

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang membandingkan antara model pembelajaran *Quantum Teaching* dengan model pembelajaran konvensional(ekspositori) dan bertujuan untuk melihat pengaruh penerapan model pembelajaran *Quantum Teaching* terhadap perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok *pretest-posttest* (Ruseffendi, 1998), di mana dalam penelitian ini terdapat sepasang kelompok yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dari kedua kelompok tersebut akan dibandingkan kemampuan komunikasi matematis yang dicapai oleh siswa. Pengambilan kelompok pada penelitian ini dilakukan secara acak kelas dan kedua kelompok tersebut mendapatkan perlakuan khusus. Kemudian diberikan perlakuan berupa pembelajaran matematika dengan model *Quantum Teaching* terhadap kelompok eksperimen dan model pembelajaran konvensional terhadap kelompok kontrol. Terakhir dilakukan postes untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan demikian desain penelitiannya dengan desain kelompok pretes-postes (Ruseffendi, 1998) digambarkan sebagai berikut:

Kelas eksperimen : A O X O

Kelas kontrol : A O O

Keterangan :

A : pemilihan subjek secara acak kelas.

O : *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis

X : pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Teaching*.

B. Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua variabel sebagai berikut:

1. Pembelajaran matematika melalui model *Quantum Teaching* sebagai variabel bebas.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa sebagai variabel terikat.

C. Populasi dan Sampel

Subjek populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 8 Bandung tahun ajaran 2012/2013 yang terdiri dari 8 kelas dengan banyak siswa 323 orang. Tidak ada karakteristik khusus dari seluruh kelas yang biasa disebut kelas unggulan, jadi tidak ada pengurangan jumlah populasi dalam pengambilan sampel. Sampel diambil secara random, yaitu dengan mengambil dua kelas secara acak dari jumlah keseluruhan kelas VIII di SMP Negeri 8 Bandung. Satu kelas dijadikan kelas eksperimen, dan kelas yang lainnya dijadikan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran matematika dengan

model *Quantum Teaching*, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional dengan strategi ekspositori.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Instrumen pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Kelompok (LKK) dan Lembar Tugas Siswa (LTS). Sedangkan instrumen pengumpulan data berupa instrumen tes dan non tes yang terdiri dari tes kemampuan komunikasi matematis, lembar observasi, dan angket yang berbentuk skala sikap untuk mengukur sejauh mana antusiasme siswa dengan metode pembelajaran *Quantum Teaching* yang diterapkan.

1. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Instrumen tes yang digunakan berupa *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan, serta mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kedua kelas digunakan data dari hasil *pretest* dan *posttest* yang kemudian akan ditentukan nilai *gain* dari

masing-masing kelas. Tes yang digunakan berbentuk uraian dengan pertimbangan bahwa pada bentuk soal uraian, kemampuan komunikasi matematis siswa lebih terlihat dibandingkan dengan bentuk soal objektif.

Sebuah tes dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi persyaratan tes, yaitu memiliki validitas, reliabilitas dan objektivitas. Oleh karena itu, sebelum soal tersebut diberikan kepada siswa, terlebih dahulu instrumen tersebut dianalisis validitas isi dan validitas muka melalui *judgement* dosen pembimbing kemudian diujicobakan kepada siswa di luar sampel. Instrumen evaluasi berupa tes diujicobakan kepada siswa yang telah mempelajari materi faktorisasi suku aljabar. Uji coba instrumen dilakukan pada kelas IX SMP Negeri 8 Bandung. Setelah data hasil uji coba diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya, setelah itu setiap butir soal akan dianalisis untuk mengetahui indeks kesukaran dan daya pembeda setiap butir soal

a. Analisis Validitas Butir Soal

Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003). Oleh karena itu, untuk mengetahui instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid maka dilakukan analisis validitas empirik. Untuk mengetahui validitas tiap butir soal dihitung koefisien korelasi antara nilai tiap butir soal dengan nilai total dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{(N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

Dengan :

r_{xy} : koefisien korelasi antara x dan y

- N : banyak testi
 x : nilai hasil uji coba
 y : total nilai

Selanjutnya, koefisien korelasi yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam klasifikasi koefisien menurut Guilford (Suherman, 2003) sebagai berikut:

Tabel 3.1
Kalsifikasi validitas

Korelasi	Interpretasi
$r_{xy} < 0,00$	Tidak Valid
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validitas Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas Rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas Sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas Tinggi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas Sangat Tinggi

Hasil perhitungan validitas setiap butir soal yang sudah diujicobakan beserta interpretasinya dapat dilihat dalam Table 3.2. Proses perhitungan validitas butir soal dilakukan dengan bantuan *software* Anates V4 dan selengkapnya ada pada lampiran C.1.

Tabel 3.2
Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal

No. Soal	Korelasi	Signifikansi	Interpretasi
1.	0,903	Sangat Signifikan	Sangat Tinggi
2.	-0,138	-	Tidak Valid
3.	0,843	Sangat Signifikan	Tinggi
4.	0,763	Sangat Signifikan	Tinggi
5.	0,882	Sangat Signifikan	Tinggi
6.	0,821	Sangat Signifikan	Tinggi
7.	0,016	-	Sangat Rendah

b. Reliabilitas

Suatu alat evaluasi dikatakan reliabel apabila hasil evaluasi tersebut tidak berubah ketika digunakan untuk subjek yang berbeda. Untuk mengetahui reliabilitas soal perlu dicari terlebih dahulu koefisien reliabilitasnya dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- r_{11} : koefisien reliabilitas
 n : banyak butir soal
 $\sum S_i^2$: jumlah varians skor setiap soal
 S_t^2 : varians skor total

Sedangkan untuk menghitung varians (Suherman, 2003) adalah:

$$S^2_{(n)} = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{(N-1)}$$

Keterangan:

- $S^2_{(n)}$: varians tiap butir soal
 X^2 : jumlah skor tiap item
 $(\sum X)^2$: jumlah kuadrat skor tiap item
 N : jumlah responden

Selanjutnya koefisien reliabilitas yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam kalsifikasi koefisein reliabilitas menurut Guilford (Suherman, 2003), yaitu:

Tabel 3.3.
Klasifikasi Derajat Reliabilitas

Derajat Reliabilitas	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

Hasil perhitungan dengan Anates V4, diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,79. Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa reliabilitas instrumen yang digunakan termasuk kategori tinggi. Untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.1.

a. Daya Pembeda

Untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

DP : daya pembeda

\bar{X}_A : rata-rata skor siswa kelompok atas

\bar{X}_B : rata-rata skor siswa kelompok bawah

SMI : skor maksimum ideal

Selanjutnya koefisien daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.4.

Tabel 3.4.
Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai DP	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
$0,70 < DP \leq 1,20$	Sangat Baik

Hasil perhitungan daya pembeda dengan bantuan Anates V4 beserta kategorinya disajikan dalam Tabel 3.5. berikut.

Tabel 3.5.
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
1.	0,64	Baik
2.	-0,23	Sangat Jelek
3.	0,43	Baik
4.	0,32	Cukup
5.	0,5	Baik
6.	0,43	Baik
7.	-0,46	Sangat Jelek

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.1.

b. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran menyatakan derajat kesukaran sebuah soal. Untuk menentukan indeks kesukaran (IK) digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

IK : indeks kesukaran

\bar{X} : rata-rata skor tiap soal

SMI : skor maksimum ideal

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.6 di bawah ini (Suherman, 2003):

Tabel 3.6
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Nilai IK	Interpretasi
IK = 0,00	Soal Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,00 < IK \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,00 < IK < 1,00$	Soal Mudah
IK = 1,00	Soal Terlalu Mudah

Hasil pengolahan data menggunakan Anates V4. indeks kesukaran untuk tiap butir soal disajikan dalam Tabel 3.7. berikut.

Tabel 3.7
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Nilai IK	Interpretasi
1	63,64	Sedang
2	51,14	Sedang
3	53,41	Sedang
4	65,91	Sedang
5	52,27	Sedang
6	26,14	Sukar
7	36,36	Sedang

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada bagian lampiran C.1.

Berdasarkan validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda, dan indeks kesukaran dari setiap butir soal yang diujicobakan serta dengan mempertimbangkan indikator yang terkandung dalam setiap butir soal tersebut,

maka tidak semua soal digunakan sebagai instrumen tes dalam penelitian, hanya 5 soal dengan 7 soal yang diujicobakan, yaitu nomor 1,3,4,5, dan 6.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati secara langsung sikap siswa dan guru pada saat pembelajaran, baik interaksi antara siswa dan guru, interaksi antara siswa dan siswa selama pembelajaran, maupun interaksi antara siswa dengan bahan ajar.

3. Angket

Angket ini digunakan untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan metode pembelajaran *Quantum Teaching*. Setiap pernyataan dalam angket memiliki empat alternatif jawaban, yaitu : sangat setuju (SS), setuju (S). Tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Terdiri dari 16 pernyataan yang diberikan pada 40 siswa kelas eksperimen di akhir pertemuan.

E. Prosedur penelitian

Secara umum prosedur ini terbagi kedalam tiga kegiatan yang dilaksanakan, yaitu persiapan, pelaksanaan penelitian, serta evaluasi dan refleksi. Deskripsi lengkap tentang tahapan-tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah merancang waktu penelitian, mengunjungi sekolah dalam rangka mengurus perijinan sekaligus melakukan identifikasi awal yang mencakup observasi ke sekolah dan wawancara dengan pihak sekolah (dalam hal ini guru matematika) untuk mengetahui gambaran umum tentang sekolah beserta siswa-siswanya. Dari kegiatan ini penulis memperoleh bantuan dalam menentukan subjek dan waktu yang tepat untuk melakukan penelitian.

Berdasarkan penelitian awal yang telah dilakukan, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menetapkan bahasan yang akan digunakan, mengidentifikasi bahan ajarnya, serta menentukan alat evaluasi yang bisa digunakan. Penulis mendaftar semua topik/pokok bahasan matematika kelas VIII SMP yang diajarkan pada semester ganjil. Selanjutnya dianalisis berdasarkan esensi dan kesesuaian dengan model pembelajaran yang akan digunakan. Berdasarkan analisis tersebut, akhirnya penulis menetapkan pokok bahasan faktorisasi suku aljabar sebagai materi yang akan digunakan dalam penelitian.

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menyusun bahan ajar dan instrumen yang akan digunakan pada penelitian. Bahan ajar yang dibuat untuk penelitian ini diantaranya adalah; Lembar Kerja Kelompok (LKK), silabus pembelajaran, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Selanjutnya untuk mengetahui kualitas instrumen (instrumen kemampuan komunikasi matematis) yang telah dibuat, maka kegiatan selanjutnya adalah mengujicobakan instrumen pada sekelompok siswa yang telah memperoleh materi faktorisasi suku aljabar. Unsur-unsur yang dianalisis dalam uji coba ini, meliputi

validitas tiap butir soal, reliabilitas, indeks kesukaran, serta daya pembeda. Setelah analisis dilakukan, kemudian merevisi soal-soal yang kualitasnya kurang baik.

2. Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah memberikan *pretest* pada kedua kelas, baik itu kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kemudian dilanjutkan dengan implementasi pembelajaran berupa pembelajaran matematika dengan pendekatan model *Quantum Teaching* di kelas eksperimen dan pembelajaran dengan metode konvensional (ekspositori) disertai dengan diskusi di kelas kontrol. Setelah implementasi pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol selesai, selanjutnya kedua kelas diberikan *posttest*, guna mengetahui perubahan yang terjadi setelah diberi perlakuan.

Untuk mengetahui respon siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas eksperimen, kegiatan berikutnya adalah dengan memberikan angket kepada siswa di kelas eksperimen.

3. Tahap Evaluasi dan Refleksi

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini. Hasil implementasi model pembelajaran yang menerapkan model *Quantum Teaching* dan pembelajaran konvensional dianalisis dan dievaluasi. Kekurangan yang ada pada masing-masing pendekatan akan diperbaiki dan disempurnakan, sementara aspek-aspek yang sudah baik dan yang merupakan ciri khas keduanya tetap dipertahankan.

Secara sederhana prosedur-prosedur di atas disajikan dalam diagram berikut:

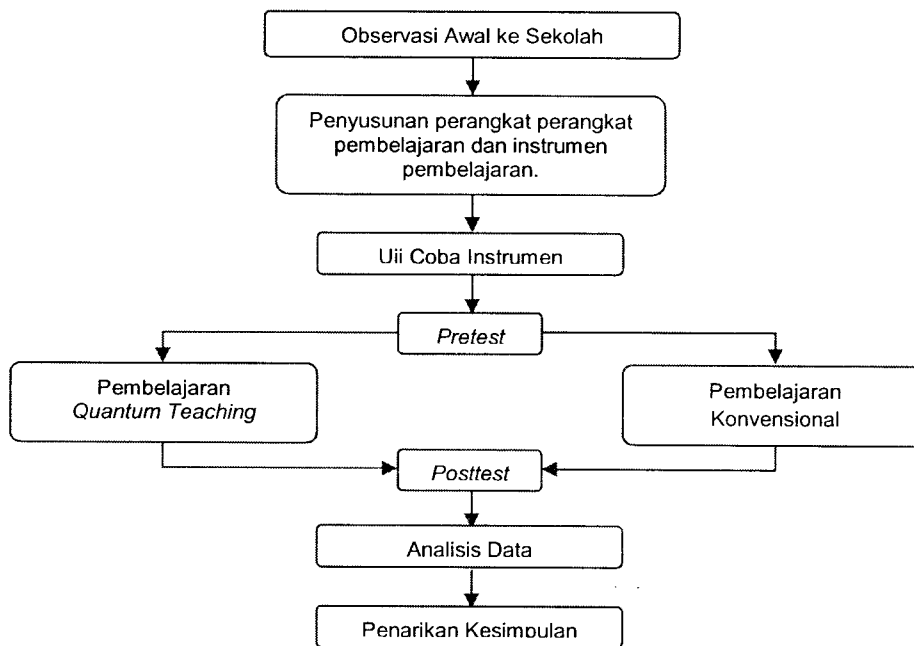


Diagram 3.1
Prosedur Penelitian

F. Materi Pembelajaran

Proses pembelajaran merupakan bagian yang utama dari kegiatan penelitian yang dilakukan, untuk itu dalam mengemas pembelajaran yang akan dilakukan harus sesuai dengan yang direncanakan sehingga dapat sesuai dengan apa yang diharapkan dari penelitian. Bahan ajar yang digunakan terlebih dahulu dikonsultasikan dengan pembimbing kemudian diadakan revisi. Bahan ajar dalam penelitian ini adalah LKK (Lembar Kera Kelompok) mengenai materi faktorisasi suku aljabar yang sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang berlaku di SMP kelas VIII semester 1 saat ini.

Secara lengkap sub pokok bahasan dan kemampuan komunikasi yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.8
Subpokok Bahasan Materi Penelitian

No	Subpokok Bahasan	Kemampuan komunikasi yang dikembangkan
1.	Operasi Hitung pada Bentuk Aljabar: a. Penjumlahan dan Pengurangan pada Bentuk Aljabar. b. Perkalian dan Pembagian pada Bentuk Aljabar.	a. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. b. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.
2.	Pemfaktoran Bentuk Aljabar: a. Pemfaktoran dengan sifat distributif b. Pemfaktoran bentuk kuadrat.	c. Menggunakan representasi menyeluruh untuk menyatakan konsep matematika dan solusinya

G. Teknik Pengolahan Data

Dalam analisis data ini seluruh data yang diperoleh pada kelas eksperimen akan dibandingkan dengan data yang diperoleh pada kelas kontrol diolah dan diuji dengan menggunakan uji statistika sehingga akan terlihat dimana perbedaan dan kesamaannya. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif.

1. Pengolahan Data Kuantitatif

Pengolahan dan analisis data kuantitatif dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan

kelas kontrol. Adapun langkah-langkah dalam melakukan analisis data kuantitatif sebagai berikut:

a. Analisis data *Pretest* dan *Posttest*

Setelah dilakukan *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan pengolahan dan analisis data untuk mengetahui kemampuan awal dan akhir komunikasi matematis siswa. Dalam melakukan pengolahan dan analisis data penulis menggunakan bantuan *software* SPSS versi 20 *for windows* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari masing-masing kelas berdistribusi normal atau tidak. Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Sedangkan jika hasil pengujian menunjukkan data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji *Mann Whitney*.

Tekniknya adalah dengan menghitung perbedaan (selisih) yang terbesar antara kedua kelompok frekuensi kumulatif (Sudrajat, 1985). Uji *Kolmogorov-Smirnov* menitikberatkan pada perbedaan antara nilai perbedaan yang terbesar. Perbedaan $F_0(Z_i) - S_N(Z_i)$ terbesar disebut simpangan maksimum (D).

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

$$D = \max |F_0(Z_i) - S_N(Z_i)|$$

$$S_N(Z_i) = \frac{k}{N}$$

Dengan:

x_i : angka pada data

Z_i : angka baku

$F_0(Z_i)$: sebaran frekuensi kumulatif teoritik berdasarkan H_0 / proporsi harapan yang nilainya sama atau lebih kecil dari Z_i .

$S_N(Z_i)$: sebaran frekuensi kumulatif dari suatu sampel sebesar N pengamatan.

k : jumlah pengamatan yang sama atau lebih kecil dari Z_i .

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Apabila kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama maka dapat dikatakan bahwa kedua kelompok tersebut homogen. Pengujian homogenitas varians yang digunakan adalah uji F atau uji *Levene's Test* yang terdapat dalam *software SPSS v.20 for windows* dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{V_a}{V_b}$$

V_a : varians terbesar

V_b : varians terkecil

Bila harga F_{hitung} lebih kecil atau sama dengan harga F_{tabel} , maka H_0 diterima. Dengan kata lain varians kedua kelompok sampel homogen.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *pretest* dan *posttest* kedua kelas berbeda secara signifikan. Untuk data yang

memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas maka dilanjutkan pengujian dengan uji-t, sedangkan untuk data yang memenuhi asumsi normalitas namun tidak homogen maka dilakukan pengujian dengan uji-t'. Rumus uji-t dituliskan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (\text{Sudjana, 1996})$$

Keterangan:

- \bar{x}_1 : rata-rata sampel pertama
 \bar{x}_2 : rata-rata sampel kedua
 S_1^2 : varians sampel pertama
 S_2^2 : varians sampel kedua
 n_1 : banyaknya data sampel pertama
 n_2 : banyaknya data sampel kedua

Untuk distribusi data normal tetapi tidak homogen digunakan uji hipotesis dengan uji-t' sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Sudjana, 1996})$$

Namun apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka pengujian kesamaan dua rata-rata menggunakan uji nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney Test*. Dengan rumus sebagai berikut:

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

dan

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

Dengan :

n_1 : jumlah sampel 1

n_2 : jumlah 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

Harga U yang digunakan adalah harga U yang paling kecil. Harga U yang lebih kecil digunakan untuk pengujian dengan membandingkan dengan U tabel.

b. Analisis Data *Gain*

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, dapat dilihat *gain* dari *pretest* dan *posttest* kedua kelompok tersebut. Seperti halnya data hasil *pretest*, data nilai *gain* dalam penelitian ini akan dianalisis dengan cara diuji statistiknya. Untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen digunakan dengan menghitung nilai *normalized gain* (*gain* ternormalisasi) dengan rumus menurut Hake (Kurniawan, 2010) sebagai berikut:

$$gain (g) = \frac{skor_{posttest} - skor_{pretest}}{skor_{ideal} - skor_{pretest}}$$

Indeks *gain* diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria seperti dalam Tabel 3.9 menurut Hake (Kurniawan, 2010):

Tabel 3.9
Kriteria Indeks *Gain*

Indeks <i>Gain</i>	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan dan analisis data indeks *gain* sama seperti langkah-langkah dalam pengolahan data *pretest* dan *posttest*. Secara garis besar alur pengolahan dan analisis data kuantitatif disajikan dalam diagram sebagai berikut:

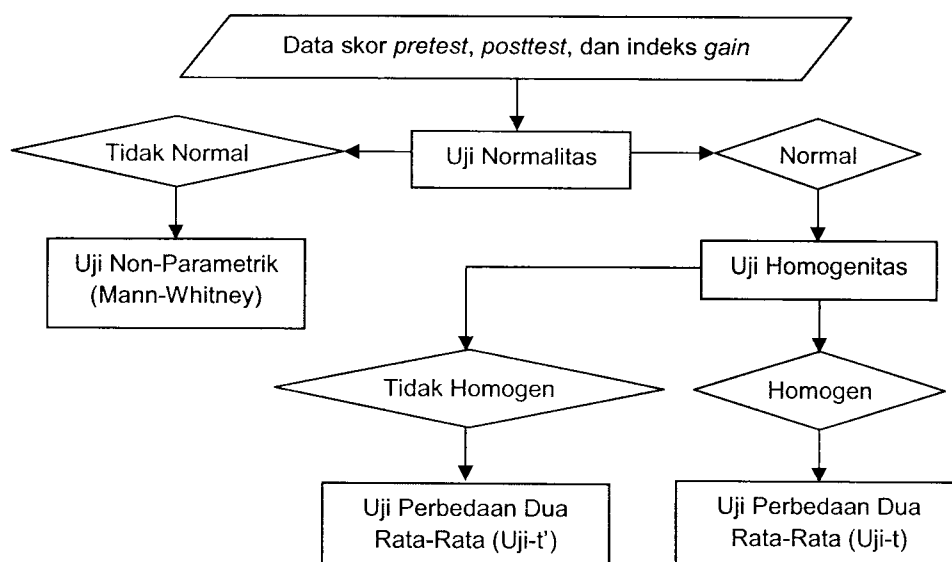


Diagram 3.2
Prosedur Pengolahan Data Kuantitatif

2. Pengolahan Data Kualitatif

Pengolahan data kualitatif yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Analisis Data Angket Respons Siswa Kelas Eksperimen

Angket ini diberikan khusus kepada siswa kelas eksperimen untuk mengetahui respon mereka terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Teaching*. Data yang didapat diolah dengan prosedur sebagai berikut :

1) Seleksi data

Setelah data terkumpul, dilakukan penelitian data yang representatif untuk dapat menjawab permasalahan penelitian.

2) Klasifikasi data

Untuk langkah selanjutnya, data yang telah diseleksi dikelompokkan berdasarkan tujuan untuk mempermudah pengolahan data dan pengambilan keputusan berdasarkan presentase yang dijadikan pegangan.

3) Penyajian Data

Data disajikan dalam bentuk tabel dengan tujuan untuk mengetahui frekuensi masing-masing alternatif jawaban serta untuk mempermudah dalam membaca data.

4) Penafsiran data

Data hasil pengisian angket disajikan dalam bentuk tabel atau ditabulasikan untuk memudahkan dalam membaca, kemudian data tersebut

ditafsirkan terlebih dahulu dengan mempresentasikan data yang ada dengan menggunakan rumus perhitungan presentase sebagai berikut:

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

Dengan :

P : persentase jawaban

f : frekuensi jawaban

n : banyak responden

Selanjutnya data yang sudah ditabulasikan ditransfer ke dalam skala kuantitatif untuk mengetahui rata-rata skor respon siswa. Untuk pernyataan yang bersifat positif (*favorable*) skor tertinggi diberikan pada kategori SS (sangat setuju), skor makin menurun untuk kategori yang mengarah pada STS (sangat tidak setuju). Sebaliknya untuk pernyataan yang negatif (*unfavorable*) pada kategori SS diberikan skor terendah, dan tertinggi pada skor STS. Pembobotan yang kerap digunakan untuk mentransfer skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif (Suherman, 2003) adalah:

Tabel 3.10
Panduan Pemberian Skor Skala Respon Siswa

Pernyataan	Bobot Pendapat			
	SS	S	TS	STS
<i>Favorable</i>	5	4	2	1
<i>Unfavorable</i>	1	2	4	5

b. Pengolahan Data Hasil Observasi

Data yang diperoleh dari hasil observasi dijadikan sebagai data pendukung dalam penelitian ini. Agar memudahkan dalam

menginterpretasikannya, penyajian lembar observasi dibuat ke dalam bentuk tabel. Setelah data dibagi menjadi tiga bagian yaitu hasil onservasi pada kegiatan awal pembelajaran, kegiatan inti, dan kegiatan akhir pembelajaran.