

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen karena perlakuan diuji dan diukur pengaruhnya terhadap kelompok-kelompok sampel. Dalam implementasinya, tidak dilakukan pengelompokan sampel secara acak, tetapi menerima keadaan subjek apa adanya, sedangkan pendekatan penelitiannya adalah kuantitatif. Menurut Ary, Jacobs & Sorensen, (2010) bahwa dalam suatu penelitian eksperimen melibatkan variabel bebas yang diterapkan pada suatu kelompok untuk kemudian dilihat dampaknya terhadap variabel terikat. Dalam hal ini, variabel bebasnya merupakan pembelajaran yang diterapkan pada kelompok eksperimen, sedangkan variabel terikatnya berupa kemampuan matematis yang diteliti. Dengan demikian metode penelitian ini merupakan *Quasi-Experimental* (Ruseffendi, 2005; Sugiyono, 2009; Sukmadinata, 2008). Dikarenakan dalam penelitian ini pengambilan subjek dalam suatu kelompok tidak dilakukan secara acak, maka desain yang digunakan dalam penelitian eksperimen semu ini adalah *Nonequivalent Pre-Test and Post-Test Control- Group Design* (Creswell, 2012; Sugiyono, 2009). Secara singkat, desain eksperimen tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.

Kelompok Eksperimen	:	O	X	O

Kelompok Kontrol	:	O	-----	O

Keterangan:

- O : Pretes/postes penalaran visuospasial matematis, *soft skill* mahasiswa
- X : Model Pembelajaran Hibrida
- : Acak Kelas

Untuk memperoleh informasi dan mengontrol kesetaraan kemampuan awal subjek penelitian, digunakan pretes kemampuan penalaran visuospasial matematis dan kuesioner *soft skill* mahasiswa pada masing-masing kelompok (O). Setelah pelaksanaan pembelajaran pada masing-masing kelompok diberikan postes yang

sama dengan pretes. Tujuan diberikannya pretes dan postes adalah untuk mengetahui peningkatan dan pencapaian kemampuan matematis yang hendak diukur. Kelas yang menerapkan model pembelajaran hibrida selanjutnya disebut sebagai kelompok eksperimen (X), sedangkan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional disebut sebagai kelompok kontrol. Waktu dan bahan ajar yang diberikan pada kelompok kontrol sama atau setara dengan kelompok eksperimen, perbedaan terletak pada pelaksanaan pembelajarannya.

Penelitian ini mengungkap dan menganalisis pengaruh faktor pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan penalaran visuospasial matematis dan *soft skill* mahasiswa dengan melibatkan kategori kemampuan awal matematis sebagai faktor lain secara komprehensif. Aspek pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran hibrida (PH) dan pembelajaran konvensional (PK) yang merupakan variabel bebas. Kemampuan penalaran visuospasial matematis dan *soft skill* mahasiswa merupakan variabel terikat dan faktor kategori Kemampuan Awal Matematis (KAM) yang terdiri atas 3 kelompok yaitu tinggi, sedang, dan rendah sebagai variabel kontrol. Keterkaitan antara variabel-variabel penelitian yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol dinyatakan dalam bentuk model *Weiner* pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Keterkaitan antara Masing-masing Variabel

Kategori KAM	Kemampuan Penalaran Visuospasial		<i>Soft Skill</i>	
	PH	PK	PH	PK
Tinggi (T)	PVHT	PVKT	SKHT	SKKT
Sedang (S)	PVHS	PVKS	SKHS	SKKS
Rendah (R)	PVHR	PVKR	SKHR	SKKR
Keseluruhan (L)	PVHL	PVKL	SKHL	SKKL

Keterangan (hanya sebagian yang dijelaskan):

- PH : Pembelajaran Hibrida
 PK : Pembelajaran Konvensional
 PVHT : Kemampuan penalaran visuospasial matematis kategori KAM tinggi dengan pembelajaran hibrida
 PVHL : Kemampuan penalaran visuospasial matematis dengan

		pembelajaran hibrida secara keseluruhan
PVKS	:	Kemampuan penalaran visuospasial matematis kategori KAM sedang dengan pembelajaran konvensional
PVKL	:	Kemampuan penalaran visuospasial matematis dengan pembelajaran konvensional secara keseluruhan
SKHS	:	<i>Soft skill</i> mahasiswa kategori KAM sedang dengan pembelajaran hibrida
SKHR	:	<i>Soft skill</i> mahasiswa kategori KAM rendah dengan pembelajaran hibrida
SKKT	:	<i>Soft skill</i> mahasiswa kategori KAM tinggi dengan pembelajaran konvensional
SKKS	:	<i>Soft skill</i> mahasiswa kategori KAM sedang dengan pembelajaran konvensional

B. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Geometri Transformasi pada saat penelitian dilakukan yaitu pada semester genap Tahun Akademik 2018/2019 di Program Studi Pendidikan Matematika, di salah satu perguruan tinggi swasta (PTS) kota Medan. Pemilihan mata kuliah Geometri Transformasi dilakukan dengan pertimbangan bahwa materi-materi yang disajikan sarat dengan analisis dan penalaran serta beragamnya permasalahan yang akan dibahas. Selain itu mata kuliah Geometri Transformasi dianggap mampu mengakomodasi kemampuan penalaran visuospasial matematis karena memiliki karakteristik yang lebih menekankan pada aspek penalaran dan pemahaman dalam pembelajarannya. Mata kuliah Geometri Transformasi diberikan pada semester VI (enam), dan syarat mengambil mata kuliah tersebut harus lulus mata kuliah prasyaratnya yaitu Geometri dan Matematika Dasar. Tabel 3.2 berikut menampilkan keseluruhan populasi dalam penelitian ini.

Tabel 3.2 Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah (orang)
6A	30
6B	22
6C	18
6D	15
6E	12
6F	18
Jumlah	115

Mahasiswa semester VI prodi pendidikan matematika yang menjadi populasi dalam penelitian ini, terdiri atas 6 kelas. Kelas pembelajaran pada mahasiswa prodi pendidikan matematika ini dibedakan menjadi 2 kategori yaitu kelas reguler pagi/siang dan kelas khusus. Kelas A dan kelas B merupakan kelas reguler pagi, kelas C dan kelas D merupakan kelas siang, sedangkan kelas E dan kelas F merupakan kelas khusus pekerja yang perkuliahan dilakukan pada malam hari. Untuk menetapkan sampel penelitian, ditempuh langkah-langkah berikut:

- a. Mendata mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Geometri Transformasi pada semester genap Tahun Akademik 2018/2019. Mahasiswa sudah terdistribusi dalam rombongan belajar (rombel) oleh pihak universitas tanpa kriteria khusus. Jadwal perkuliahan dan administrasi yang mendukungnya telah diatur melalui fakultas. Oleh karena itu, peneliti tidak melakukan pengacakan mahasiswa secara individu, tapi menerima subjek apa adanya di setiap kelas perkuliahan.
- b. Memilih mahasiswa yang sudah mengkontrak mata kuliah geometri transformasi dengan cara *random sampling*.
- c. Menguji kesetaraan mahasiswa yang telah termuat di dalam kelas terpilih yaitu kelas A dan kelas B, dengan gambaran kualitas KAM pada kelas-kelas tersebut untuk ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Menentukan kelas-kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan dilakukan secara acak, kelas dari kedua kelas sampel penelitian yaitu kelas A dan kelas B.

C. Definisi Operasional

Berikut ini akan dijelaskan beberapa istilah untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran, yaitu:

1. Kemampuan penalaran visuospasial (PV) matematis adalah aktivitas mental (proses berpikir) mahasiswa berkenaan dengan pengambilan kesimpulan berdasarkan informasi visual berupa keterkaitan-keterkaitan spasial. Indikator-indikator kemampuan penalaran visuospasial matematis meliputi kemampuan dalam: 1) kemampuan spasial; 2) keterampilan spasial; 3) Visual spasial *imagery*; 4) representasi; dan 5) keterkaitan konsep.

2. *Soft skill* adalah keterampilan atau kecakapan hidup baik untuk diri sendiri, kelompok, atau masyarakat. *Soft skill* yang dikembangkan adalah kemampuan emosional mahasiswa di luar kemampuan akademiknya. Aspek *soft skill* meliputi 1) *success skill*; 2) kreativitas; 3) kepemimpinan; dan 4) *entrepreneurship*.
3. Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang menekankan pada penggunaan metode ekspositori, dosen menjelaskan materi pembelajaran, memberikan contoh soal, memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya, meminta mahasiswa untuk mengerjakan soal, dan memberikan Pekerjaan Rumah (PR).
4. Pembelajaran hibrida (*hybrid learning*) adalah pembelajaran yang menekankan sejumlah kegiatan pembelajaran secara tatap muka dan secara *online*. Pada saat tatap muka, pembelajaran berada di ruang kelas dan dikombinasikan dengan aktivitas bermedia komputer. Pembelajaran secara *online* disampaikan dengan kendali mandiri terhadap waktu, tempat, urutan, maupun kecepatan belajar. Model pembelajaran hibrida yang digunakan adalah *rotation model* yang di dalamnya memuat 4 unsur yaitu *station rotation*, *lab rotation*, *flipped classroom*, dan *individual rotation*.

D. Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa tes dan nontes. Instrumen tes terdiri atas seperangkat soal terkait dengan kemampuan awal matematis dan kemampuan penalaran visuospasial matematis, sedangkan instrumen nontes berupa kuesioner *soft skill*. Terdapat enam langkah yang ditempuh dalam pengembangan instrumen penelitian, yaitu:

- 1) Menyusun kisi-kisi instrumen berdasarkan indikator dan pedoman penskoran.
- 2) Mendiskusikan hasil dari penilaian ahli kepada pembimbing.
- 3) Melakukan *judgment* instrumen.
- 4) Merevisi hasil validasi terkait masukan dari validator.
- 5) Melakukan ujicoba instrumen kepada mahasiswa di salah satu Perguruan Tinggi Swasta (PTS) guna melakukan validitas empiris.
- 6) Menganalisis hasil ujicoba instrumen guna diperoleh validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Instrumen yang telah dikonsultasikan dengan pembimbing selanjutnya diuji validitas logisnya pada Bulan Desember 2018 dan dapat dilihat pada lampiran A. Validasi ini melibatkan dua orang guru besar bidang pendidikan matematika, dua orang dosen yang memahami evaluasi/penilaian dalam pembelajaran matematika, dan tiga orang dosen dan juga psikolog. Validitas logis dilakukan untuk melihat keterbacaan redaksional pada instrumen penelitian.

Hasil penilaian validitas logis ini kemudian diuji guna melihat keseragaman hasil validasi tersebut. Adapun hipotesis yang diajukan adalah:

H₀: Para validator memberikan pertimbangan yang seragam

H₁: Para validator memberikan pertimbangan yang tidak seragam

Uji hipotesis di atas menggunakan statistik *Q-Cochran* dengan kriteria pengujian terima H₀ jika nilai probabilitas (*Asymp.Sig.*) lebih besar atau sama dengan $\alpha = 0,05$, sedangkan pada keadaan lainnya H₀ ditolak.

Selain itu, uji keterbacaan dilakukan juga kepada tiga orang mahasiswa pendidikan matematika. Mahasiswa tersebut diberi soal yang telah direvisi guna melihat apakah soal tersebut dapat dimengerti dengan baik oleh mahasiswa terkait dengan kejelasan gambar, simbol, maupun maksud pertanyaan soal tersebut. Berikut Tabel 3.3 yang merangkum komentar, saran dan perbaikan dari validator.

Tabel 3.3 Rangkuman Komentar, Saran, dan Perbaikan Instrumen

Tes Kemampuan Awal Matematis	
1	Pertimbangkan kembali kesesuaian waktu dan banyak soal yang akan diselesaikan oleh mahasiswa.
2	Sebaiknya gambar pada soal nomor 7 dihapus, karena soal sudah cukup jelas.
Tes Kemampuan Penalaran Visuospatial Matematis	
1	Dua orang validator meminta untuk mengganti gambar pada soal nomor 7 dengan gambar yang lebih sederhana.
Kuesioner <i>Soft Skill</i>	
1	Butir pada aspek <i>entrepreneurship</i> sebaiknya disesuaikan dengan visi dan misi program studi dan karakteristik mahasiswa pendidikan matematika.
2	Mohon diperiksa kembali pernyataan dengan kelengkapan tanda baca, agar lebih mudah dipahami.

Validitas selanjutnya adalah validitas empiris, yakni soal tes diberikan kepada sekelompok mahasiswa pada salah satu PTS yang representatif dengan sampel penelitian. Validasi ini dilakukan guna diperolehnya validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran untuk masing-masing butir soal. Validitas empiris tidak hanya dilakukan untuk instrumen berbentuk tes, tetapi juga instrumen nontes, yakni kuesioner *soft skill* (hanya melihat validitas butir pernyataan dan reliabilitasnya saja).

Uji reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal menggunakan beberapa rumus, kemudian perhitungannya dilakukan dengan bantuan SPSS dan *Microsoft Office Excel*. Uji tersebut perlu dilakukan diantaranya untuk: (1) Mengetahui keajegan atau kereliabelan suatu soal (reliabilitas tes); (2) Mengetahui dukungan butir soal terhadap keseluruhan soal tes dengan cara mengkorelasikan skor butir soal dengan skor keseluruhan soal (validitas butir soal); (3) Mengetahui kategorisasi suatu butir soal sehingga diperoleh soal dengan tingkatan sukar, sedang, dan mudah (tingkat kesukaran butir soal); (4) Mengetahui sejauh mana butir soal dapat membedakan kemampuan mahasiswa yang dapat menjawab soal karena kemampuan penguasaan materi atautkah hanya menjawab dengan kemampuan seadanya (daya pembeda butir soal). Uji validitas menggunakan *Corrected Item Total Correlation*, dengan hipotesis statistik yang diajukan sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat korelasi positif yang signifikan antara skor skor butir soal dan skor total.

H_1 : Terdapat korelasi positif yang signifikan antara skor butir soal dan skor total.

Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis di atas adalah rumus *Product Moment Pearson*. Kriteria pengujian adalah membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} Pearson (apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir tes dinyatakan valid). Sedangkan menguji reliabilitas tes uraian dengan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*.

$$r = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas instrument (Cronbach Alpha)

k = banyak butir tes

$\Sigma\sigma_b^2$ = total varians butir tes

σ_t^2 = total varians

Untuk mengetahui seberapa besar tingkat reliabilitas butir soal tersebut digunakan kriteria reliabilitas dari Guilford (Ruseffendi, 2005) sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r)	Kategori
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat Rendah

Untuk menentukan tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal digunakan rumus yang diadaptasi dari Depdiknas (2008). Adapun kategori tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran (TK)	Kategori
$0,00 \leq TK < 0,31$	Sukar
$0,31 \leq TK < 0,71$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 1,00$	Mudah

Selanjutnya, untuk menghitung daya pembeda, beberapa urutan yang utamanya dilakukan terlebih dahulu, yakni: (1) Menentukan urutan siswa dari skor maksimal sampai dengan skor minimal; (2) Menentukan kelompok atas dan kelompok bawah dengan cara menetapkan 27% banyaknya dari keseluruhan siswa yang memiliki skor maksimal sebagai kelompok atas dan 27% dari keseluruhan siswa yang memiliki skor minimal sebagai kelompok bawah; (3) Menghitung daya pembeda menggunakan rumus yang diadaptasi dari Depdiknas (2008). Adapun kategori daya pembeda butir soal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (DP)	Kategori
$0,39 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,29 < DP \leq 0,39$	Baik
$0,19 < DP \leq 0,29$	Cukup
$0,00 \leq DP \leq 0,19$	Buruk

Berikut ini penjelasan secara rinci mengenai pengembangan masing-masing instrumen tersebut.

1. Tes Kemampuan Awal Matematis

Kemampuan Awal Matematis (KAM) adalah kemampuan matematis yang dimiliki mahasiswa sebelum pembelajaran dalam penelitian ini dilaksanakan. Tes KAM bertujuan untuk mengetahui kesetaraan kemampuan mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, selain itu juga digunakan untuk penempatan mahasiswa. Berdasarkan skor tes KAM, mahasiswa dikelompokkan menjadi 3 yaitu kelompok tinggi (T), kelompok sedang (S), dan kelompok rendah (R).

Materi yang diujikan pada tes KAM adalah materi prasyarat dari mata kuliah Geometri Transformasi. Materi tersebut mencakup matriks, vektor, geometri, relasi dan fungsi, serta trigonometri. Seluruh materi tersebut merupakan materi yang sudah dipelajari dalam mata kuliah sebelumnya (prasyarat). Dengan memahami materi prasyarat, diharapkan mahasiswa dapat mempelajari dan memahami Geometri Transformasi. Untuk tujuan tersebut, peneliti menyusun soal tes berupa soal uraian sebanyak 10 butir. Dari 10 butir soal dengan alokasi waktu 90 menit, jawaban benar tiap butir soal memiliki skor yang berbeda, sehingga skor maksimalnya adalah 70 dan skor minimalnya adalah 0. Kelengkapan kisi-kisi tes KAM dapat dilihat pada Lampiran B. Hasil pertimbangan yang dilakukan validator untuk melihat validitas logis dapat dilihat pada Lampiran B, sedangkan rangkuman hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8 Rangkuman Hasil Uji Validitas Logis Tes KAM

Uji Validitas	Statistik			
	<i>N</i>	<i>Cochran's Q</i>	<i>df</i>	<i>Asymp.Sig.</i>
Validitas logis	10	1,00	4	0,91
Validitas isi	10	2,00	4	0,74

Terlihat pada Tabel 3.8 nilai *Asymp.Sig* untuk validitas logis dan validitas isi bernilai lebih dari $\alpha = 0,05$ yang ditetapkan. Ini artinya hipotesis nol diterima, yakni para validator memiliki kesamaan dalam mempertimbangkan kevalidan tes KAM. Masukan berupa komentar, saran, dan perbaikan dari validator tetap menjadi perhatian peneliti. Adanya revisi yang bersifat kecil mengindikasikan soal tersebut dapat diujikan sebagai instrumen penelitian untuk melihat pengkategorian KAM mahasiswa.

Langkah selanjutnya adalah menguji validitas empiris. Dari 10 butir soal KAM yang diberikan kepada mahasiswa untuk dilihat validitas butir soalnya, seluruh butir soal dinyatakan valid, karena seluruh nilai Sig. menunjukkan nilai yang lebih kecil daripada $\alpha = 0,05$. Hasil uji validitas ini dapat dilihat pada Lampiran B. Reliabilitas tes KAM diuji menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*. Nilai koefisiennya menunjukkan angka 0,92. Ini artinya tes KAM memiliki kriteria reliabilitas yang sangat tinggi. Kelengkapan hasil uji dan perhitungan dari uji reliabilitas, Tingkat Kesukaran (TK), dan Daya Pembeda (DP) dapat dilihat pada Lampiran B. Berdasarkan data hasil ujicoba tes KAM, diperoleh gambaran bahwa semua soal dapat dipahami dengan baik oleh mahasiswa. Rekapitulasi perhitungan validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dari tes KAM selengkapnya terdapat pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Rangkuman Validitas Empiris Tes KAM

Nomor Soal	Validitas		Kriteria DP	Kriteria TK
	r_{xy}	Kriteria		
1	0,80	Val. Tinggi	Sangat Baik	Mudah
2	0,89	Val. Sangat Tinggi	Sangat Baik	Sedang
3	0,92	Val. Sangat Tinggi	Sangat Baik	Mudah
4	0,60	Val. Cukup	Baik	Sedang
5	0,75	Val. Tinggi	Sangat Baik	Sedang
6	0,67	Val. Tinggi	Baik	Mudah
7	0,81	Val. Sangat Tinggi	Sangat Baik	Mudah
8	0,77	Val. Tinggi	Baik	Sukar
9	0,67	Val. Tinggi	Baik	Sedang
10	0,85	Val. Sangat Tinggi	Baik	Mudah
Reliabilitas		= 0,92 (Kriteria: sangat tinggi)		

Umumnya hasil perhitungan TK dan DP sesuai dengan hasil validasi yang dilakukan seluruh validator, yakni seluruh butir soal tersebut memiliki tingkat

kesukaran yang sedang dan mudah dengan proporsi relatif seimbang. Adapun pada kriteria daya pembeda, secara keseluruhan butir soal berada pada kategori sangat baik dan baik. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh soal dapat membedakan antara mahasiswa unggul, yakni paham materi yang diujikan dan mahasiswa yang kurang paham materi tersebut.

Selain bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal matematis mahasiswa sebelum pembelajaran berlangsung, tes ini juga bertujuan untuk memperoleh data kesetaraan kemampuan awal matematis kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan. Di samping itu, tujuan lain diadakannya tes KAM ini adalah untuk mempermudah pengelompokan mahasiswa pada saat pembelajaran. Pengelompokan mahasiswa nantinya mempertimbangkan keberagaman kategori KAM. Kategorisasi KAM mahasiswa dalam penelitian ini menggunakan standar Penilaian Acuan Normal (PAN), yakni konversi berdasarkan pada rerata (\bar{x}) dan deviasi standar (s) dihitung dari hasil tes KAM yang diperoleh. Berikut ini Tabel 3.10 kategorisasi KAM yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.10 Kategori Kemampuan Awal Matematis (KAM)

Skor Kemampuan Awal Matematis (KAM)	Kategori
$KAM \geq \bar{x} + s$	Tinggi
$\bar{x} - s \leq KAM < \bar{x} + s$	Sedang
$KAM < \bar{x} - s$	Rendah

Kisi-kisi dan perangkat tes KAM dapat dilihat pada Lampiran B. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa tes KAM telah memenuhi karakteristik yang memadai untuk digunakan dalam penelitian.

2. Tes Kemampuan Penalaran Visuospasial Matematis

Tujuan dari penyusunan tes kemampuan penalaran visuospasial matematis (PV) dalam penelitian ini adalah untuk mengukur proses berpikir mahasiswa yang berkenaan dengan pengambilan kesimpulan berdasarkan informasi visual berupa keterkaitan-keterkaitan spasial mahasiswa. Materi yang diujikan dalam tes PV ini adalah konsep transformasi pada bidang geometri. Butir soal penalaran visuospasial matematis disusun dalam bentuk tes uraian sebanyak 7 soal. Soal

yang diberikan disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran dalam penelitian ini, yaitu: (1) kemampuan spasial; (2) keterampilan spasial; (3) Visual spasial *imagery*; (4) representasi; dan (5) keterkaitan konsep. Sama halnya dengan tes KAM, sebelum dilakukan validitas empiris, soal diuji terlebih dahulu validitas logisnya. Hasil pertimbangan yang dilakukan validator untuk melihat validitas logis dapat dilihat pada Lampiran B, sedangkan rangkuman hasil ujinya dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut ini.

Tabel 3.11 Rangkuman Hasil Uji Validitas Logis Tes PV

Uji Validitas	Statistik			
	<i>N</i>	<i>Cochran's Q</i>	<i>df</i>	<i>Asymp.Sig.</i>
Validitas logis	7	0,89	4	0,93
Validitas isi	7	3,00	4	0,56

Terlihat pada Tabel 3.11 nilai *Asymp.Sig* untuk validitas muka dan validitas isi bernilai lebih dari $\alpha = 0,05$ yang ditetapkan. Ini artinya hipotesis nol diterima, yakni para validator memiliki kesamaan dalam mempertimbangkan kevalidan tes PV matematis. Masukan berupa komentar, saran, dan perbaikan dari validator tetap menjadi perhatian peneliti. Adanya revisi gambar pada nomor 7 mengindikasikan soal tersebut tetap dapat diujikan sebagai instrumen penelitian. Berdasarkan hasil uji validitas logis di atas, dapat disimpulkan bahwa tes PV matematis terpenuhi sebagai instrumen penelitian.

Langkah selanjutnya adalah menguji validitas empiris. Dari 7 butir soal penalaran visuospasial matematis yang diberikan kepada mahasiswa untuk dilihat validitas butir soalnya, seluruh butir soal dinyatakan valid, karena seluruh nilai *Sig.* menunjukkan nilai yang lebih kecil daripada $\alpha = 0,05$. Reliabilitas tes PV diuji menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*. Nilai koefisiennya menunjukkan angka 0,89 dan memiliki kriteria yang sangat tinggi. Hal ini berarti tes PV dinyatakan reliabel. Kelengkapan hasil uji validitas, reliabilitas, perhitungan Tingkat Kesukaran (TK) dan Daya Pembeda (DP) dapat dilihat pada Lampiran B. Berdasarkan data hasil ujicoba tes PV, diperoleh gambaran bahwa semua soal dapat dipahami dengan baik oleh mahasiswa. Rekapitulasi perhitungan validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dari tes KAM selengkapnya terdapat pada Tabel 3.12 berikut ini.

Tabel 3.12 Rangkuman Validitas Empiris Tes KAM

Nomor Soal	Validitas		Kriteria DP	Kriteria TK
	r_{xy}	Kriteria		
1	0,80	Val. Tinggi	Baik	Sedang
2	0,90	Val. Sangat Tinggi	Baik	Sedang
3	0,90	Val. Sangat Tinggi	Baik	Sedang
4	0,61	Val. Tinggi	Cukup Baik	Sedang
5	0,75	Val. Tinggi	Baik	Sedang
6	0,67	Val. Tinggi	Baik	Mudah
7	0,81	Val. Sangat Tinggi	Sangat Baik	Sedang
Reliabilitas		= 0,89 (Kriteria: sangat tinggi)		

Berdasarkan Tabel 3.12, hasil perhitungan TK dan DP menunjukkan bahwa seluruh butir soal tersebut memiliki tingkat kesukaran yang sedang dan mudah. Adapun pada kriteria daya pembeda, secara keseluruhan butir soal berada pada kategori sangat baik, baik dan cukup baik. Hal ini menyiratkan bahwa seluruh soal dapat digunakan dengan baik untuk mengukur penalaran visuospatial matematis mahasiswa.

3. Kuesioner *Soft Skill*

Kuesioner *soft skill* (SK) dalam penelitian ini merupakan instrumen berbentuk nontes yang terdiri atas 40 butir pernyataan. Pernyataan tersebut terdiri atas pernyataan positif dan pernyataan negatif yang disusun berdasarkan 4 aspek SK yakni, *success skill*, kreativitas, kepemimpinan dan *entrepreneurship*. Kuesioner disusun dengan berpedoman pada bentuk skala Likert yang terdiri atas 5 pilihan, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pernyataan pada kuesioner *soft skill* mahasiswa terdiri atas pernyataan-pernyataan positif dan pernyataan-pernyataan negatif. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa tidak asal menjawab karena suatu kondisi pernyataan yang monoton. Selain itu, pernyataan positif dan juga pernyataan negatif dapat menuntut mahasiswa untuk membaca pernyataan-pernyataan tersebut dengan teliti, sehingga data yang diperoleh dari angket karakter mahasiswa lebih akurat. Sejalan dengan itu, pemberian skor untuk setiap pernyataan positif (*favorable*) adalah 1 (STS), 2 (TS), 3 (N), 4 (S), dan 5 (SS). Sebaliknya, untuk skor pernyataan negatif (*unfavorable*) adalah 1 (SS), 2 (S), 3

(N), 4 (TS), dan 5 (STS). Kisi-kisi *soft skill* dan kuesioner dapat dilihat pada Lampiran C.

Kuesioner *soft skill* mahasiswa ini diberikan kepada mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sebelum dan sesudah kegiatan penelitian. Selanjutnya *draft* kuesioner *soft skill* mahasiswa yang dikembangkan ini diuji validitas logis dengan meminta pertimbangan 2 orang pakar (psikolog) dan 1 orang dosen program studi pendidikan matematika. Validitas isi ditinjau dari keterkaitan antara aspek yang diukur, indikator, dan pernyataan yang dikembangkan, sedangkan validitas muka ditinjau dari keterbacaan atau struktur kalimat. Beberapa saran pakar terkait keterbacaan dan struktur kalimat, menjadi acuan peneliti untuk melakukan revisi. Setelah mendapat masukan dari pembimbing, beberapa butir pernyataan direvisi kemudian disebar di salah satu PTS di Kota Medan untuk dilihat validitas empiris nya.

Kelengkapan uji validitas dan reliabilitas butir pernyataan dapat dilihat pada Lampiran C. Uji reliabilitas butir pernyataan memperlihatkan nilai 0,91 yang artinya kuesioner *soft skill* memiliki kategori sangat tinggi. Uji validitasnya menunjukkan terdapat 2 butir pernyataan yang tidak valid dari 40 butir pernyataan yang telah disusun, yaitu butir 26 dan butir 37. Kedua butir pernyataan yang tidak valid tersebut kemudian direvisi. Ketidakvalidan butir pernyataan tersebut terjadi karena pernyataan yang dibuat kurang jelas bagi responden dalam hal ini mahasiswa. Setelah diadakan perbaikan terhadap redaksi, maka kuesioner *soft skill* siap digunakan sebagai instrumen penelitian.

4. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan tujuan penelitian ini yaitu untuk meningkatkan penalaran visuospatial matematis dan *soft skill* mahasiswa, maka peneliti menggunakan perangkat pembelajaran dan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik model pembelajaran hibrida. Perangkat pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Satuan Acara Perkuliahan (SAP), diktat, dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Semua perangkat pembelajaran dan bahan ajar dikembangkan oleh peneliti, kecuali diktat. Diktat yang digunakan adalah karya tim dosen pada mata kuliah Geometri Transformasi yang bersesuaian dengan kurikulum yang berlaku di tempat penelitian.

Berangkat dari standar kompetensi dan kompetensi dasar yang sama untuk perkuliahan pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, maka perbedaan utama dalam bahan ajar pada kelas eksperimen dan kontrol adalah pada struktur bahan ajar tersebut, dan pada perlakuan terhadap penyajiannya, sedangkan cakupan maupun kedalaman, serta soal-soal latihan yang diberikan, relatif sama atau setara untuk keduanya.

Sebelum digunakan, perangkat pembelajaran dan bahan ajar terlebih dahulu diujicobakan pada kelas mahasiswa yang setara dengan kelas penelitian tetapi bukan termasuk sampel penelitian. Lama waktu ujicoba sebanyak 2 kali pertemuan. Ujicoba ini dilakukan untuk mengetahui: (1) keterlaksanaan perangkat pembelajaran di kelas sampel penelitian, ditinjau dari efisiensi waktu dan keterbacaan bahan ajar yang digunakan; dan (2) aktivitas mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran, baik secara individu maupun secara kelompok. Semua temuan yang diperoleh dalam ujicoba ini dijadikan sebagai masukan dalam menerapkan perangkat pembelajaran. Secara lengkap perangkat pembelajaran dan bahan ajar dapat dilihat pada Lampiran A.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap kegiatan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penulisan laporan penelitian.

1. Tahap Persiapan

Setelah peneliti merumuskan masalah penelitian, langkah selanjutnya adalah menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran. Instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran tersebut kemudian divalidasi untuk selanjutnya dilakukan perbaikan dalam beberapa hal. Setelah hasil ujicoba diperoleh, kemudian dilakukan analisis dengan tujuan diperoleh gambaran instrumen dan perangkat yang baik untuk selanjutnya digunakan selama penelitian.

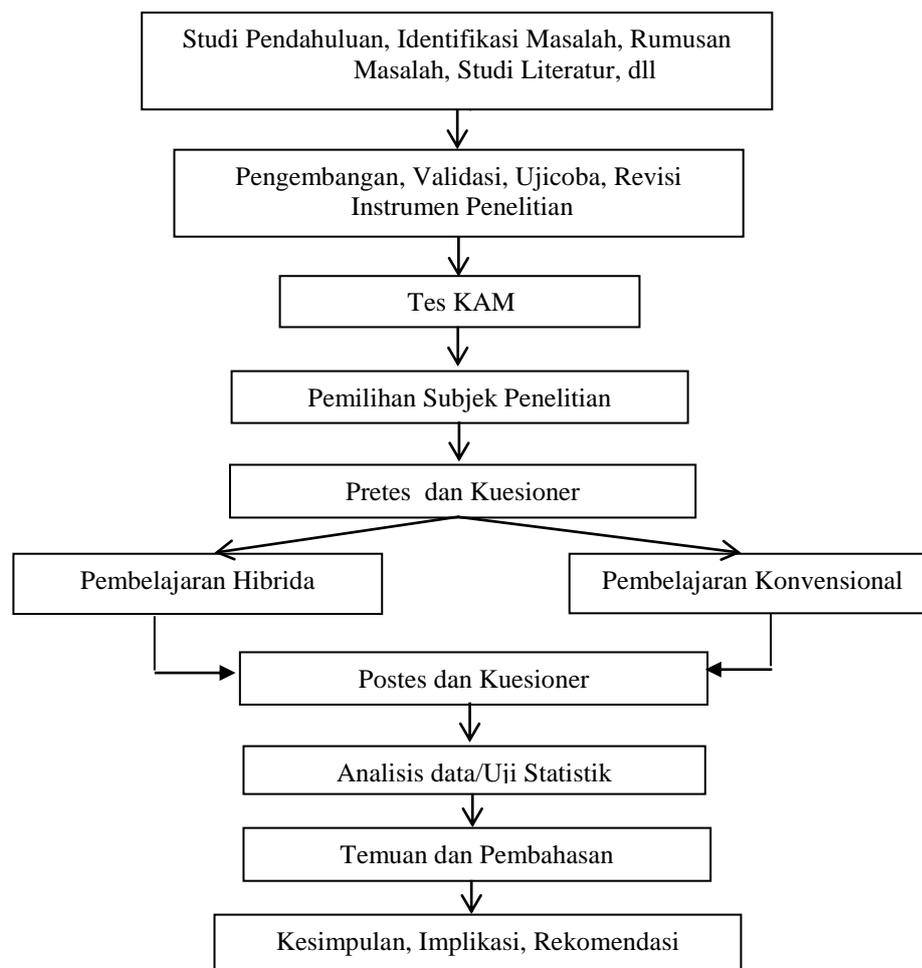
2. Tahap Pelaksanaan

Tahap eksperimen dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2019. Pelaksanaan penelitian ini disesuaikan dengan materi perkuliahan Geometri Transformasi yang diajarkan pada semester VI Tahun Ajaran 2018/2019. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes KAM dan kemampuan penalaran visuospasial matematis serta kuesioner *soft skill*. Kegiatan

yang dilakukan pada tahap eksperimen ini adalah: (1) melaksanakan tes KAM untuk kedua kelas; (2) melaksanakan pretes penalaran visuospasial matematis dan pengisian kuesioner *soft skill* untuk kedua kelas; (3) melaksanakan perkuliahan Geometri Transformasi dengan model pembelajaran hibrida pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol; (3) postes penalaran visuospasial matematis dan pengisian kuesioner *soft skill* pada kedua kelas.

3. Tahap Analisis Data

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap ini adalah mengolah dan menganalisis data penelitian serta penulisan laporan hasil penelitian. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini dan proses pengembangan instrumennya disajikan pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap ini, data berupa hasil tes KAM, tes kemampuan penalaran visuospasial matematis dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan beberapa uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang digunakan, terlebih dahulu diuji normalitas data dan homogenitas varians. Untuk lebih jelasnya, berikut ini disajikan langkah yang dilakukan dalam pengolahan data tersebut.

- a. Menghitung besarnya peningkatan penalaran visuospasial matematis mahasiswa menggunakan *gain* ternormalisasi yang dikembangkan oleh Hake (1998). *Gain* ternormalisasi diperoleh dari perbandingan antara selisih skor pretes dan skor postes dengan selisih skor maksimal ideal dan skor pretes, yang dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

dengan kriteria *index gain*:

Tabel 3.13 Kriteria Skor *Gain* Ternormalisasi

Skor <i>Gain</i> Ternormalisasi (<i>g</i>)	Interpretasi
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

- b. Menghitung skor pretes, skor postes, dan skor *gain* ternormalisasi yang meliputi nilai minimum, maksimum, rerata dan deviasi standar dengan metode statistika deskriptif. Analisis statistika deskriptif hanya memberikan gambaran umum terhadap sampel tanpa melakukan penarikan simpulan yang berlaku untuk populasi.
- c. Data kuantitatif dianalisis melalui analisis statistika inferensial. Pada tahap analisis statistika inferensial digunakan beberapa uji yang bersesuaian dengan karakteristik data. Tahap ini dilakukan untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian. Berikut ini adalah tahap yang dilakukan dalam analisis statistika inferensial:
- 1) Uji prasyarat statistika parametrik pada data tes KAM, peningkatan dan pencapaian penalaran visuospasial matematis dan *soft skill* mahasiswa. Data tersebut dikelompokkan berdasarkan pembelajaran (model pembelajaran hibrida dan pembelajaran konvensional) dan kemampuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah).

- 2) Uji hipotesis yang digunakan antara lain Uji-*t*, Uji-*t'*, Uji *Mann-Whitney*, dan Uji ANOVA dua jalur.

Keseluruhan perhitungan pengujian menggunakan bantuan *software* SPSS 21 dan *Microsoft Excel*. Adapun keterkaitan antara pertanyaan penelitian, hipotesis penelitian, dan kelompok data yang digunakan dalam analisis data dapat dilihat pada Tabel 3.14 berikut ini:

Tabel 3.14 Keterkaitan antara Masalah, Hipotesis, dan Jenis Statistik yang Digunakan pada Analisis Data

Rumusan Masalah	No. Hip	Hipotesis Penelitian	Data	Jenis Uji Statistik
Apakah peningkatan kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran hibrida lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan (a) keseluruhan; (b) KAM (tinggi, sedang, dan rendah)?	1a	Secara keseluruhan, peningkatan kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	PVHL & PVKL	Uji- <i>t</i> /Uji- <i>t'</i> / Uji <i>Mann Whitney</i>
	1b	Pada kategori KAM tinggi, peningkatan kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	PVHT & PVKT	Uji- <i>t</i> /Uji- <i>t'</i> / Uji <i>Mann Whitney</i>
	1c	Pada kategori KAM sedang, peningkatan kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	PVHS & PVKS	Uji- <i>t</i> /Uji- <i>t'</i> / Uji <i>Mann Whitney</i>

Rumusan Masalah	No. Hip	Hipotesis Penelitian	Data	Jenis Uji Statistik
	1d	Pada kategori KAM rendah, peningkatan kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	PVHR & PVKR	Uji-t/Uji-t'/ Uji Mann Whitney
Apakah pencapaian kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran hibrida lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan (a) keseluruhan; (b) KAM (tinggi, sedang, dan rendah)?	2a	Secara keseluruhan, pencapaian kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	PVHL & PVKL	Uji-t/Uji-t'/ Uji Mann Whitney
	2b	Pada kategori KAM tinggi, pencapaian kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	PVHT & PVKT	Uji-t/Uji-t'/ Uji Mann Whitney
	2c	Pada kategori KAM sedang, pencapaian kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	PVHS & PVKS	Uji-t/Uji-t'/ Uji Mann Whitney

Rumusan Masalah	No. Hip	Hipotesis Penelitian	Data	Jenis Uji Statistik
	2d	Pada kategori KAM rendah, pencapaian kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	PVHS & PVKS	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney
Apakah peningkatan <i>soft skill</i> mahasiswa yang mendapat model pembelajaran hibrida lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan (a) keseluruhan; (b) KAM (tinggi, sedang, dan rendah)?	3a	Secara keseluruhan, peningkatan <i>soft skill</i> mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	SKHL & SKKL	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney
	3b	Pada kategori KAM tinggi, peningkatan <i>soft skill</i> mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	SKHT & SKKT	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney
	3c	Pada kategori KAM sedang, peningkatan <i>soft skill</i> mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	SKHS & SKKS	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney
	3d	Pada kategori KAM rendah, peningkatan <i>soft skill</i> mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	SKHR & SKKR	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney

Rumusan Masalah	No. Hip	Hipotesis Penelitian	Data	Jenis Uji Statistik
Apakah pencapaian <i>soft skill</i> mahasiswa yang mendapat model pembelajaran hibrida lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan (a) keseluruhan; (b) KAM (tinggi, sedang, dan rendah)?	4a	Secara keseluruhan, pencapaian <i>soft skill</i> mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	SKHL & SKKL	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney
	4b	Pada kategori KAM tinggi, pencapaian <i>soft skill</i> mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	SKHT & SKKT	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney
	4c	Pada kategori KAM sedang, pencapaian <i>soft skill</i> mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	SKHS & SKKS	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney
	4d	Pada kategori KAM rendah, pencapaian <i>soft skill</i> mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran hibrida lebih tinggi secara signifikan daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.	SKHS & SKKS	Uji-t /Uji-t' / Uji Mann Whitney
Apakah terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran hibrida dan pembelajaran konvensional) dan kemampuan awal	5a	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematis terhadap peningkatan kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa.	PVHT, PVHS, PVHR, PVKT, PVKS, & PVKR	<i>The Adjusted Rank Transform Test</i>

Rumusan Masalah	No. Hip	Hipotesis Penelitian	Data	Jenis Uji Statistik
mahasiswa (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan dan pencapaian kemampuan penalaran visuospasial matematis?	5b	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematis terhadap pencapaian penalaran visuospasial matematis mahasiswa.	PVHT, PVHS, PVHR, PVKT, PVKS, & PVKR	<i>The Adjusted Rank Transform Test</i>
Apakah terdapat pengaruh interaksi antara penerapan model pembelajaran hibrida dan pembelajaran konvensional) dan kemampuan awal mahasiswa (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan dan pencapaian <i>soft skill</i> ?	6a	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematis terhadap peningkatan <i>soft skill</i> mahasiswa.	SKHT, SKHS, SKHR, SKKT, SKKS, & SKKR	<i>The Adjusted Rank Transform Test</i>
	6b	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematis terhadap pencapaian <i>soft skill</i> mahasiswa.	SKHT, SKHS, SKHR, SKKT, SKKS, & SKKR	<i>The Adjusted Rank Transform Test</i>