

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif (Iskandar, 2009:17) merupakan penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan atau gambaran umum tentang suatu fenomena atau gejala yang dilandasi pada teori, asumsi atau andaian, dalam hal ini dapat diartikan sebagai pola pikir yang menunjukkan hubungan antara variabel-variabel yang akan diteliti, sekaligus mencerminkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang perlu dijawab melalui penelitian, teori yang digunakan adalah untuk merumuskan hipotesis dan teknik analisis statistik yang hendak digunakan.

Penelitian kuantitatif ini dianggap sesuai dengan permasalahan, dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

1. Masalah merupakan titik tolak sudah jelas.
2. Hubungan variabelnya bersifat sebab akibat.
3. Ingin mengetahui pengaruh model pembelajaran *mind mapping* terhadap terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematika siswa SMA.

Hubungan antara peneliti dengan yang diteliti adalah *independent*, supaya terbangun objektivitas. Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Iskandar (2008: 64) metode eksperimen adalah metode penelitian yang menuntut peneliti memanipulasi dan

mengendalikan satu atau lebih variabel bebas serta mengamati variabel terikat, untuk melihat perbedaan sesuai dengan manipulasi variabel bebas tersebut atau penelitian yang melihat hubungan sebab akibat kepada dua atau lebih variabel dengan memberi perlakuan (*treatment*) kepada kelas eksperimen. Untuk melihat pengaruhnya, maka kelas eksperimen yang diberi *treatment* dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan (*treatment*). *Treatment* atau perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah model pembelajaran *mind mapping* dengan aspek yang akan diukurnya adalah kemampuan koneksi matematika. Sedangkan pada kelas kontrol perlakuan yang diberikan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Ciri khas dalam penelitian eksperimen ini adalah keberadaan kelas kontrol sebagai pembanding.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian bagaikan sebuah peta jalan bagi peneliti yang menuntun serta menentukan arah berlangsungnya proses penelitian secara benar dan tepat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Tanpa desain yang benar seorang peneliti tidak akan dapat melakukan penelitian dengan baik karena yang bersangkutan tidak mempunyai pedoman arah yang jelas.

Penelitian ini melibatkan dua kelompok subjek, satu diberi perlakuan eksperimental (kelas eksperimen) dan yang lain tidak diberi apa-apa (kelas kontrol). Melalui desain ini efek dari suatu perlakuan terhadap variabel *dependent* akan diuji dengan cara membandingkan keadaan variabel *dependent* pada kelas

eksperimen setelah dikenai perlakuan dengan kelas kontrol yang tidak dikenai perlakuan.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest posttest two group design* atau pretes postes dua kelompok. Dengan desain sebagai berikut (Ruseffendi, 2005:50):

A	O	X	O
A	O		O

Keterangan :

- A : Pengelompokkan sampel secara acak
- X : *Treatment* / perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen
- O : Tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*)

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi menurut Singarimbun (Iskandar, 2008: 68) adalah jumlah keseluruhan dari unit-unit analisis yang memiliki ciri-ciri yang akan diduga. Sedangkan menurut Sugiono (2010: 61) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pada penelitian ini yang menjadi populasinya adalah siswa kelas X MAN 1 kota Bandung. Pemilihan karakteristik populasi dalam penelitian ini dilakukan dengan

pertimbangan bahwa siswa yang dipilih merupakan kelompok yang memiliki karakteristik dan memiliki keterkaitan yang erat dengan MAN 1 Kota Bandung.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2010: 62) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel yang baik adalah sampel yang dapat mewakili karakteristik dari populasi atau bersifat representatif. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *simple random sampling* yaitu pemilihan sampel secara acak. Hal ini dilakukan karena siswa kelas X di MAN 1 Bandung dianggap populasi yang homogen. Sehingga kemampuan akademik siswa setiap kelasnya hampir sama. Dari sampel yang dipilih tersebut terpilihlah kelas X-4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-5 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2010:2) variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Variabel *Independent* (variabel bebas)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau variabel yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *mind mapping*.

2. Variabel *Dependent* (variabel terikat)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat untuk penelitian ini yaitu kemampuan koneksi matematika siswa SMA.

E. Instrumen Penelitian

Penelitian ini terdiri atas satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Dari variabel-variabel tersebut terdapat instrumen yang digunakan untuk mengukurnya. Berikut adalah penjelasannya:

1. Instrumen untuk mengukur variabel model pembelajaran *mind mapping*

a. Angket

Kuesioner (Angket) adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk menjawabnya. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Lebih khususnya lagi dalam penelitian kali ini peneliti mengharapkan jawaban dari responden mengenai sikap belajar siswa dalam pembelajaran matematika setelah menggunakan model pembelajaran *mind mapping*. Indikator-indikator yang ingin dicapai dalam angket ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1
Indikator Sikap

No.	Komponen sikap	Indikator Sikap	No.Item
1	Komponen kognitif Menunjukkan pengetahuan, pandangan, dan keyakinan bagaimana orang mempersepsi objek sikap.	a. Sikap siswa dalam memberikan persepsi terhadap mata pelajaran dan pembelajaran matematika b. Sikap siswa dalam memberikan pandangan terhadap model pembelajaran <i>mind mapping</i> yang digunakan selama pembelajaran c. Sikap siswa dalam menunjukkan keyakinannya terhadap kemampuan koneksi matematika	9, 12 6, 7, 16, 19 3
2	Komponen Afektif Menunjukkan rasa senang atau tidak senang terhadap objek	a. Sikap rasa senang atau tidak senang siswa terhadap mata pelajaran dan pembelajaran Matematika b. Sikap yang menunjukkan kesenangan siswa terhadap model pembelajaran <i>mind mapping</i> yang digunakan selama pembelajaran c. Sikap rasa senang siswa terhadap koneksi matematika	1 5, 8, 14 10, 13, 17
3	Komponen Konatif Menunjukkan reaksi atau tindakan terhadap objek	a. Sikap yang menunjukkan reaksi siswa terhadap mata pelajaran dan pembelajaran Matematika b. Sikap siswa terhadap model pembelajaran <i>mind mapping</i> yang digunakan selama pembelajaran berlangsung c. Sikap / reaksi siswa terhadap koneksi matematika	2, 4, 15, 20 18 11

b. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Dalam penelitian ini lembar observasi ditunjukkan untuk mengetahui ketuntasan pembelajaran yang sedang berlangsung serta untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang terjadi, yang pada akhirnya akan dievaluasi dan direvisi untuk pembelajaran selanjutnya. Sehingga pembelajaran yang akan dilakukannya menjadi lebih baik lagi.

c. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara untuk mengumpulkan data yang sering kita gunakan dalam menganalisis sesuatu yang bila dengan cara angket atau cara lainnya belum bisa terungkap/belum jelas. Wawancara ini akan dilaksanakan kepada guru dan juga beberapa siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Dalam prakteknya wawancara akan dilakukan setelah aktifitas pembelajaran selesai.

2. Instrumen untuk Mengukur Variabel Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMA.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematika siswa adalah melalui pemberian tes. Muchtar Buchori (Suherman, 2003: 65) menyatakan bahwa tes adalah suatu percobaan yang diadakan untuk mengetahui ada atau tidak adanya hasil-hasil pelajaran

tertentu pada seseorang atau kelompok siswa. Dalam penelitian ini tes yang dilakukan adalah bentuk tes tulis. Tes dilakukan dua kali, yaitu diawal pembelajaran (*pretest*) dan diakhir pembelajaran (*posttest*). Tes dilakukan secara bersamaan baik itu kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Bentuk tes tulis yang diujikan adalah tes uraian, tes uraian dilakukan karena untuk lebih mudah mengetahui sampai sejauh mana kemampuan siswa dalam menghubungkan satu konsep dengan konsep lain serta menghindari bentuk untung-untungan atau tebak-tebakan.

Bahan ajar yang disajikan mengambil konsep geometri, yaitu berkaitan dengan kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang, jarak dari titik ke garis dan jarak dari titik ke bidang, serta berkaitan dengan sudut antara dua garis, sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang. Manfaat dari pembelajaran ini adalah siswa dapat menghubungkan suatu topik dengan topik lain atau suatu konsep dengan konsep lain. Sehingga siswa memiliki kemampuan koneksi matematika yang bagus. Selain soal atau permasalahan siswa pun diberikan kesempatan untuk membuat peta pikirannya diakhir pembelajaran.

Instrumen atau soal-soal yang akan diberikan kepada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, diujicobakan terlebih dahulu kepada kelas X-MRI yang sudah mempelajari materi geometri tersebut. Uji coba soal tersebut dilakukan dua kali yaitu pada tanggal 29 April 2010 dan pada tanggal 4 Mei 2010, pada uji instrumen yang pertama disajikan 7 buah soal, setelah diolah ternyata ada 3 buah soal yang validitasnya itu jelek,

sehingga dari 7 soal tersebut direduksi menjadi 5 soal. Kemudian yang 5 soal ini diujikan kembali dan diperoleh hasil yang memuaskan. Uji instrumen ini bertujuan untuk mengetahui terlebih dahulu tentang tingkat kualitas soalnya yang meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. Dari hasil yang sudah diperoleh kemudian dianalisis, dengan rincian sebagai berikut:

1. Validitas

Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Validitas instrumen ada banyak jenisnya, namun menurut Suherman (2003: 104) Validitas instrumen dibagi menjadi dua bagian, yaitu validitas teoritik dan validitas empirik (kriterium). Sedangkan jenis-jenis validitas yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Validitas isi

Suherman (2003: 105) mengatakan bahwa validitas isi suatu instrumen merupakan ketepatan instrumen tersebut ditinjau dari segi materi yang dievaluasikan, yaitu materi atau bahan yang dipakai sebagai instrumen tersebut yang merupakan sampel representatif dari pengetahuan yang harus dikuasai. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan soal agar mempunyai validitas isi yang baik adalah bahan evaluasi merupakan sampel yang representatif, titik berat bahan yang diujikan harus sesuai dengan titik berat bahan dalam kurikulum

dan untuk mengerjakan evaluasi tersebut tidak diperlukan pengetahuan yang tidak relevan atau bahan yang belum diajarkan.

b. Validitas muka

Validitas muka suatu instrumen menurut Suherman (2003: 106) disebut pula validitas bentuk soal atau validitas tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya atau tidak menimbulkan tafsiran lain. Apabila suatu soal tidak dapat atau sulit untuk dipahami maksudnya sehingga testi tidak bisa menjawabnya dengan baik, maka validitas mukanya dapat dikatakan tidak baik.

c. Validitas konstruksi psikologik

Perlu diketahui konstruksi di sini bukanlah berarti susunan yang biasa kita temukan dalam bidang konstruksi, melainkan berkenaan dengan aspek psikologik. Validitas ini erat kaitannya dengan evaluasi yang sifatnya *non test*.

d. Validitas kriterium

Validitas kriterium menurut Suherman (2003: 109) merupakan validitas yang berdasarkan kriteria atau validitas yang ditinjau dalam hubungannya dengan kriterium tertentu. Validitas ini dipergunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas instrumen yang dibuat melalui perhitungan korelasi.

Ada banyak cara untuk menentukan tingkat validitas suatu instrumen, namun yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah

rumus korelasi *product moment* memakai angka kasar (*raw score*).

Rumusnya adalah :

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

n : Jumlah Soal

x : Skor dari tiap soal

y : skor total

r_{xy} : Koefisien korelasi (Validitas)

Interpretasi validitas yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan Guildford (Suherman, 2003: 112) yang terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2

Interpretasi Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

Berdasarkan perhitungan, diperoleh bahwa koefisien korelasi (r_{xy}) soal untuk keseluruhannya adalah 0.78. Hal ini menunjukkan validitas soal memiliki interpretasi tinggi. Sedangkan interpretasi validitas untuk tiap soalnya dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3
Validitas Tiap Butir Soal

No. Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1	0.956	Validitas Sangat Tinggi
2	0.718	Validitas Tinggi
3	0.763	Validitas Tinggi
4	0.750	Validitas Tinggi
5	0.866	Validitas Sangat Tinggi

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

2. Reliabilitas

Suherman (2003: 131) mengatakan bahwa reliabilitas suatu instrumen dimaksudkan sebagai instrumen yang dapat memberikan hasil yang tetap sama. Hasil pengukuran dikatakan tetap sama jika instrumennya diberikan pada subjek yang sama istilah tetap di sini dimaksudkan tidak tepat sama, tetapi mengalami perubahan yang tidak berarti atau dapat diabaikan. Sehubungan bentuk tes yang akan diberikan dalam penelitian ini adalah bentuk uraian, maka rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitasnya adalah rumus *alpha*, berikut ini rumusnya :

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

Keterangan :

r_{11} : Koefisien reliabilitas soal

n : Banyak butir soal

$\sum s_i^2$: Jumlah varians skor tiap item

s_t^2 : Varians skor total

Interpretasi reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan Guildford (Suherman, 2003: 139) pada tabel 3.4.

Tabel 3.4

Interpretasi Reliabilitas Instrumen

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas Sangat tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Derajat reliabilitas Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Derajat reliabilitas Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas Sangat rendah

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh bahwa reliabilitas soal yang diujicobakan adalah 0.460. Hal ini menunjukkan soal tersebut memiliki derajat reliabilitas yang sedang. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

3. Daya Pembeda

Pengertian daya pembeda (DP) dari sebuah butir soal menurut Suherman (2003: 159) menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi (siswa) yang mengetahui jawabannya dengan benar dan testi (siswa) yang tidak dapat menjawab (jawabannya salah). Dengan kata lain, daya pembeda sebuah butir soal

adalah kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan testi (siswa) yang berkemampuan tinggi dengan testi (siswa) yang berkemampuan rendah.

Cara untuk menentukan daya pembeda dari suatu butir soal adalah sebagai berikut (Suherman, 2003: 160) :

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

Keterangan :

DP : Daya pembeda

\bar{x}_A : Rata-rata skor pada siswa kelompok atas

\bar{x}_B : Rata-rata skor pada siswa kelompok bawah

SMI : Skor maksimal ideal

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang digunakan menurut Guilford (Suherman, 2003:161) tercantum pada tabel 3.5.

Tabel 3.5

Interprestasi Daya Pembeda

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

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa daya pembeda untuk setiap butir soalnya adalah sebagaimana tabel 3.6.

Tabel 3.6

Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0.58	Baik
2	0.47	Baik
3	0.34	Cukup
4	0.46	Baik
5	0.37	Cukup

4. Indeks Kesukaran

Menurut Suherman (2003:168) hasil evaluasi yang baik dari seperangkat tes akan menghasilkan nilai yang berdistribusi normal. Hal ini berimplikasi bahwa soal yang baik akan menghasilkan nilai yang berdistribusi normal pula. Untuk melihat tingkat kesukaran soal yang dibuat dapat dilihat dengan menggunakan rumus berikut ini, sedangkan untuk interpretasinya dapat dilihat pada tabel 3.7.

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

Keterangan :

IK : Indeks Kesukaran

\bar{x} : Rata-rata skor

SMI : Skor maksimal ideal

Tabel 3.7**Interpretasi Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$IK = 0,0$	Soal Terlalu Sukar
$0,0 < IK \leq 0,3$	Soal Sukar
$0,3 < IK \leq 0,7$	Soal Sedang
$0,7 < IK < 1,0$	Soal Mudah
$IK = 1,0$	Soal Terlalu mudah

Berdasarkan hasil perhitungan, interpretasi indeks kesukaran untuk setiap butir soal disajikan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8**Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal**

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0.45	Sedang
2	0.59	Sedang
3	0.28	Sukar
4	0.72	Mudah
5	0.39	Sedang

F. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu:

1. Tahap persiapan

Tahap pertama yang dilakukan adalah tahap persiapan, berikut langkah-langkahnya:

- a. Mencari sumber atau kajian pustaka yang menunjang untuk penelitian
- b. Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing untuk uji validasi soal
- c. Melakukan uji instrumen ke kelas X-MRI pada tanggal 29 April dan 4 Mei 2010
- d. Melaporkan hasil uji instrumen kepada dosen pembimbing
- e. Mengajukan permohonan izin kepada:
 - Ketua Jurusan Pendidikan Matematika
 - Dekan FPMIPA UPI melalui Pembantu Dekan
 - Kepala MAN 1 Kota Bandung

2. Tahap pelaksanaan

- a. Melakukan observasi untuk menentukan sampel penelitian dari 9 kelas yang ada. Kemudian dipilih secara acak dan berdasarkan pertimbangan dari guru matematika kelas X, terpilihlah kelas X-4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-5 sebagai kelas kontrol.
- b. Melaksanakan *pretest* pada kelas eksperimen dan juga kelas kontrol
- c. Melaksanakan penelitian tentang model pembelajaran *mind mapping* terhadap kemampuan koneksi matematika siswa pada kelas eksperimen. Sedangkan untuk kelas kontrol diperlakukan seperti biasa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Seperangkat langkah-langkah penelitian pun dilakukan pada tahapan ini.

- d. Memberikan lembar observasi kepada observer pada saat pembelajaran sedang berlangsung
 - e. Di akhir penelitian diadakan *posttest* baik itu terhadap kelas eksperimen maupun kelas kontrol
3. Tahap akhir
- a. Memberikan angket kepada siswa untuk mengetahui efektifitas dari pembelajaran yang sudah dilakukan
 - b. Wawancara dengan guru dan beberapa siswa
 - c. Menganalisis semua hasil penelitian, baik itu hasil dari instrumen untuk mengukur variabel bebas maupun hasil dari instrumen untuk mengukur variabel terikat.
 - d. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dianalisis

G. Teknik Pengolahan Data

Berdasarkan prosedur di atas langkah selanjutnya adalah pengolahan data. Data yang diperoleh dan yang akan diproses meliputi data hasil tes, data hasil angket, data hasil observasi dan data hasil wawancara.

1. Pengolahan Data Berdasarkan Hasil Tes

Data hasil tes merupakan data kuantitatif, data ini diperoleh dari hasil *pretest*, *posttest* maupun *indeks gain*. Dalam pengolahan data hasil tes ini dilakukan dengan bantuan *software* SPSS versi 17.0 *for windows*. Pengolahan data kuantitatif ini bertujuan untuk menjawab hipotesis yang diajukan. Namun sebelum dilakukan uji hipotesis, data yang telah

terkumpul diberikan skor terlebih dahulu. Skor pada soal koneksi matematika ini didasarkan pada panduan *holistic scoring rubrics* yang diungkapkan oleh Sabandar dalam Arini (2010: 46). Yaitu suatu prosedur yang digunakan untuk menskor respon siswa. Skor ini diberi level 0, 1, 2, 3, dan 4. Kriteria dan indikator pemberian skor koneksi matematika dapat dilihat pada tabel 3.9 dan tabel 3.10.

Tabel 3.9

Kriteria Pemberian Skor Koneksi Matematika

Skor	Kriteria
4	Lengkap dan Kompeten
3	Kompetensi Dasar
2	Jawaban Parsial
1	Jawaban hanya coba-coba
0	Tidak ada

Tabel 3.10

Indikator Pemberian Skor Koneksi Matematika

Skor	Koneksi Internal	Koneksi Eksternal
4	Menyatakan keterkaitan antar konsep matematika secara benar, lengkap dan masuk akal. Serta dalam perhitungan dilakukan dengan benar	Menyatakan situasi ke dalam model matematika secara benar, lengkap dan masuk akal. Serta dalam perhitungan dilakukan dengan benar
3	Menyatakan keterkaitan antar konsep matematika secara benar, masuk akal namun kurang lengkap atau terdapat sedikit kesalahan dalam perhitungan	Menyatakan situasi ke dalam model matematika secara benar, masuk akal namun kurang lengkap atau terdapat sedikit kesalahan dalam perhitungan

2	Menyatakan keterkaitan antar konsep matematika tidak secara lengkap atau hanya sedikit saja yang benar	Menyatakan situasi ke dalam model matematika tidak secara lengkap atau hanya sedikit saja yang benar
1	Tidak ada pernyataan yang menghubungkan antar konsep matematika	Salah menyatakan situasi ke dalam model matematika atau tidak mengerti situasi permasalahan
0	Tidak menunjukkan pemahaman konsep sama sekali atau jawaban asal-asalan/jawaban kosong	

Setelah dilakukan penskoran baik itu dari hasil *pretest* maupun *posttest*, selanjutnya dilakukan juga penilaian untuk *indeks gain*. Menurut R.R Hake (Suhandi, 2008: 3) *indeks gain* (gain ternormalisasi menurut Meltzer) adalah proporsi antara aktual *gain* (*posttest-pretest*) dengan *gain* maksimal yang dapat dicapai. Rumus yang digunakannya adalah

$$\text{indeks gain} = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{pretest}}$$

Kriteria indeks gains (*g*) adalah

$0.7 < g$: Tinggi

$0.3 < g \leq 0.7$: Sedang

$g \leq 0.3$: Rendah

Setelah semua penskoran dilakukan, kemudian data dianalisis untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis, untuk menguji hipotesis diterima atau ditolak menggunakan teknik uji-t. Pada mulanya data dianalisis untuk mengetahui normalitasnya. Jika telah diketahui bahwa data yang diperoleh itu normal maka dilakukan uji homogenitas,

setelah itu baru dilakukanlah uji perbedaan dua rata-rata atau uji-t. Sedangkan jika data yang diperoleh tidak normal maka data akan dianalisis dengan menggunakan uji *non parametric* tanpa harus uji homogenitas, metode yang dipakainya adalah uji *mann whitney*. Untuk lebih jelasnya, berikut ini akan disajikan langkah-langkahnya:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *kolmogorof-smirnov* untuk kelas eksperimen karena data kurang dari 30 dan *Shapiro Wilk* untuk kelas kontrol karena data lebih dari 30. Apabila diketahui nilai suatu data x_1, x_2, \dots, x_n , kemudian dari data tersebut dihitung $z_{(k)} = \frac{(x_{(k)} - \bar{x})}{s}$, s = simpangan baku sampel.

Maka rumus uji normalitas *kolmogorov smirnov* yang digunakan (Uyanto, 2009:64) adalah jarak maksimum antara $F_n(z)$ dan $\Phi(z)$ sebagai berikut :

$$D^* = \sup\{|F_n(z) - \Phi(z)|, -\infty \leq z \leq \infty\}$$

Di mana:

$F_n(z)$: fungsi distribusi empiris (*empirical distribution function*)

$\Phi(z)$: fungsi distribusi komulatif (*cumulative distribution function*)

Dalam perhitungannya menggunakan bantuan *software SPSS 17.00 for windows*.

Sedangkan rumus yang digunakan untuk uji *Shapiro Wilk* adalah

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Di mana $x_{(i)}$ = adalah *statistik tatanan* $x_{(1)}, x_{(2)}, \dots, x_{(n)}$ dan a_i = konstanta yang dibangkitkan dari rata-rata, *variance* dan *covariance* sampel statistik tatanan sebesar n .

Output uji normalitas menjelaskan apakah hasil uji sebuah distribusi itu normal atau tidak. Data yang baik dan layak untuk membuktikan model-model penelitian tersebut adalah data yang memiliki distribusi normal. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%, dengan aturan nilai sebagai berikut:

- Nilai signifikansi (sig) < 0,05, populasi berdistribusi tidak normal
- Nilai signifikansi (sig) > 0,05, populasi berdistribusi normal

b. Uji *Homogenitas Varians*

Jika hasil yang diperoleh berdistribusi normal maka dilakukan uji *homogenitas varians*. Uji *homogenitas varians* dilakukan dengan menggunakan rumus uji *lavene*. Menurut Uyanto (2009:161) bila diketahui suatu variabel Y dengan besar sampel N yang dibagi menjadi k *subgroup*, di mana N_i merupakan besar sampel dari subgroup ke- i , maka uji *lavene* didefinisikan sebagai berikut :

$$W = \frac{(N - K) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{..})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

Di mana Z_{ij} dapat memiliki salah satu dari tiga definisi berikut:

1. $Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$ di mana \bar{Y}_i = rata-rata (*mean*) dari subgroup ke-*i*
2. $Z_{ij} = |Y_{ij} - \hat{Y}_i|$ di mana \hat{Y}_i = median dari subgroup ke-*i*
3. $Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}'_i|$ di mana \bar{Y}'_i = 10% *trimed mean* dari subgroup ke-*i*.

Dalam paper asli yang ditulis oleh lavene sendiri digunakan bentuk

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|.$$

\bar{Y}_i = adalah rata-rata (*mean*) group ke-*i*.

$\bar{Y}_{..}$ = adalah rata-rata (*mean*) keseluruhan data

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_k^2$ ditolak bila $W > F_{\alpha, k-1, N-k}$

Sedangkan dalam perhitungannya menggunakan bantuan *software* SPSS 17.00 *for windows*.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Hal ini dilakukan untuk menguji apakah dua sampel yang diambil mempunyai varians yang homogen atau tidak. Kriteria nilai signifikan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Nilai signifikansi (*sig*) < 0,05, populasi mempunyai varians tidak homogen
- Nilai signifikansi (*sig*) > 0,05, populasi mempunyai varians homogen

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui perbedaan dua rata-rata sampel yang diambil. Jika data yang diperoleh berdistribusi normal maka dilakukan dengan uji t (uji *parametric*), sedangkan jika tidak normal maka dilakukan dengan uji *non parametric*. Untuk uji t rumus yang digunakannya adalah

1. Jika diasumsikan kedua *variance* sama besar (*equal variance assumed*)

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}}$$

Dengan derajat kebebasan : $n_x + n_y - 2$

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_x - 1)s_x^2 + (n_y - 1)s_y^2}{n_x + n_y - 2}}$$

Di mana

n_x = besar sampel pertama

n_y = besar sampel kedua

2. Jika diasumsikan kedua *variance* tidak sama besar (*equal variance not assumed*)

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_x} + \frac{s_y^2}{n_y}}}$$

Dengan derajat kebebasan

$$V = \frac{\left(\frac{s_x^2}{n_x} + \frac{s_y^2}{n_y}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_x^2}{n_x}\right)^2}{n_x - 1} + \frac{\left(\frac{s_y^2}{n_y}\right)^2}{n_y - 1}}$$

v = dibaca *nu* adalah alphabet yunani untuk n .

Sedangkan untuk uji *non parametric* menggunakan uji *mann whitney* dengan pendekatan distribusi normal

$$z_H = \frac{U - E(U)}{\sigma}$$

dengan

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$E(U) = \frac{n_1(n_1 + n_2) + 1}{2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 1)}{12}}$$

R_1 = Jumlah peringkat sampel pertama

n_1 = Jumlah sampel 1

n_2 = Jumlah sampel 2

Untuk dalam perhitungannya menggunakan bantuan *software* SPSS 17.00 for windows.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Pasangan hipotesis nol dan hipotesis alternatif yang diuji adalah sebagai berikut:

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Kemampuan koneksi matematika siswa SMA kelas eksperimen yang menggunakan

model pembelajaran *mind mapping* tidak berbeda dengan siswa SMA kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional

- $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Kemampuan koneksi matematika siswa SMA kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *mind mapping* berbeda dengan siswa SMA kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional

Dengan pengambilan keputusan ;

- Nilai signifikansi (sig) < 0,05, H_0 ditolak
- Nilai signifikansi (sig) > 0,05, H_0 diterima

2. Pengolahan Data Berdasarkan Hasil Angket

Data hasil angket siswa yang akan dianalisis bersifat kualitatif. Tujuan pengolahan data hasil angket adalah untuk mengetahui bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran yang sudah dilakukan. Pengolahan yang digunakan untuk data angket sama seperti pengolahan data hasil tes, namun sebelumnya dilakukan penskoran terlebih dahulu dengan menggunakan skala likert. Dalam skala likert, derajat penilaian siswa terhadap pernyataan yang diberikan dibagi ke dalam 4 kategori yang tersusun secara bertingkat. Yaitu meliputi sangat setuju, setuju, tidak

setuju dan sangat tidak setuju. Skala kualitatif ini dalam proses analisisnya diubah ke dalam skala kuantitatif. Menurut Suherman (2003: 191) bobot penilaian untuk pernyataan yang bersifat positif (*favorable*) adalah:

SS diberi skor 5

S diberi skor 4

TS diberi skor 2

STS diberi skor 1

Sedangkan untuk yang bersifat negatif (*unfavorable*) bobot nilai yang diberikan adalah:

SS diberi skor 1

S diberi skor 2

TS diberi skor 4

STS diberi skor 5

Dalam persentase pengolahan data angket, rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan:

p : Persentase (%)

s : Jumlah jawaban responden yang sesuai dengan pilihan

n : Jumlah skor kriterium (jika Setiap butir mendapatkan skor tertinggi)

$$= \text{Jumlah Responden} \times \text{Jumlah Soal} \times \text{Skor Tertinggi Setiap Butir}$$

Untuk klasifikasi interpretasi tiap kategori angket dapat dilihat pada tabel 3.11 sebagaimana diungkapkan oleh Kutjaraningrat (Marina, 2008:25).

Tabel 3.11
Klasifikasi Interpretasi Tiap Kategori Angket

Besar Persentase	Interpretasi
0 %	Tidak ada
1% - 25%	Sebagian kecil
26% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian Besar
76% - 99%	Pada Umumnya
100%	Seluruhnya

Selain itu untuk menjawab rumusan masalah dan hipotesis yang berkaitan dengan sikap, maka digunakanlah uji *t one sampel independent*.

Rumus uji *t* yang digunakan untuk mengukur sikap ini adalah

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

\bar{x} : Rata-rata

μ_0 : (Nilai sikap yang diajukan $(4) \times 75\% = 3$)

s : simpangan baku

n : jumlah sampel

Dalam pengujiannya sama seperti data hasil tes, dianalisis terlebih dahulu normalitasnya kemudian jika data tersebut normal maka dilanjutkan uji *t* sedangkan jika data tidak normal maka dilakukan dengan uji *non parametric*. Untuk data angket ini tidak dilakukan uji homogenitas varians karena tidak dibandingkan dengan kelas kontrol. Jadi pengujian ini

dilakukan hanya untuk mengetahui sikap belajar siswa dalam pembelajaran matematika setelah menggunakan model pembelajaran *mind mapping*. Peluang yang dipakai adalah $\alpha = 0.05$. Dalam uji perbedaan yang dilakukan, hipotesis yang diajukan adalah

- $H_0 : \mu = \mu_0$
- $H_1 : \mu > \mu_0$

Jika H_0 diterima ($\mu = 3$) maka sikap belajar siswa bersifat netral (tidak positif) setelah mengikuti pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *mind mapping* dan jika H_0 ditolak maka sikap belajar siswa positif setelah mengikuti pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *mind mapping*.

Dengan pengambilan keputusan:

- $(\frac{1}{2} \times \text{Nilai signifikansi (sig)}) < 0,05$, H_0 ditolak
- $(\frac{1}{2} \times \text{Nilai signifikansi (sig)}) > 0,05$, H_0 diterima

3. Pengolahan Data Berdasarkan Hasil Observasi

Data yang diperoleh berdasarkan hasil observasi dibuat dalam lembar observasi, dari data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui bagaimana kinerja guru (peneliti) dalam proses pembelajaran. Hasil yang diperoleh dari lembar observasi ini akan menjadi bahan evaluasi guru dalam pembelajaran selanjutnya.

4. Pengolahan Data Berdasarkan Hasil Wawancara

Hasil wawancara diperoleh dari wawancara dengan guru dan beberapa siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Dari data hasil wawancara ini akan dianalisis untuk mengetahui bagaimana pandangan siswa maupun guru terhadap pembelajaran yang sudah dilakukan. Kemudian indikator apa saja yang menjadi kekurangan-kekurangannya dalam pembelajaran yang sudah dilakukan dan yang harus dievaluasi, serta apa saja yang seharusnya dilakukan.

