefisien reliabilitas yang diperoleh dari tabel, maka reliabilitas instrumen tes yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang tinggi.

c. Indeks Kesukaran

Alat evaluasi yang baik akan menghasilkan skor yang berdistribusi normal (Suherman, 1990: 211). Jika suatu alat evaluasi terlalu sukar, maka frekuensi distribusi yang paling banyak terletak pada skor rendah karena sebagian besar mendapat nilai jelek. Suatu soal dikatakan memiliki derajat kesukaran yang baik bila soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar.

Indeks Kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal (Suherman dan Kusumah, 1990: 212). Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval (kontinum) mulai dari 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran mendekati 1,00 berarti soal tersebut semakin mudah. Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran soal bentuk uraian, yaitu:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

dengan:

IK : Indeks Kesukaran

\bar{X} : Rerata

SMI : Skor Maksimal Ideal

Hasil perhitungan indeks kesukaran, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria seperti diungkapkan oleh Suherman dan Kusumah (1990: 213) seperti tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 3.6

Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Keterangan Soal
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

Berdasarkan uji coba yang telah dilaksanakan dan analisis hasil dengan menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*, diperoleh indeks kesukaran butir soal seperti yang disajikan pada Tabel 3.7

Tabel 3.7
Hasil Analisis Indeks Kesukaran

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,77	Mudah
2	0,63	Sedang
3	0,52	Sedang
4	0,62	Sedang
5	0,71	Mudah
6	0,31	Sedang
7	0,23	Sukar
8	0,25	Sukar

Berdasarkan kriteria indeks kesukaran, terdapat dua soal yang memiliki tingkat kesukaran mudah dan sukar, dan empat soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Suherman dan Kusumah, 1990:199-200). Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila siswa yang pandai dapat mengerjakan dengan baik, dan siswa

yang kurang tidak dapat mengerjakan dengan baik. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal bentuk uraian, yaitu:

$$DP = \frac{\sum X_{atas} - \sum X_{bawah}}{SMI}$$

dengan:

SMI :Skor Maksimum Ideal

Banyak siswa yang mengikuti tes uji coba adalah 20 siswa, sehingga untuk menentukan daya pembeda yang menggunakan kelompok atas dan bawah diambil, yaitu masing-masing 10 orang siswa.

Hasil perhitungan daya pembeda, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria seperti yang diungkapkan oleh Suherman dan Kusumah (1990: 202), yaitu:

Tabel 3.8
Kriteria Daya Pembeda (DP)

Nilai Daya Pembeda	Keterangan
$DP \leq 0$	Sangat jelek
$0 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Berdasarkan uji coba yang telah dilaksanakan dan analisis hasil dengan menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*, diperoleh hasil daya pembeda butir soal seperti disajikan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9
Hasil Analisis Daya Pembeda

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,41	Baik
2	0,57	Baik
3	0,41	Baik
4	0,43	Baik
5	0,41	Baik
6	0,47	Baik

7	0,43	Baik
8	0,41	Baik

Berdasarkan daya pembeda yang diperoleh, semua butir soal mampu membedakan siswa yang bisa dan belum bisa.

2. Angket

Angket adalah suatu alat pengumpul data yang berupa serangkaian pertanyaan yang diajukan pada responden untuk mendapat jawaban (Depdikbud: 1975). Angket ini dibuat untuk menentukan skala sikap siswa terhadap pendekatan *scientific* untuk meningkatkan kemampuan abstraksi matematis siswa. Pendekatan angket yang digunakan adalah skala *Likert* yang terdiri atas empat pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan kategori penskoran disajikan pada Tabel 3.10

Tabel 3.10
Pedoman Penskoran Angket

Pernyataan	Skor			
	SS	S	TS	STS
Positif	5	4	2	1
Negatif	1	2	4	5

Skor dihitung dengan cara menjumlahkan bobot skor setiap pernyataan dari alternatif jawaban yang dipilih. Kemudian data dipersentasekan dengan menggunakan rumus perhitungan persentase berikut

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

keterangan:

p : persentase jawaban

f : frekuensi jawaban

n : banyak responden

Setelah itu dilakukan penafsiran dengan menggunakan kriteria Kuntjaraningrat (Rahmadiantri, 2014: 31) sebagai berikut:

Tabel 3.11
Interpretasi Persentase Angket

Besar Persentase	Interpretasi
0%	Tak seorang pun
1% - 24%	Sebagian kecil
25% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 74%	Sebagian besar
75% - 99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

Sebelum melakukan penafsiran, terlebih dahulu data yang diperoleh dihitung skornya dengan menjumlahkan bobot skor setiap pernyataan dari alternatif jawaban yang dipilih dan dirata-ratakan (Suherman,2003).

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- (1) Jika $x > 3$ maka dipandang positif.
- (2) Jika $x = 3$ maka dipandang netral.
- (3) Jika $x < 3$ maka dapat dipandang negatif.

3. Lembar Observasi selama Pembelajaran

Observasi dilakukan untuk mengamati data tentang aktivitas guru dan siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *scientific*. Observasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi awal siswa sebelum pembelajaran dan jalannya proses belajar mengajar di dalam kelas.

Adi Triasari, 2014

Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan scientific terhadap peningkatan kemampuan abstraksi siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

E. Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi ke dalam tiga tahapan kegiatan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a. Observasi tempat penelitian
- b. Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti dan mengkaji berbagai literatur yang mendukung penelitian serta merumuskan dalam bentuk proposal
- c. Menetapkan materi pelajaran yang akan digunakan dalam penelitian
- d. Membuat bahan ajar untuk penelitian seperti RPP, Lembar Kegiatan Siswa (LKS), serta instrumen penelitian.
- e. Melakukan uji coba instrumen
- f. Analisis kualitas/ kriteria instrumen
- g. Merevisi uji coba instrumen penelitian (jika perlu)
- h. Melakukan pemilihan populasi dan sampel penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan tes awal pada kelas kontrol dan kelas eksperimen
- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran. Pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*
- c. Mengisi lembar observasi disetiap pertemuan oleh observer
- d. Memberikan tes akhir pada kelas kontrol dan eksperimen untuk mengukur kemampuan abstraksi matematis siswa
- e. Memberikan angket tentang pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen

3. Tahap Analisis Data

- a. Mengumpulkan data hasil tes tertulis, angket, dan lembar observasi
- b. Mengolah dan menganalisis data secara statistik

Adi Triasari, 2014

Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan scientific terhadap peningkatan kemampuan abstraksi siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- c. Menyusun laporan penelitian
- d. Prosedur pengolahan data

F. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini disusun dalam langkah-langkah berikut:

1. Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data kelompok sampel berdistribusi normal atau tidak. Untuk menghitung normalitas data kelompok sampel digunakan uji *Lillifors*. Dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Sedangkan prosedur pengujian dilakukan dengan melengkapi tabel di bawah ini:

Tabel 3.12
Pengujian Normalitas Uji Lilliefors

No.	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1					
2					
3					
Dst.					

keterangan:

X_i : Data ke-i (terurut dari kecil ke besar)

Z_i : $\frac{x_i - \bar{x}}{s}$, dengan $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ dan $s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}}$

$F(Z_i)$: Proporsi Kumulatif Luas Kurva Normal Baku

$S(Z_i)$: Proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang kurang dari sama dengan Z_i .

$|F(Z_i) - S(Z_i)|$: Harga mutlak selisih $F(Z_i)$ dengan $S(Z_i)$

Adi Triasari, 2014

Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan scientific terhadap peningkatan kemampuan abstraksi siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(Sudjana, 1992:466)

Kriteria pengujiannya adalah membandingkan $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ terbesar (L_0) dengan nilai kritis (L). Tolak H_0 jika L_0 lebih besar dari L .

Jika data berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas, sedangkan jika data tidak berdistribusi normal, langkah selanjutnya adalah pengujian dengan menggunakan uji statistika non parametrik, yakni uji Mann-Whitney.

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians ini bertujuan untuk mengetahui variansi homogen kelas tersebut dan untuk mengetahui langkah selanjutnya apakah menggunakan uji-t atau uji-t' dan menggunakan ANOVA atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Fischer atau yang dikenal dengan uji F dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data memiliki varians homogen

H_1 : Data memiliki varians heterogen

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis H_0 adalah

$$F = \frac{\text{Varians data ke } - 1}{\text{Varians data ke } - 2}$$

Dengan kriteria, tolak H_0 jika $F \geq F_{1/2\alpha}(dk_1, dk_2)$ (Sudjana, 1992: 250)

Jika kedua data berasal dari populasi yang homogen maka selanjutnya dilakukan pengujian dengan uji-t. Sedangkan jika data tidak berasal dari populasi yang homogen maka selanjutnya dilakukan dengan menggunakan uji-t'.

3. Uji Perbedaan dua rata-rata

Adi Triasari, 2014

Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan scientific terhadap peningkatan kemampuan abstraksi siswa SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Uji perbedaan dua rata-rata ini bertujuan untuk mengetahui apakah rata-rata kedua sampel yang diambil memiliki perbedaan rata-rata atau tidak.

- a. Kedua data berdistribusi normal dan homogen

Jika kedua data yang akan diuji berdistribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen maka untuk menguji kesamaan dua rata-rata digunakan uji-t.

Jika uji-t yang digunakan dua pihak, maka hipotesisnya:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis H_0 adalah

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

dan dengan kriteria pengujian terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ (Sudjana, 1992: 240)

Jika pengujian yang digunakan adalah uji satu pihak maka hipotesis yang digunakan adalah:

Uji pihak kanan:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

dengan kriteria pengujian terima H_0 jika $t < t_{1-1/2\alpha}$.

Uji pihak kiri:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

dengan kriteria pengujian terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t$.

- b. Kedua data berdistribusi normal dan tidak homogen

Jika kedua data berdistribusi normal namun tidak homogen, maka gunakan uji- t' . Gunakan uji Cochran-Cox (t_α) sebagai pengganti t tabel. Sementara untuk t hitung, digunakan rumus

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

$$t_\alpha = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) t_1 + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right) t_2}{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}$$

- c. Kedua data tidak berdistribusi normal

Jika satu atau kedua data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney*. Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan uji Mann-Whitney adalah sebagai berikut:

- 1) Beri ranking pada setiap data dari gabungan kedua kelompok data.
- 2) Jumlahkan ranking pada setiap kelompok kelas
- 3) Menghitung U dengan rumus sebagai berikut (Sumardi, 2011: 3)

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

Dengan:

U_1 : nilai statistik hitung kelompok ke-1

U_2 : nilai statistik hitung kelompok ke-2

n_1 : banyak data kelompok ke-1

n_2 : banyak data kelompok ke-2

R_1 : jumlah rank kelompok ke-1

R_2 : jumlah rank kelompok ke-2

4) Nilai statistik hitung U yang dipilih adalah yang terkecil di antara kedua nilai statistik hitung U .

5) Menetapkan hipotesis.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata

6) Jika $n \leq 20$, bandingkan U hitung dengan nilai kritis U untuk menguji hipotesis dengan kriteria tolak H_0 jika statistik $U \leq$ nilai kritis U .

7) Jika $n > 20$, distribusi sampling U akan mendekati distribusi normal dengan rata-rata dan standar eror:

$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}, \sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2)}{12}}, \text{ dan } Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

8) Untuk dua pihak, bandingkan Z hitung dengan Z tabel dengan kriteria terima H_0 jika $-z_{1/2(1-\alpha)} < z < z_{1/2(1-\alpha)}$. Untuk satu pihak bandingkan z dengan $z_{(0,5-\alpha)}$. Kriteria untuk pihak kanan, terima H_0 jika $z < z_{(0,5-\alpha)}$ dan untuk pihak kiri terima H_0 jika $z_{(0,5-\alpha)} < z$.

Jika uji perbedaan rata-rata pretes menunjukkan rata-rata tiap sampel tidak berbeda secara signifikan, maka langkah selanjutnya adalah melaksanakan proses yang sama dari nomor 1 hingga nomor 3 pada postes.

Untuk melihat hasil peningkatan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol maka digunakan uji-t dua pihak. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan abstraksi matematis, digunakan analisis terhadap gain indeks dari masing-masing sampel. Setelah didapatkan gain indeks dari setiap sampel, maka selanjutnya dilakukan proses yang sama dari nomor 1 hingga nomor 3.

Rumus untuk menghitung gain indeks (Hake, 1991: 1) adalah:

$$IG = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{SMI - \text{skor pretes}}$$

dengan:

IG : *Index Gain*

SMI : Skor Maksimal Ideal

dengan kriteria

Tabel 3.13
Kriteria Gain Indeks

Indeks Gain	Interpretasi
$IG > 0,7$	Tinggi
$0,3 < IG \leq 0,7$	Sedang
$IG \leq 0,3$	Rendah