BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode yang digunakan penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.[1] Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Cara menemukan adanya hubungan sebab akibat dari hasil percobaan dengan pemberian *treatmen* untuk mempelajari atau mengetahui pengaruh dari pemberian *treatmen* tersebut terhadap subjek penelitian yang telah dikontrol maka dibutuhkan suatu penelitian eksperimen. Secara umum dikenal adanya dua jenis penelitian eksperimen yaitu *true experiment* dan *quasi experiment*. Jenis penelitian eksperimen yang digunakan penelitian ini adalah *Quasi Eksperiment Design*. Design ini memiliki kelompok kontrol yang tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.[2]

Penelitian ini responden dikelompokkan menjadi dua kelompok, kelompok pertama adalah kelompok eksperimen, yaitu siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Double Loop Problem Solving*. Sedangkan kelompok kedua adalah kelas kontrol, yaitu kelompok siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran konvensional.

B. Variabel Penelitian

[1] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)* (Bandung : ALFABETA, 2016), Hal. 13.

[2] *Ibid*, Hal. 114.

Menurut Hatch dan Farhady variabel adalah atribut seseorang atau obyek yang mempunyai variasi antara satu orang dengan orang yang lain atau satu obyek dengan obyek yang lain.[3] Peneliti biasanya menentukan variabel dengan tujuan untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel terdiri dari variabel bebas (*idenpendent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*).

1. Variabel bebas (*idenpendent variable*)

   Variabel bebas adalah variabel yang memberikan pengaruh sehingga menyebabkan perubahan atau timbulnya variabel terikat.[4] Dalam penelitian ini yang menjadi variable bebas adalah model pembelajaran *Double Loop Problem Solving*.

2. Variabel terikat (*dependent variable*)

   Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikat adalah kemampuan spasial dan pemecahan masalah siswa.

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

1. Populasi

   Populasi penelitian ini terdiri dari keseluruhan objek penelitian yang dijadikan sebagai sumber data penelitian yaitu berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup, dan sebagainya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII MTs Negeri 8 Tulungagung.

2. Sampel

   Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.[5] Cara pengambilan sampel dalam penelitian sangatlah penting terlebih jika peneliti ingin hasil penelitiannya berlaku untuk seluruh populasi. Sehingga sampel yang diambil harus dapat

---

[3] Fitri Umiyaroh dan Budi Handoyo, *The Influence of Double Loop Problem Solving Learning Models to Senior High School Learners Spatial Thingking Ability*, op.cit, Hal. 60.

[4] *Ibid*, Hal. 61.

[5] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, op.cit, Hal. 118.

mewakili semua karakteristik yang terdapat pada populasi jika tidak maka hasil dari penelitian akan biasa saja. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua kelas yaitu kelas VII A dengan 32 orang sebagai kelas eksperimen dan VII E dengan 32 orang siswa sebagai kelas kontrol.

3. Teknik Sampling

Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampling dengan cara mengambil dua kelas yang diajar oleh satu guru bidang studi matematika secara acak.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam suatu penelitian sangat penting untuk dilakukan guna memperoleh informasi dan data. Alat yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Dokumentasi

Dokumentasi penelitian ini didapat dari guru mata pelajaran matematika sebelum melakukan penelitian yaitu berupa daftar absensi siswa.

2. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.[6] Penelitian ini melakukan dua tahapan tes. Tahap pertama adalah *pretest* terkait materi sebelum bangun datar segiempat untuk mengambil sampel dan tahap kedua adalah *posttest* yang bertujuan untuk mengukur penalaran dan pemecahan masalah matematis yang akan dilakukan setelah kelas eksperimen diberi perlakuan (*treatment*). Tes yang diberikan kepada siswa berupa tes tertulis yaitu beberapa soal pilihan ganda dan essay.

E. Instrumen Penelitian

[6] Suharsimi, *Prosedur Penelitian Satu Pendekatan Praktik* (Jakarta : Rineka Cipta, 2010), Hal. 193.

Instrumen penelitian merupakan alat bantu bagi penelitian dalam mengumpulkan data, kualitas instrumen akan menentukan kualitas data yang terkumpul.

a. Tes Tertulis

1. Tes Kemampuan Spasial

Tes kemampuan spasial digunakan untuk mengetahui kemungkinan penyebab rendahnya pemahaman terhadap materi poko bangun datar yang terjadi pada siswa elas VII. Tes ini mengungkap sesuatu yang berhubungan dengan benda-benda konkret melalui visualisasi. Kemampuan membayangkan bangun datar yang dikontruksi dari suatu gambar dalam suatu pola yang sering digunakan dalam tes visualisasi struktural. Hasil tes dapat mengungkapkan bagaimana baiknya siswa dapat membayangkan atau membentuk gambar dari bangun datar hanya dengan melihat rencana-rencana di atas kertas. Tes ini akan mengungkap kemampuan siswa untuk melihat, membayangkan bentuk dan permukaan suatu bangun datar yang selesai sebelum dibangun hanya dengan melihat gambar yang akan digunakan sebagai penuntun. Tes kemampuan spasial terdiri dari lima butir soal pilihan ganda. Kisi-kisi soal tes kemampuan spasial yang digunakan adalah:

Tabel 3.1 Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Spasial

No	Unsur Komponen	Indikator	Nomor Soal
1	*Spatial perception*	Siswa dapat mengamati suatu bangun datar atau posisi bangun datar yang diletakkan dalam posisi horizontal maupun vertikal.	1
2	*Spatial visualization*	Siswa dapat memberikan gambaran mengenai perubahan atau perpindahan bangun datar.	5

3	*Mental rotation*	Siswa mampu merotasikan suatu bangun datar secara tepat.	3
4	*Spatial relation*	Siswa dapat memahami wujud dari bangun datar atau bagian dari bangun datar dan kaitannya antara satu bagian dengan bagian lainnya.	2
5	*Spatial orientation*	Siswa dapat menentukan bentuk dari suatu bangun datar apabila dilihat dari beberapa sudut pandang.	4

2. Tes Pemecahan Masalah

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa tes tertulis untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Penyusunan tes diawali dengan menyusun kisi-kisi soal yang sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta alternatif kunci jawaban untuk masing-masing butir soal, setelah membuat instrumen soal selanjutnya peneliti memberikan penilaian secara obyektif.

Tabel 3.2 Indikator Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator	Kriteria	Skor
1	Memahami masalah	a. Tidak memahami masalah b. Memahami masalah tetapi tidak mengerti c. Memahami masalah tetapi rencana yang digunakan kurang tepat d. Memahami masalah dan mengerti	0 1 2 3
2	Merencanakan penyelesaian	a. Tidak ada rencana b. Terdapat rencana tetapi jawaban salah c. Terdapat jawaban tetapi	0 1

		jawaban tidak sesuai d. Terdapat rencana serta jawaban selesai dan benar	2 3
3	Menyelesaikan masalah sesuai rencana	a. Tidak ada prosedur b. Terdapat penyelesaian tetapi salah perhitungan c. Terdapat penyelesaian tetapi jawaban tidak selesai d. Terdapat penyelesaian serta jawaban selesai dan benar	0 1 2 3
4	Melakukan pengecekan kembali	a. Tidak ada pengecekan jawaban b. Ada pengecekan jawaban tetapi jawaban salah c. Ada pengecekan tetapi jawaban kurang tepat d. Ada pengecekan dan jawaban benar	0 1 2 3

Kualifikasi kemampuan pemecahan masalah terhadap nilai akhir pada kegiatan evaluasi akhir dapat dikategorikan sebagai berikut.[7]

Tabel 3.3 Kualifikasi Kemampuan Pemecahan Masalah

Angka	Keterangan
≥ 95,00	Istimewa
80,00 – 94,99	Sangat Baik
65,00 – 79,99	Baik
55,00 – 64,99	Cukup
40,10 – 54,99	Kurang
≤ 40,00	Sangat Kurang

Setelah perangkat tersusun maka dilakukan uji coba instrumen pada kelas di luar sampel penelitian. Uji coba dilakukan untuk menguji apakah soal tersebut memenuhi kriteria yang layak

[7] Aisjah Juliani Nurlali, *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Model*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 2 No. 3, Hal. 255.

digunakan, yaitu meliputi validasi, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

F. Teknis Analisis Data

1. Analisis Instrumen Tes

a) Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen. Jadi suatu instrumen soal dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas soal tes adalah korelasi *product moment*.[8]

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

Dimana

$r_{xy} \quad = koefisien\ korelasi\ tiap\ item$

$N \quad = banyaknya\ subyek\ uji\ coba$

$\sum X \ = jumlah\ skor\ item$

$\sum Y \ = jumlah\ skor\ total$

$\sum X^2 = jumlah\ kuadrat\ skor\ item$

$\sum Y^2 = jumlah\ kuadrat\ skor\ total$

$\sum XY = jumlah\ perkalian\ skor\ item\ dan\ skor\ total$

Setelah diperoleh hasil validasi dengan nilai $r_{xy} \leq r_{tabel}$ maka selanjutnya dilakukan uji validitas menggunakan *corrected item-total correlation coeficcient* dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{x(y-1)} = \frac{r_{xy}S_y - S_x}{\sqrt{S_y^2 + S_x^2 - 2r_{xy}(S_y)(S_x)}}$$

Keterangan :

[8] Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta : Bumi Aksara, 2010), Hal. 72.

r_{xy} $= koefisien\ korelasi\ tiap\ item$

S_y $= standar\ defiasi\ total$

S_x $= standar\ deviasi\ butir\ soal\ ke - i$

$r_{x(y-1)} = corrected\ item - total\ correlation\ coeficcient$

Nilai $r_{x(y-1)}$ akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel $r_{tabel=r_{(a,n-2)}}$. Jika $r_{x(y-1)} \geq r_{tabel}$ maka instrumen valid.[9]

b) Reliabilitas

Setelah didapat butir yang valid pada uji validitas, kemudian butir soal tersebut akan dilakukan uji reliabilitas. Analisis reliabilitas tes pada penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus *Alpha cronbach* sebagai berikut.[10]

$r_{11} = \frac{n}{n-1}(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2})$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir pertanyaan yang dikeluarkan dalam tes

1 = bilangan konstan

$\sum S_i^2$ = jumlah varian skor tiap-tiap butir soal

S_t^2 = varian total

Pemberian interprestasi terhadap koefisien reliabilitas tes pada umumnya digunakan patokan sebagai berikut :

1) Apabila r_{11} lebih besar atau sama dengan daripada r_{tabel} berarti tes kemampuan spasial dan kemampuan pemecahan masalah yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitasnya yang tinggi (*untuk reliable*).
2) Apabila r_{11} lebih kecil daripada r_{tabel} berarti tes kemampuan spasial dan kemampuan pemecahan masalah yang sedang diuji

[9] Novalia, M. Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan*, (Bandar Lampung : Anugrah Utama Raharja, 2014), Hal. 38

[10] Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2014), Hal. 207-208.

reliabilitasnya belum memiliki reliabilitasnya yang tinggi (*unreliable*).

Berdasarkan pendapat di atas tes yang digunakan dalam penelitian ini memiliki reliabilitas lebih tinggi dari r_{tabel}.

c) Uji Tingkat Kesukaran

Instrumen yang baik adalah instrumen yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar, oleh karena itu setelah butir soal diuji reliabilitasnya selanjutnya perlu diuji tingkat kesukarannya. Instrumen yang terlalu mudah akan membuat siswa untuk mempertinggi usahanya dalam memecahkan masalah, sedangkan instrumen yang terlalu sukar akan membuat siswa putus asa karena diluar jangkauannya. Menentukan tingkat kesukaran item instrumen peneliti dapat menggunakan rumus sebagai berikut :[11]

$$P_i = \frac{\sum X_i}{S_{mj} N}$$

P_i : Tingkat kesukaran butir i.

$\sum X_i$: Jumlah skor butir i yang dijawab benar oleh responden.

S_{mj} : Skor maksimum.

N : Jumlah responden

Interprestasi atas kesukaran item menggunakan kriteria menurut Robert L. Thorndike dan Elizabett Hagen dalam bukunya yang berjudul *Measurement And Evaluation In Psychology And Education* sebagai berikut :[12]

Tabel 3.4 Interprestasi Derajat Kesukaran Item

Besar P	Interprestasi
00,00 ≤ P < 0,30	Sukar
0,30 ≤ P < 0,70	Sedang
0,70 < P ≤ 1,00	Mudah

Berdasarkan pendapat tersebut, dalam penelitian ini butir soal yang akan digunakan untuk tes kemampuan spasial dan kemampuan

[11] Harum Rasyid, Mansyur, *Penelitian Hasil Belajar* (Bandung : CV. Wacana Prima, 2007), Hal. 225.

[12] Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Op. Cit, Hal. 372.

pemecahan masalah yang termasuk dalam kategori sedang yaitu taraf kesukarannya $0{,}30 \leq P \leq 0{,}70$.

d) Daya Beda

Daya pembeda soal ialah kemampuan dari butir soal untuk mengetahui siswa yang benar-benar menguasai materi dan siswa yang kurang menguasai materi tersebut. Rumus untuk menentukan daya pembeda adalah sebagai berikut:[13]

DB = PT – PR

Dimana :

$PT = \frac{P_A}{J_A}$ dan $PR = \frac{P_B}{J_B}$

Keterangan :

DB : Daya beda

PT : Proporsi kelompok tinggi

PR : Proporsi kelompok rendah

P_A : Banyaknya proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B : Banyaknya proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

J_A : Jumlah proporsi yang termasuk kelompok atas

J_A : Jumlah proporsi yang termasuk kelompok bawah

Kriteria tolak ukur daya pembeda butir soal dapat diperhatikan sebagai berikut:[14]

Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Beda

Daya Pembeda	Kriteria
$0{,}70 < DP \leq 1{,}00$	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

2. Analisis Data

a) Uji Normalitas

[13] Novalia, M. Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan*, op.cit, Hal. 49.

[14] Lestari Kurnia Eka, Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* , op.cit, Hal. 228

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan peneliti adalah *Uji liliefors* dengan rumus sebagai berikut :

$L_{hitung} = Max\ |f(z) - S(z)| L_{tabel} = L_{(\alpha,n)}$

Dengan hipotesis :

H_0 = data mengikuti sebaran normal

H_1 = data tidak mengikuti sebaran normal

Kesimpulan : Jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Dengan langkah-langkah sebagai berikut : [15]

1) Menyusun data dan mengurutkan nilai yang tertinggi ke terendah.
2) Menentukan frekuensi masing-masing data.
3) Menentukan frekuensi kumulatif.
4) Menghitung nila Z dari setiap kelas dengan rumus:

   $Z_i = \frac{x_i - \overline{x}}{S}$

   Keterangan:

   S = Simpangan baku

   x_i = Batas kelas bawah

   $\overline{x}$ = Rata-rata sampel

   dengan $\overline{x} = \frac{\sum x_i}{n}$, $S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$
5) Menentukan nila f(z) menggunakan tabel z.
6) Menentukan $S(z) = \frac{f_{kum}}{n}$.
7) Menentukan nilai $L = |f(z) - S(z)|$.
8) Menentukan nilai $L_{hitung} = Max|f(z) - S(z)|$.
9) Menentukan nilai $L_{tabel} = L_{(\alpha,n)}$.
10) Membandingkan L_{hitung} dan L_{tabel}, serta membuat kesimpulan, jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, maka H_0 diterima.

[15] Novalia, M. Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan*, op.cit, Hal. 53-54.

b) Uji Homogenitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah populasi penelitian mempunyai varians yang sama atau tidak. Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

1) Menentukan hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi homogen

H_1 : sampel berasal dari populasi tidak homogen

2) Mencari F_{hitung} dengan rumus:

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

3) Menetapkan taraf signifikansi (α)

4) Menghitung F_{tabel} dengan rumus $F_{(0,05)(db_1 db_2)}$

$db_1 = n_1 - 1; db_2 = n_2 - 1$

5) Menentukan kriteria pengujian H_0, yaitu:

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya sampel berasal dari populasi homogen.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya sampel berasal dari populasi tidak homogen.

c) Uji Hipotesis

1) Uji-t satu pihak

Uji hipotesis yang digunakan penelitian ini untuk mengukur kemampuan spasial dan kemampuan pemecahan masalah adalah dengan menggunakan Uji-t satu pihak. Adapun langkah-langkah yang digunakan yaitu sebagai berikut:[16]

I. Rumus hipotesis

1. H_0 : Model pembelajaran *Double Loop Problem Solving* tidak efektif terhadap kemampuan spasial siswa kelas VII di MTs Negeri 8 Tulungagung.

[16] Novalia, M. Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan*, op.cit, Hal. 124-125.

H_1 : Model pembelajaran *Double Loop Problem Solving* efektif terhadap kemampuan spasial siswa kelas VII di MTs Negeri 8 Tulungagung.

2. H_0 : Model pembelajaran *Double Loop Problem Solving* tidak efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII di MTs Negeri 8 Tulungagung.

   H_1 : Model pembelajaran *Double Loop Problem Solving* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII di MTs Negeri 8 Tulungagung.

3. H_0 : Model pembelajaran *Double Loop Problem Solving* tidak efektif terhadap kemampuan spasial dan pemecahan masalah siswa kelas VII di MTs Negeri 8 Tulungagung.

   H_1 : Model pembelajaran *Double Loop Problem Solving* efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial dan pemecahan masalah siswa kelas VII di MTs Negeri 8 Tulungagung.

II. Rumus statistik yang digunakan

$$t_{hitung} = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{(n_1+n_2-2)}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha, n_1+n_2-2)}$$

Keterangan :

$\overline{x_1}$: Rata-rata sampel 1

$\overline{x_2}$: Rata-rata sampel 2

n_1 : Banyaknya data sampel 1

n_2 : Banyaknya data sampel 2

s_1 : Simpangan baku sampel 1

s_2 : Simpangan baku sampel 2

III. Kriteria uji

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima.

IV. Jika ketiga asumsi tidak terpenuhi, maka menggunakan uji non parametik atau ditransformasi. Jika asumsi normalitas tidak terpenuhi, maka rumus uji-t yang digunakan sebagai berikut :

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

Keterangan :

$n_1 \; dan \; n_2$: Jumlah sampel 1 dan sampel 2

U_1 : Jumlah peringkat 1

U_2 : Jumlah peringkat 2

R_1 : Jumlah rangking pada sampel n_1

R_2 : Jumlah rangking pada sampel n_2

Kedua rumus tersebut digunakan dalam perhitungan, karena akan digunakan untuk mengetahui harga U_{hitung} mana yang lebih kecil. Harga U_{hitung} yang lebih kecil digunakan untuk pengujian menbandingkan dengan U_{hitung} tabel.

Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan

H_1 : Terdapat perbedaan. Jika $U_{hitung} < U_{tabel}$, maka H_0 ditolak.[17]

2) Uji manova

Setelah melakukan uji-t satu pihak, selanjutnya uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji manova. Analisis varian multivariat merupakan terjemahan dari *multivariate analisis of variance* (MANOVA), manova merupakan uji beda

[17] *Ibid*, Hal. 124-125.

varian yang dibandingkan berasal dari lebih dari satu variabel terikat.[18]

Adapun hipotesis yang diujikan dalam penelitian ini adalah:

a. Perlakuan (X) dan kemampuan spasial (Y_1)

   $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Variabel Y_1 tidak menunjukkan perbedaan pada variabel X (*Advance organizer*)

   $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Variabel Y_1 menunjukkan perbedaan pada variabel X (*Advance organizer*)

b. Perlakuan (X) dan kemampuan pemecahan masalah (Y_2)

   $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Variabel Y_2 tidak menunjukkan perbedaan pada variabel X (*Advance organizer*)

   $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Variabel Y_2 menunjukkan perbedaan pada variabel X (*Advance organizer*)

Pengujian manova dengan langkah-langkah sebagai berikut:[19]

I. Menghitung nilai *Sum Square Cross Product*, $SSCP_W = SSCP_{group\,1} + SSCP_{group\,2}$

   Keterangan:

   $SSCP_W$ = *Sum Square Cross Product within group*

   $SSCP_b$ = *Sum Square Cross Product between group*

   Selanjutnya untuk menghitung $Sum\ Square\ Cross\ Product_{group\,1}$ $(SSCP_{group\,1})$ dan $Sum\ Square\ Cross\ Product_{group\,2}$ $(SSCP_{group\,2})$

   $SS_{Y1} = \sum(Y_1 - P_1)^2$ dan $SS_{Y2} = \sum(Y_2 - P_2)^2$

   $CP = \sum(Y_1 - \bar{Y}_1)(Y_2 - \bar{Y}_2)$

   Keterangan:

[18] Subana, *Statistika Pendidikan* (Bandung : CV. Pustaka Setia, 2005), Hal. 168.

[19] Scribd."Metodeanalisismanova"scribd online;http://www.scribd.com/doc/186010475/metode-analisis-manova.docx (diakses 20 februari 2021).

SS = *Sum squares* (jumlah kuadrat deviasi)

CP = *Cross product*

Didapat matriks:

$$SSCP_{group\,1} = \begin{matrix} SSY_1 & CP_1 \\ CP_1 & SSY_1 \end{matrix}$$

$$SSCP_{group\,1} = \begin{matrix} SSY_2 & CP_2 \\ CP_2 & SSY_2 \end{matrix}$$

II. Menghitung nilai *Sum Squares Product between group* ($SSCP_b$). Perhitungan elemen-elemen *sum square* (SS) matrik $SSCP_b$ dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$SSb_{Y1} = \sum_{G=1}^{k} n_G \left(\overline{Y}_1 - \overline{\overline{Y}}_1\right)^2$$

$$SSb_{Y2} = \sum_{G=1}^{k} n_G \left(\overline{Y}_2 - \overline{\overline{Y}}_2\right)^2$$

Keterangan:

$\overline{\overline{Y}}_1$ = *Grand-mean* variabel Y1

$\overline{\overline{Y}}_2$ = *Grand-mean* variabel Y2

Elemen CPb dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$CPb = \sum_{G=1}^{k} n_G \ (\overline{Y}_1 - \overline{\overline{Y}}_1)(\overline{Y}_2 - \overline{\overline{Y}}_2)$$

Kemudian matriks SSCPb dapat disusun sebagai berikut:

$$SSCPb = \begin{matrix} SSb_{Y_1} & CPb \\ CPb & SSb_{Y_1} \end{matrix}$$

a. Menghitung matriks $SSCP_T$

   $SSCP_T = SSCP_b + SSCP_W$

b. Menghitung varians-kovarians,

   $S_W = \left(\frac{1}{df\ pooled}\right)^* SSCP_W$

c. Menghitung jarak Mahalanobis Dstance (MD^2)

   $MD^2 = (x_t - x_k)^T S_W^{-1} (x_t - x_k)$

d. Menghitung nilai eigenvalue (λ_1) ; SSCPb * $SSCP_W^{-1}$

Apabila nilai signifikasi untuk < 0,05 atau nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka menolak hipotesis nol yang

berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok.

Uji signifikasi dalam analisis multivariate

$F = \frac{(n_1+n_2-p)^{-1}}{(n_1+n_2-p)^2} T^2$

Keterangan:

n_1 = jumlah sampel pada group 1

n_2 = jumlah sampel pada group 2

p = banyaknya group

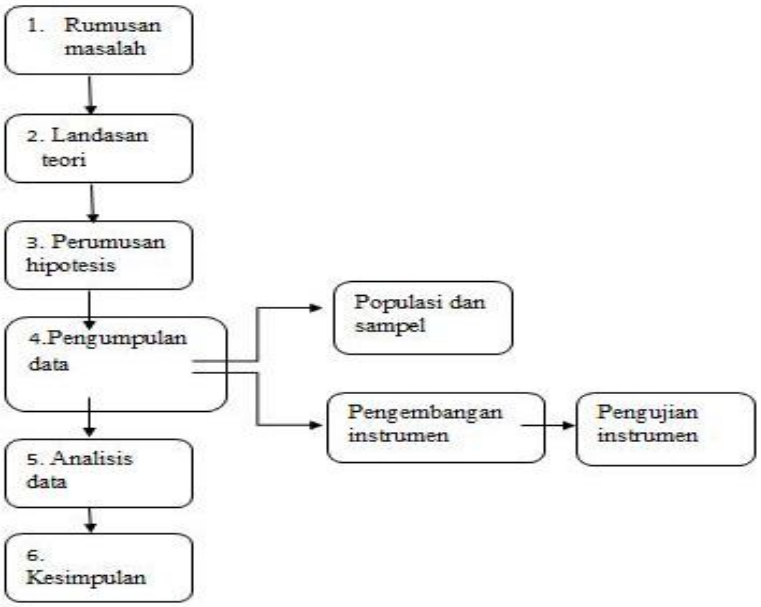
T^2 = besarnya nilai Hoteling's T^2

Hoteling's = $\sum_{i=1}^{k} \lambda i$

Adapun langkah-langkah uji *Analisis Varians Multivariat* (manova) dengan bantuan program SPSS adalah sebagai berikut:

1. Buka SPSS, pilih *analyze/General linear model/multivariate*.
2. Setelah tampak tampilan window *Multivariat*. Masukkan perlakuan ke dalam kotak *Fixed factors* dan variabel kemampuan spasial dan kemampuan pemecahan masalah ke dalam kotak dependen variabel.
3. Pilih model/*custom*.
4. Masukkan perlakuan ke model.
5. Masukkan *Interaction* ke *main effect*.
6. Klik *continue*.
7. Klik option, masukkan perlakuan pada *display means for*. Pilih *Descriptive statistic, estimates of effect size, parameter estimates, residul SSCP matrix dan homogeneity test* pada *Display*.
8. Selanjutnya *Option* dipilih *Homogenitas test* dan *Continue*, terakhir *OK*.

G. Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian