

BAB III

METODE PENELITIAN

A. METODE DAN DESAIN PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen, dalam penelitian ini terdapat 3 kelas eksperimen yang akan diberikan 3 model pembelajaran yang berbeda : *Technologically-Aligned Classroom* (TAC), *Technologically-Based Guided Inquiry* (TBGI) dan *Technologically-Misaligned Classroom* (TMC). Pada ketiga kelas tersebut akan dibandingkan peningkatan *Spatial Ability* dan kemampuan matematis siswa.

Gambar desain eksperimennya adalah :



Keterangan :

O = *Pretest* dan *Posttest*

X1 = Perlakuan terhadap kelas eksperimen 1 (*Technologically-Aligned Classroom* (TAC))

X2 = Perlakuan terhadap kelas eksperimen 2 *Technologically-Based Guided Inquiry* (TBGI)

X3 = Perlakuan terhadap kelas eksperimen 3 *Technologically-Misaligned Classroom* (TMC).

B. POPULASI DAN SAMPEL

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMK Negeri 3 Kuningan semester 2 yang berjumlah 18 kelas, teknik sampling menggunakan *purposive sampling* dipilih 3 kelas sebagai kelas penelitian, pemilihan kelas

berdasarkan masukan dari guru kelas yang mengajar disana, dipilih 3 kelas yang memiliki rata-rata nilai matematika sebelumnya yang hampir sama, dengan pengambilan sampel sebanyak 3 kelas yaitu kelas TITL 2 sebagai kelas eksperimen 1 (TAC), kelas eksperimen TITL 1 sebagai kelas eksperimen 2 (TBGI) dan kelas TSM 3 sebagai kelas eksperimen 3 (TMC).

C. VARIABEL PENELITIAN

Menurut Sudjana (2005) penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Pada penelitian ini variabel yang digunakan terdiri dari variabel bebas (X), dan variabel terikat (Y).

Variabel bebas adalah variabel yang dapat dimodifikasi sehingga dapat mempengaruhi variabel lain, variabel terikat adalah hasil yang diharapkan setelah terjadi modifikasi pada variabel bebas, sedangkan variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Berikut ini akan dipaparkan variabel bebas dan variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Variabel Bebas (X)

Sugiyono (2008: 61) mengemukakan bahwa variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas adalah faktor stimulus/input yaitu faktor yang dipilih, dimanipulasi, diukur oleh peneliti untuk melihat pengaruh terhadap gejala yang diamati. Berdasarkan pengertian di atas maka yang menjadi variabel bebas (X) pada penelitian ini yaitu: (a) *Technologically-Aligned Classroom* (TAC), (b) *Technologically Learning Based Guided Inquiry* (TBGI) dan (c) *Technologically-Misaligned Classroom* (TMC).

2. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat dari variabel bebas (Sugiyono, 2008: 61). Variabel terikat ini juga disebut variabel akibat. Berdasarkan pengertian tersebut maka yang menjadi variabel terikat (Y) pada penelitian ini yaitu: (a) kemampuan spasial (*spatial ability*); (b) kemampuan komunikasi matematis.

D. INSTRUMEN

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Tes *Spatial Ability*

Tes *spatial ability* ini diadaptasi dari tes MGT (*Motion Geometry Test*) yang didesain untuk mengukur *spatial ability* siswa dalam mempelajari konsep transformasi geometri, tes MGT ini pertama kali dikembangkan di Singapura, dengan format kertas dan pensil, siswa diharuskan menggambarkan transformasi suatu bidang geometri sesuai petunjuk yang diberikan. Tes MGT ini berjumlah 10 buah soal terdiri masing-masing sub bahasan yaitu : Translasi, Refleksi, Rotasi dan Dilatasi.

2. Angket Skala Sikap

Untuk dapat mengukur sikap siswa terhadap pembelajaran matematika berbantu *software GeoGebra* ini, dipergunakanlah angket skala sikap yang diadaptasi dari *The Mathematics and Technology Attitudes Scale (MTAS)*. *The Mathematics and Technology Attitudes Scale (MTAS)* ini dikembangkan oleh Barkatsas *et,al.*(2007). Instrumen ini terdiri dari 20 item, yang terdiri dari lima bahasan yaitu : *mathematical confidence* [MC], *confidence with technology* [TC], *attitude to learning mathematics with technology* [MT], *affective engagement* [AE] and *behavioral engagement* [BE].

Skala pengukuran yang digunakan adalah skala Likert dengan kriteria Sangat Setuju (SS), Setuju(S), Ragu-Ragu(R), Tidak Setuju(TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan rentang nilai 1-5.

3. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Bahan tes kemampuan komunikasi matematis didasarkan pada indikator kemampuan komunikasi matematis siswa SMK kelas XI semester genap dengan mengacu pada kurikulum 2006 materi tentang transformasi geometri. Instrumen tes terdiri dari 5 item soal bentuk uraian, berikut dipaparkan indikator tes kemampuan komunikasi matematis :

a. Indikator Tes Kemampuan Komunikasi matematis

Assesmen untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM (1989) adalah : (1) Menyatakan ide matematika dengan berbicara, menulis, demonstrasi, dan menggambar secara visual. (2) Memahami, menginterpretasi, menilai ide-ide matematika yang disajikan dengan bentuk lisan, tulisan atau bentuk visual. (3) Menggunakan pembendaharaan kata, notasi, dan struktur untuk menyajikan ide-ide, menggambar hubungan dan membuat model.

b. Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Pada Tabel dibawah berikut disajikan pedoman penskoran tes kemampuan komunikasi matematis yang diadaptasi dari *Holistic Scoring Rubrics*. Pedoman penskoran ini diadaptasi dari Lane (2010) sebagai berikut:

Tabel 3. 1
Pedoman Penskoran

Skor	Respon Siswa
0	Tidak ada jawaban
1	Jawaban salah/ salah menginterpretasikan

2	Hanya sedikit dari penjelasan konsep, ide atau persoalan dari suatu gambar yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematik dan gambar yang dilukis, yang benar.
3	Penjelasan konsep, ide atau persoalan dari suatu gambar yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematik masuk akal, melukiskan gambar namun hanya sebagian yang benar
4	Semua penjelasan menggunakan gambar, fakta, dan hubungan dalam menyelesaikan soal, dijawab dengan lengkap dan benar namun mengandung sedikit kesalahan
5	Semua penjelasan dengan menggunakan gambar, fakta, dan hubungan dalam menyelesaikan soal, dijawab dengan lengkap, jelas dan benar

Sumber : *Holistic Scoring Rubrics* diadaptasi dari Lane (2003)

E. ANALISIS BUTIR SOAL

Sebelum digunakan dalam penelitian, soal terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan guru matematika yang bersangkutan di sekolah, kemudian diuji dan dianalisis hasilnya, hasil analisis butir soal instrumen ditujukan untuk mengidentifikasi apakah butir soal layak digunakan atau tidak. Analisis ini meliputi uji validitas soal, uji reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Analisis butir soal dilakukan baik terhadap soal *spatial ability* dan soal kemampuan komunikasi matematis.

a. Uji Validitas

Uji Validitas digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian antara hasil pengukuran dengan apa yang hendak diukur. Hal ini ditunjukkan oleh besarnya angka koefisien korelasi antara hasil pengukuran tersebut dengan kategorinya. Soal yang dijawab dengan benar bernilai 1 dan yang salah bernilai 0. Validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus *Product Moment* dengan angka besar atau kasar. (Arikunto, 2007:75).

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien antara variabel X dan variabel Y

$\sum X$ = jumlah skor tiap item dari responden uji coba variabel X

$\sum Y$ = jumlah skor tiap item dari responden uji coba variabel Y

N = jumlah responden (seluruh siswa)

Setelah diketahui koefisien korelasi (r), kemudian dilanjutkan dengan taraf signifikansi korelasi dengan menggunakan rumus distribusi $t_{students}$, yaitu:

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

Keterangan :

r = koefisien korelasi

n = jumlah responden yang diuji coba

t = distribusi $t_{students}$

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2

Interpretasi Indeks Validitas

Koefisien Korelasi	Keterangan
--------------------	------------

$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

Guilford (1956: 145)

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan konsistensi soal dalam memberikan hasil pengukuran. Reliabilitas soal dihitung untuk seluruh soal, dengan rumus korelasi :

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

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan $\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p & q

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar N = banyaknya item

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah S = standar deviasi dari tes

Interpretasi mengenai besarnya koefisien reliabilitas adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 3

Interpretasi Indeks Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Keterangan
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$-1,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Guilford (1956: 145)

c. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran adalah suatu parameter untuk menyatakan bahwa item soal adalah mudah, sedang, dan sukar. Rumus uji tingkat kesukaran :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Interpretasi mengenai besarnya indeks kesukaran adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4

Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Keterangan
IK = 1	Terlalu mudah
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$0,40 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,30 < IK \leq 0,40$	Sukar
$0,00 < IK \leq 3,40$	Terlalu Sukar

Guilford (1956: 145)

d. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Rumus untuk menentukan indeks *diskriminasi* :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Interpretasi mengenai besarnya daya pembeda adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5

Klasifikasi Nilai Daya Pembeda

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

Guilford (1956: 145)

e. Hasil Uji Instrumen

Instrumen spatial ability dan kemampuan komunikasi matematis ini sebelumnya telah diujikan kepada siswa kelas IX SMK Daarut Tauhiid yang berjumlah 27 orang, yang telah menerima materi transformasi geometri sebelumnya. Hasil uji coba instrumen dianalisis untuk melihat tingkat validitas, reliabilitas indeks kesukaran dan daya pembeda. Berikut ini disajikan hasil uji coba instrumen secara ringkas:

Tabel 3.6

Rekapitulasi Analisis Instrumen *Spatial Ability*

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Reliabilitas
	r_{xy}	Kriteria	TK	Kriteria	DP	Kriteria	r_{xy}
1	0.634	Tinggi	0,780	Mudah	0,50	Baik	0.873
2	0.616	Tinggi	0,795	Mudah	0,57	Baik	
3	0.551	Sedang	0,705	Sedang	0,64	Baik	
4	0.804	Sangat Tinggi	0,350	Mudah	0,71	Sangat Baik	
5		Sedang	0,52	Sedang		0,64	
6	0.674	Tinggi	0,37	Sukar	0,50	Baik	Kriteria
7	0.763	Tinggi	0,55	Sedang	0,71	Sangat Baik	Tinggi
8			Tinggi	0,48		Sedang	
9	0.596	Sedang	0,575	Sedang	0,50	Baik	
10	0.813	Sangat Tinggi	0,35	Sukar	0,78	Sangat Baik	

Tabel 3.7

Rekapitulasi Analisis Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Reliabilitas
	r_{xy}	Kriteria	TK	Kriteria	DP	Kriteria	r_{xy}
1	0.820	Sangat Tinggi	0.726	Mudah	0.43	Baik	0.861 Reliabilitas tinggi
2		Sangat Tinggi		Sedang		0.54	
3	0.766	Tinggi	0.437	Sedang	0.57	Baik	
4	0.698	Tinggi	0.463	Sedang	0.40	Cukup	

5	0.773	Tinggi	0.333	Sukar	0.31	Cukup	
---	-------	--------	-------	-------	------	-------	--

F. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Sebelum Penelitian
 - a. Observasi lapangan untuk mengidentifikasi masalah dan memperoleh data-data awal di lapangan
 - b. *Pretest*, untuk mengetahui kemampuan awal *spatial ability* dan komunikasi siswa dalam memahami konsep transformasi geometri.
2. Memberikan Perlakuan (*Treatment*)
 - a. Mendapatkan data-data penelitian mengenai aktivitas sikap siswa selama pembelajaran dari lembar kerja siswa (LKS) dan angket yang digunakan dalam pembelajaran.
3. Melalui *posttest* yang dilakukan, guru dapat memperoleh hasil kemampuan *spatial ability* dan komunikasi matematis siswa setelah selesai pembelajaran.

Tabel Berikut menyajikan teknik pengumpulan data berdasarkan sasaran dan instrument yang digunakan :

Tabel 3.8

Teknik Pengumpulan Data

No	Instrumen	Sasaran	Waktu	Tujuan
1.	<i>The Motion Geometri Test (MGT)</i>	Siswa	Sebelum perlakuan (<i>pretest</i>)	Mengukur kemampuan awal <i>Spatial Ability</i> siswa.

			Setelah perlakuan (<i>posttest</i>)	Mengukur kemampuan akhir siswa setelah mengikuti pembelajaran berbantu <i>GeoGebra</i>
2.	Angket MTAS (<i>The Mathematics and Technology Attitudes Scale</i>)	Siswa	Setelah <i>posttest</i>	Mengukur sikap siswa terhadap pembelajaran matematika berbantu <i>software GeoGebra</i>
3.	Tes Kemampuan Komunikasi matematis		Sebelum perlakuan (<i>pretest</i>)	Mengukur tingkat kemampuan komunikasi awal siswa.
			Setelah perlakuan (<i>posttest</i>)	Mengukur tingkat kemampuan komunikasi awal siswa setelah mengikuti pembelajaran matematikaberbantu <i>GeoGebra</i>

G. PROSEDUR PENELITIAN

Ricki Yuliardi, 2013

Pembelajaran Matematika Berbantuan Software Geogebra Dengan Model Technologically Aligned Classroom (TAC), Technologically Based-Guided Inquiry(TBGI), Dan Technologically Misaligned Classroom(TMC) Untuk Meningkatkan Spatial Ability Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Secara garis besar, prosedur penelitian ini dilakukan dalam empat tahap :

1. Persiapan
 - a. Mengidentifikasi masalah melalui observasi lapangan.
 - b. Merencanakan bahan ajar dan instrument evaluasi.
 - c. Membuat bahan ajar
 - Pembuatan RPP, Silabus dan Lembar Kerja Siswa (LKS)
 - Pembuatan instrumen evaluasi.
 - d. Ujicoba instrument evaluasi, kemudian menghitung validitas, realibilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran.
2. Pelaksanaan
 - a. Pelaksanaan Tes Awal (*Pretest*)
 - b. Implementasi model pembelajaran
 - c. Pengisian angket siswa.
 - d. Pelaksanaan Test akhir (*Posttest*).
3. Analisis Data, yaitu melakukan pengolahan data berdasarkan prosedur yang telah dipilih.
4. Merumuskan kesimpulan

H. PERLAKUAN (*TREATMENT*)

Secara umum perlakuan digambarkan melalui tabel di bawah ini :

Tabel 3.9

Pelaksanaan *Treatment*

Grup	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>PostTest</i>
Kelas A	MGT	<i>Technologically</i>	MGT
	GAS	<i>Learning Based</i>	MTAS
	TKKM	<i>Guided Inquiry</i>	TKKM
Kelas B	MGT	<i>Technologically-</i>	MGT

	GAS TKKM	<i>Misaligned Classroom (TMC)</i>	MTAS TKKM
Kelas C	MGT GAS TKKM	<i>Technologically- Aligned Classroom (TAC)</i>	MGT MTAS TKKM

Keterangan :

MGT = *The Motion Geometri Test*

MTAS = *The Mathematics and Technology Attitudes Scale*

TKKM = Tes Kemampuan komunikasi matematis

Sedangkan berdasarkan materi dan kegiatan pembelajaran setiap pertemuan digambarkan oleh tabel di bawah ini :

Tabel 3.10.

Kegiatan Pembelajaran Setiap Pertemuan

Pertemuan/jam pelajaran	Kegiatan	Materi
1	<i>Pretest</i>	MGT dan TKKM
2	Pengenalan <i>Software</i>	Pengenalan <i>GeoGebra</i>
3	Pembelajaran	Translasi
4	Aktivitas Siswa	LKS Translasi
5	Pembelajaran	Refleksi
6	Aktivitas Siswa	LKS Refleksi
7	Pembelajaran	Rotasi
8	Aktivitas Siswa	LKS Rotasi

9	Pembelajaran	Dilatasi
10	Aktivitas Siswa	LKS Dilatasi
11	<i>Post Test</i>	MGT, TKKM dan MSAT

1. Model Pembelajaran *Technologically Learning Based Guided Inquiry*

Model Pembelajaran *Technologically Learning Based Guided Inquiry* digambarkan sebagai suatu cara memperoleh pengetahuan melalui proses rasa ingin tahu dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme. Di dalam pendekatan ini, pelajar menghasilkan pertanyaan mereka sendiri atau diajukan dengan suatu pertanyaan kepada guru, pendekatan ini memerlukan suatu peran yang aktif pelajar di dalam menjawab permasalahan atau pertanyaan yang diberi melalui penemuan, penyelidikan atau percobaan. *GeoGebra* digunakan sebagai suatu alat untuk eksplorasi siswa dalam kelas ini.

Kelas eksperimen ini diajar oleh seorang guru selama periode *treatment* selama 8 sesi, dimana setiap sesi berdurasi 40 menit, terbagi menjadi 4 sesi berpasangan dan 4 sesi individual. Sesi berpasangan dilakukan di dalam laboratorium komputer, sedangkan sesi individual dilakukan di kelas. Selama sesi berpasangan, secara alami siswa mengeksplorasi, mengaitkan, membuat hipotesis dan membuat kesimpulan dari hasil verifikasi hipotesis. Sedangkan dalam sesi individual di ruangan kelas, siswa melakukan diskusi, penjelasan dan konstruksi konsep melalui kertas dan pensil (Lembar Kerja Siswa).

Peranan guru selama *treatment* ini adalah sebagai fasilitator yang menyediakan suasana kondusif bagi tumbuhnya *inquiry* siswa, dimana siswa bebas untuk mengobservasi, mengajukan pertanyaan, membuat dugaan (konjektur), menguji dugaan, kemudian memperkuat konsep selama sesi diskusi di kelas.

Struktur umum aktivitas dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setiap pertemuan telah disediakan oleh guru, aktivitas siswa di kelas tidak memerlukan

prosedur langkah demi langkah yang terurut, namun siswa dibebaskan untuk membuat bermacam-macam langkah eksperimen, sehingga siswa mengobservasi dan memanipulasi sendiri obyek-obyek yang diberikan dengan menggunakan program *GeoGebra* dalam memahami konsep transformasi geometri. Hasil kerja siswa disimpan dalam bentuk file, setelah itu dilaksanakan diskusi kelas.

2. Model Pembelajaran *Technologically-Misaligned Classroom* (TMC)

Model Pembelajaran *Technologically-Misaligned Classroom* (TMC) memperagakan lingkungan belajar dengan pendekatan *behaviourism*, dimana guru berperan sebagai penceramah dan sumber pengetahuan. Di dalam kelas ini, *GeoGebra* dipergunakan sebagai alat demonstrasi yang berpusat pada guru dengan menggunakan instruksi langsung yang telah ditentukan. Siswa-siswa merekam hasil yang diperoleh di layar dan menuliskan langkah-langkahnya di dalam kertas. Dalam kelas ini, guru menggunakan komputer sebagai alat presentasi dengan gaya pemberian materi lebih sejalan dengan model *behaviourism*. Sedemikian sehingga kelas ini disebut kelas *Technologically-Misaligned Classroom* (TMC).

Kelas eksperimen ini juga diajar oleh guru yang sama seperti di kelas A selama sesi *treatment*. Periode *treatment* selama 8 sesi, dimana setiap sesi berdurasi 40 menit, akan tetapi untuk kelas eksperimen TMC ini semua sesinya dilaksanakan di dalam kelas, yang membedakan dengan kelas *Guided Inquiry* adalah interaksi siswa dengan *software* pembelajarannya, ketika siswa Kelas *Guided Inquiry* bebas berinteraksi dengan *software*, siswa kelas TMC memahami konsep transformasi geometri ini melalui penyampaian guru, guru yang berperan sebagai perantara yang menyampaikan materi kepada siswa.

Dengan guru yang berperan sebagai perantara, maka waktu siswa untuk berinteraksi dengan *software* begitu terbatas sehingga siswa lebih banyak menghabiskan waktu mengkonstruksi pemahamannya melalui lembar kerja siswa yang diberikan.

3. Model Pembelajaran *Technologically-Aligned Classroom* (TAC)

Model Pembelajaran *Technologically-Aligned Classroom* (TAC) memadukan aktivitas antara kelas Guided Inquiry dan kelas TMC sebagai perpaduan antara pendekatan behaviourism dengan konstruktivism. Guru memberikan pendekatan *Inquiry* kepada para siswa tetapi *GeoGebra* juga digunakan sebagai suatu alat guru untuk menguraikan pengamatan siswa dan untuk memverifikasi dugaan mereka, para siswa menyimak materi yang ditampilkan di layar di depan kelas. Setelah guru menjelaskan materi, siswa menggunakan komputer dan melakukan eksplorasi sesuai dengan penjelasan materi, dengan begitu kelas ini disebut sebagai kelas *Technologically-Aligned Classroom* (TAC).

Kelas TAC diajar oleh dua orang guru, guru yang pertama adalah peneliti dan guru yang kedua adalah guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut. periode treatment selama 8 sesi, dimana setiap sesi berdurasi 40 menit, terbagi menjadi 4 sesi berpasangan dan 4 sesi individual, untuk sesi berpasangan dilakukan di laboratorium komputer.

Ketika salah seorang guru menerangkan di depan kelas, guru yang lainnya membantu siswa di depan komputernya dan menjaga agar siswa tersebut tetap fokus dalam memahami konsep yang sedang diajarkan. Peranan guru adalah memotivasi siswa dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi, mengaitkan, membuat dugaan dan menguji dugaan yang telah dibuat. Dalam proses pembelajarannya, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, kemudian mendemostrasikan berbagai jenis transformasi melalui proyektor di depan kelas, siswa diperbolehkan untuk bertanya, mengklarifikasi konsep yang telah didapatkannya dan diperbolehkan untuk langsung mencoba sendiri menggunakan *software GeoGebra*. Lembar kerja siswa diberikan oleh guru dalam bentuk mengisi LKS yang telah disediakan. Setelah itu siswa diajak aktif dalam diskusi kelas, dan

mengkomunikasikan ide-idenya di depan kelas. Secara umum perbedaan dari ketiga kelas eksperimen ditampilkan pada table di bawah ini :

Tabel 3.11
Perbedaan Model Pembelajaran

No.	Jenis Pembelajaran	<i>Technologically Learning Based Guided Inquiry</i>	<i>Technologically-Misaligned Classroom</i>	<i>Technologically-Aligned Classroom</i>
1	Pendekatan yang digunakan	Konstruktivisme	Behaviorism	Gabungan Behaviorism dan Konstruktivisme
2	<i>Software</i> pembelajaran yang digunakan	GeoGebra	GeoGebra	GeoGebra
3	Tempat Pembelajaran	Laboratorium	Kelas	Kelas & Laboratorium
4	Pengelompokan Siswa	Berpasangan	Kelompok Kecil	Berpasangan
5	Peran Guru	Fasilitator	Narasumber	Fasilitator dan Narasumber
6	Aktivitas Siswa	Interaksi dengan GeoGebra dan diskusi berpasangan	Presentasi narasumber dan diskusi dalam kelompok	Presentasi, interaksi dengan GeoGebra dan diskusi berpasangan

I. TEKNIK ANALISIS DATA

Ada dua jenis data yang akan diperoleh melalui penelitian ini, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Adapun teknik pengolahan data tersebut adalah sebagai berikut:

Ricki Yuliardi, 2013

Pembelajaran Matematika Berbantuan Software Geogebra Dengan Model Technologically Aligned Classroom (TAC), Technologically Based-Guided Inquiry(TBGI), Dan Technologically Misaligned Classroom(TMC) Untuk Meningkatkan Spatial Ability Dan Kemampuan Komunikasi Matematis
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a) Analisis Data Kualitatif

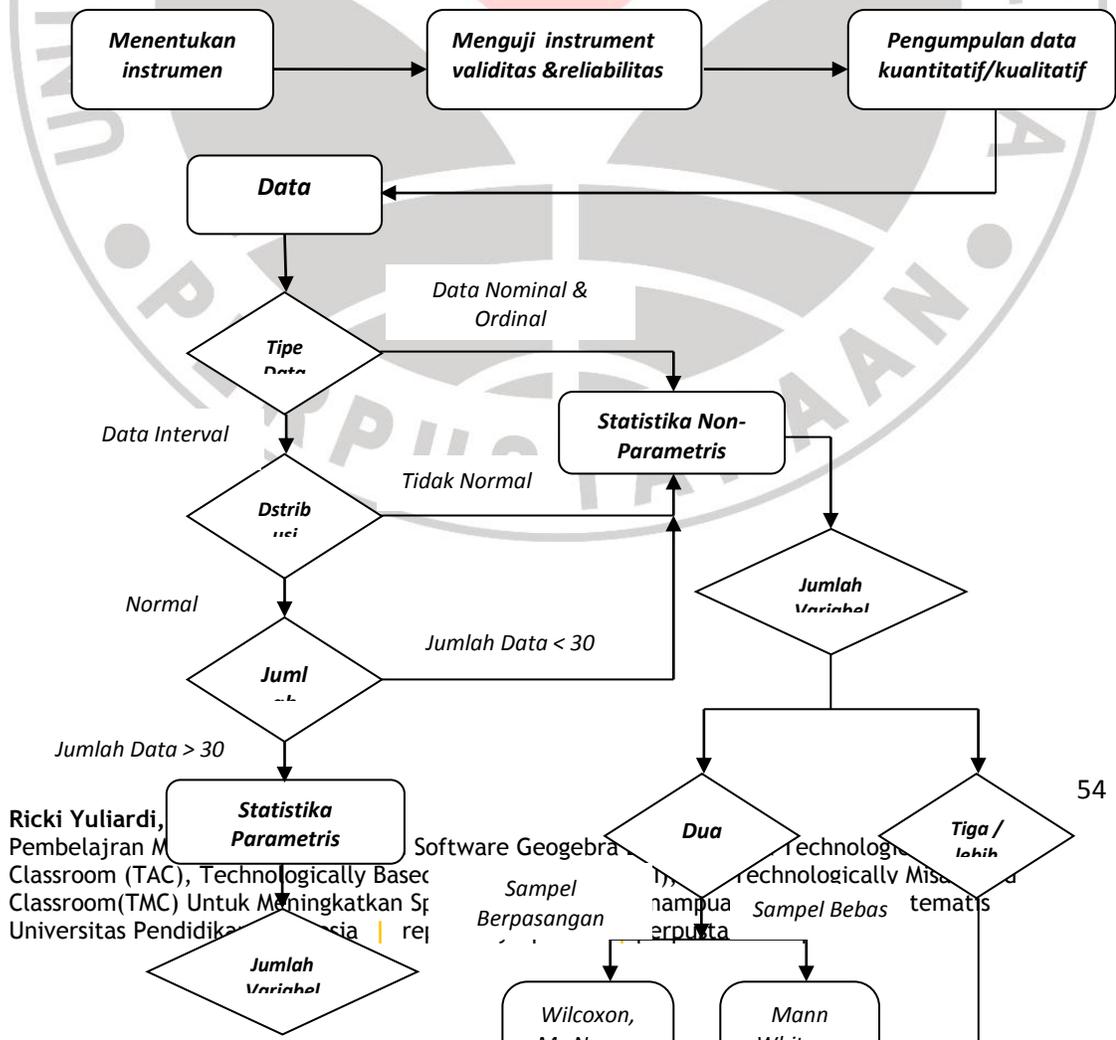
Analisis data kualitatif diperoleh dengan mengamati proses pembelajaran yang terjadi di lapangan, diperkuat dengan hasil angket siswa, skala pengukuran yang digunakan adalah skala *Likert* dengan kriteria Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-Ragu (R), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan rentang nilai 5-1 untuk pernyataan positif dan 1-5 untuk pernyataan negatif.

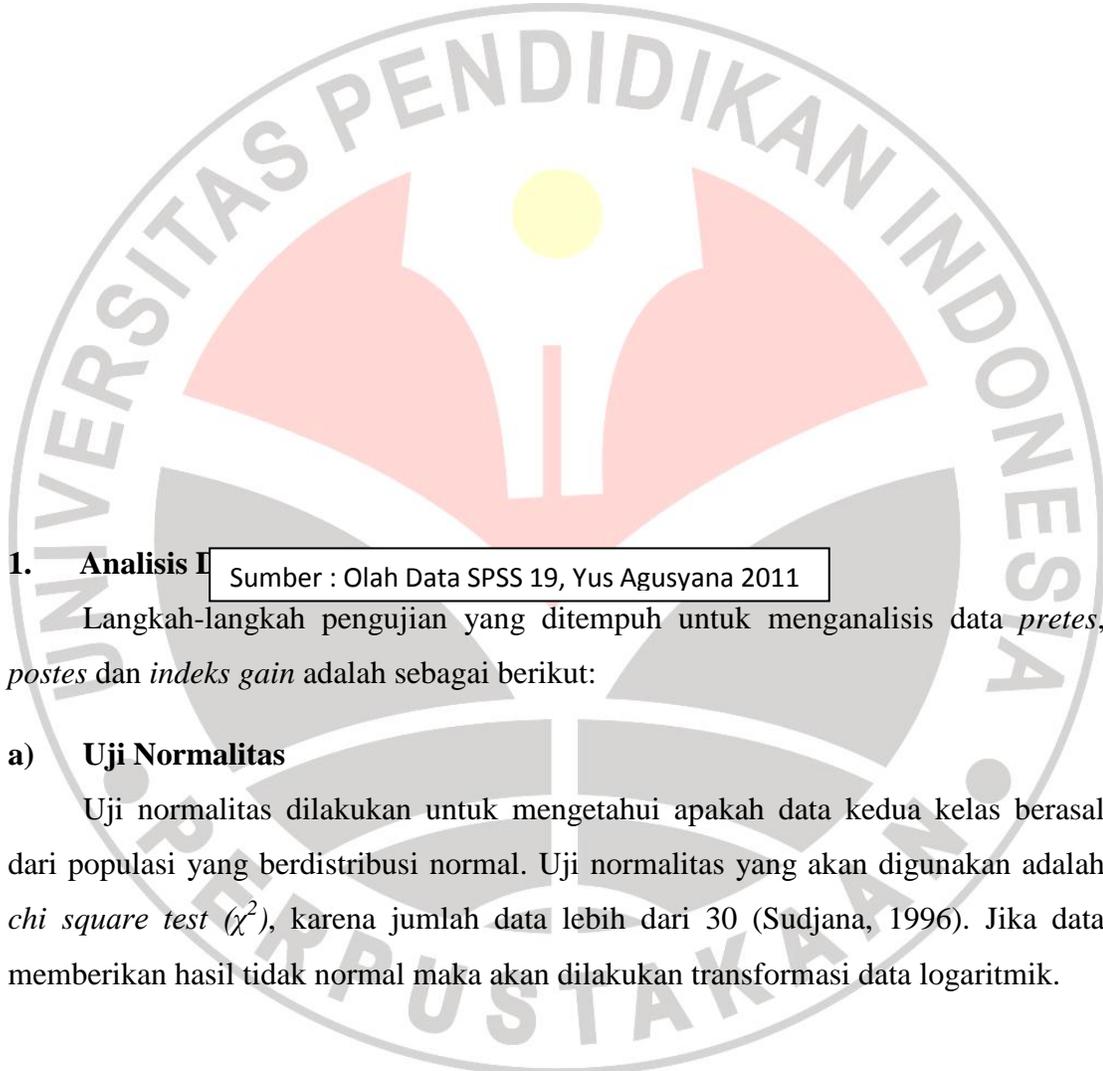
b). Analisis Data Kuantitatif

Data yang bersifat kuantitatif yang diperoleh dari hasil tes diolah menggunakan program SPSS 20,0 *for windows*. Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil data pretes, postes, dan indeks gain (*normalized gain*) dari ketiga kelas eksperimen.

Secara umum alur pengolahan data statistika seperti digambarkan melalui diagram alur di bawah ini :

Gambar 3.1. Alur Pengolahan Statistika





1. Analisis I Sumber : Olah Data SPSS 19, Yus Agusyana 2011

Langkah-langkah pengujian yang ditempuh untuk menganalisis data *pretes*, *postes* dan *indeks gain* adalah sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang akan digunakan adalah *chi square test* (χ^2), karena jumlah data lebih dari 30 (Sudjana, 1996). Jika data memberikan hasil tidak normal maka akan dilakukan transformasi data logaritmik.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan adalah Uji F (*F test*) (Sudjana, 1996). Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki varians yang homogen atau tidak.

Rumus untuk uji F :

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Selanjutnya dibandingkan dengan harga F-Tabel, dengan dk pembilang (n_1-1) dan dk penyebut (n_2-1).

c) **Uji Perbedaan Rata-Rata**

- Jika data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen, maka untuk pengujian hipotesis dilakukan *One Way Anova*.
- Jika data yang dianalisis berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka untuk pengujian hipotesis dilakukan uji t' .
- Jika salah satu atau kedua data yang dianalisis tidak berdistribusi normal, maka tidak dilakukan uji homogenitas sedangkan untuk pengujian hipotesis dilakukan uji statistik *non parametrik*, seperti uji *Kruskal Wallis*.

1. **Uji Hipotesis Parametris**

Analisis ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) adalah suatu metode untuk menguraikan keragaman total data menjadi komponen-komponen yang mengukur berbagai sumber keragaman. Secara aplikatif, ANOVA digunakan untuk menguji rata-rata lebih dari dua sampel berbeda secara signifikan atau tidak, asumsi yang harus dipenuhi adalah data harus berdistribusi normal dan memiliki varian homogen. Uji hipotesis ANOVA:

Hipotesis uji beda rata-rata k populasi :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

H_1 : tidak sama dengan H_0

Tabel 3.12

Ringkasan ANOVA untuk menguji Hipotesis K-Sample :

SV	Dk	Jumlah Kuadrat (JK)	MK	Fh	Ft	Kesimpulan
Total	N-1	$\sum X_{Tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$				
Antara	m-1	$\sum \frac{(\sum X_{kel})^2}{n_{kel}} - \frac{(\sum X_{ant})^2}{N}$	$\frac{JK_{ant}}{m-1}$	$\frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$	Tabel F	Fh>Ft H ₀ ditolak H ₁ diterima
Dalam	N-m	$JK_{tot} - JK_{ant}$	$\frac{JK_{dal}}{N-1}$			

Keterangan :

SV = Sumber Variansi

Dk = Derajat Kebebasan

Tot = Total

Ant = Antara

Dal = Dalam

JK = Jumlah Kuadrat

Mk = Mean Kuadrat

Tab F = Tabel F

Fh = F hitung

Ft = F tabel

Jika pengujian menghasilkan keputusan tolak Ho, tentunya kita ingin tahu populasi mana saja yang berbeda rata-ratanya secara signifikan. Untuk itu, kita gunakan uji HSD Tukey atau *Post Hoc Test*.

Rumus untuk uji HSD Tukey factor :

$$HSD = q \sqrt{\frac{s^2_{resid}}{n}}$$

Keterangan :

q = ditentukan oleh (df w, k, α)

n = banyak kasus per kolom/baris

Berlawanan dengan point 4, jika kita ingin melihat populasi mana saja yang tidak berbeda secara signifikan, bisa dilihat pada *Homogeneous Subset*

2. Uji Hipotesis Nonparametris

Uji Hipotesis nonparametrik akan dilakukan jika hasil uji homogenitas (*F test*) memberikan hasil data tidak homogen. Jika besar sampel sama pada tiap kelompok maka perbandingan ketiga kelompok eksperimen akan dilakukan dengan uji nonparametrik *Kruskall Wallis dan Test Friedman sebagai alternatif ANOVA* (Sudjana, 1996). Rumus untuk uji non-parametrik Kruskall Wallis :

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

Keterangan :

N = banyak baris dalam table

K = banyak kolom

R_j = jumlah rangking dalam kolom

Rumus diatas dibandingkan dengan menggunakan table dostribusi Chi-Kuadrat dengan dk = k-1

d) Indeks Gain

Selanjutnya untuk mengetahui seberapa besar peningkatan *spatial ability* dan kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan indeks gain, indeks gain ini dihitung dengan rumus indeks gain dari Meltzer (Saptuju dalam Wardhani, 2006: 39), yaitu:

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{SMI} - \text{Skor Pretest}}$$

Adapun untuk kriteria rendah, sedang dan tinggi mengacu pada kriteria Hake (Saptuju dalam Wardhani, 2006: 39), yaitu sebagai berikut:

Indeks Gain < 0,30 = rendah

$0,30 \leq$ Indeks Gain $\leq 0,70$ = Sedang

Indeks Gain > 0,70 = Tinggi

Untuk mengetahui adanya perbedaan nilai rata-rata yang signifikan terhadap ketiga kelas yang diberikan model pembelajaran yang berbeda, maka digunakan statistik uji hipotesis komparatif, apabila data tersebut memenuhi asumsi parametris yaitu berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen maka dilanjutkan dengan uji statistika parametris, tetapi apabila tidak memenuhi maka dilanjutkan dengan uji statistika non-parametris.

2. Analisis Data Kualitatif

a. Analisis Hasil Angket

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan cara menghitung persentase dari setiap pernyataan pada angket. Rumus yang digunakan untuk menganalisis angket tersebut adalah :

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

Keterangan :

p = persentase jawaban

f = frekwensi jawaban

n = banyaknya responden

Data yang telah yang telah dipresentasikan kemudian ditentukan presentase angket secara keseluruhan untuk menganalisis respon dan pendapat siswa terhadap proses pembelajaran. Pertanyaan di dalam angket dikelompokkan menjadi dua yaitu

pernyataan positif dan pernyataan negatif, persentase yang diperoleh akan ditafsirkan berdasarkan kriteria yang dikemukakan Maulana (Sofia, 2005: 43) sebagai berikut:

Tabel 3.13.

Kategori Persentase Angket

Persentase (%)	Kategori
$P=0$	Tidak ada
$0 < P \leq 25$	Sebagian kecil
$25 < P < 50$	Hampir setengahnya
$P=50$	Setengahnya
$50 < P < 75$	Sebagian besar
$75 \leq P < 100$	Hampir Seluruhnya
100	Seluruhnya