

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran quantum terhadap peningkatkan pemahaman konsep matematis siswa SMA. Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian eksperimen, karena adanya pemanipulasi terhadap variabel bebasnya (Ruseffendi, 1994: 40). Desain eksperimen yang digunakan berbentuk “*Pretest – Posttest – Control Group Design*” yang melibatkan dua kelompok yang dipilih secara acak, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pretes diberikan kepada kedua kelompok sebelum pembelajaran yang pertama dimulai, tujuannya untuk mengukur kemampuan awal matematika siswa. Selanjutnya pemberian postes di akhir pembelajaran, tujuannya untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep matematis siswa setelah kedua kelompok mendapatkan pembelajaran. Pada pelaksanaannya kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran quantum dengan gaya belajar VAK, sedangkan kelompok kontrol adalah kelas yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran quantum dan variabel terikatnya pemahaman konsep matematis siswa.

Berdasarkan uraian diatas, maka menurut Ruseffendi (1994 : 45) desain penelitiannya sebagai berikut:

A O X O

A O O

keterangan:

A : Random/acak, pengelompokan secara acak kelas

O : Pemberian pretes/postes

X : Perlakuan, pembelajaran dengan model pembelajaran quantum

dengan gaya belajar VAK

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 15 Bandung tahun ajaran 2008/2009 yang terdiri dari sembilan kelas, yaitu kelas X-1 sampai kelas X-9. Berdasarkan informasi dari pihak sekolah, siswa-siswa kelas X yang tersebar di sembilan kelas tersebut memiliki kemampuan yang beragam. Ada siswa yang tergolong berkemampuan tinggi, sedang, dan ada pula yang berkemampuan rendah. Namun, keberagaman kemampuan siswa tersebut tidak dijadikan alasan oleh pihak sekolah untuk menempatkan siswa kelas X ke dalam kelas unggulan atau kelas bukan unggulan. Penempatan siswa kelas X dilaksanakan secara acak sehingga diharapkan adanya keseragaman kemampuan dari tiap kelas tersebut.

Dari keseluruhan kelas X diambil dua kelas secara acak. Pengambilan sampel ini dilaksanakan untuk mendapatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dapat mewakili populasi tersebut. Didapatlah kelas X-9 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X-7 sebagai kelompok kontrol yang berdasarkan guru matematika di sekolah tersebut, kelas X-9 dan kelas X-7 memiliki kemampuan yang relatif sama.

C. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang diperlukan pada penelitian maka diperlukan instrumen berupa tes, angket, dan lembar observasi.

1. Instrumen Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah pretes dan postes, pretes digunakan untuk mengukur pemahaman konsep matematika awal pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sedangkan postes digunakan untuk melihat peningkatan pemahaman konsep matematis pada kedua kelompok tersebut. Bentuk tes yang digunakan adalah uraian. Tes bentuk uraian dipilih karena dalam tes bentuk uraian proses berpikir, sistematika penyusunan langkah-langkah penyelesaian soal, ketelitian, daya kreatif, serta pemahaman konsep matematis siswa akan dapat dilihat.

Sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu instrumen tersebut di ujicobakan dengan tujuan untuk mendapatkan: validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran dari instrumen tes tersebut. Maksud dari hal tersebut adalah:

a. Validitas

Suatu alat evaluasi disebut valid jika alat evaluasi tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003: 102). Untuk menghitung validitas pembanding digunakan rumus korelasi produk moment (Suherman, 2003: 120), yang disajikan di bawah ini:

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

keterangan: r_{xy} = Koefisien korelasi antara X dan Y

N = Jumlah peserta tes

X = Skor tes uji coba

Y = nilai pembanding

Nilai koefisien yang diperoleh harus diinterpretasikan, apakah validitas pembanding soal pada instrumen tes itu termasuk kategori validitas: sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah, atau tidak valid. Klasifikasi interpretasi koefisien korelasi yang diartikan sebagai koefisien validitas menurut Guilford (Ruseffendi, 2003: 144) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1
Koefisien Validitas**

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Validitas sedang
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Validitas tinggi
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi

Dari hasil perhitungan validitas pembanding dengan menggunakan Microsoft Office Excel 2007, diperoleh nilai koefisien validitas (r_{xy}) sebesar 0,88. Berdasarkan Tabel 3.1 dapat disimpulkan bahwa validitas seluruh butir soal dari instrumen tes yang telah dibuat termasuk kategori tinggi. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1a.

b. Validitas Setiap Butir Soal Tes

Menurut Suherman (2003: 125), dalam menghitung validitas seluruh butir soal, skor yang dikorelasikan adalah skor total sebagai hasil penjumlahan dari skor untuk setiap butir soal. Skor pada setiap butir soal menyebabkan tinggi rendahnya skor total. Dengan demikian, validitas seluruh butir soal dipengaruhi oleh validitas setiap butir soal. Dengan kata lain, sebuah butir soal memiliki validitas yang tinggi bila memiliki korelasi positif dengan skor total seluruh butir soal sehingga untuk mengetahui validitas suatu butir soal bisa dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi skor pada butir soal tersebut dengan skor totalnya.

Untuk menghitung validitas setiap butir soal kembali digunakan rumus korelasi produk momen. Perbedaannya, dalam menghitung validitas setiap butir soal, skor masing-masing butir soal akan disebut dengan variabel X dan skor total disebut dengan variabel Y.

Hasil perhitungan validitas setiap butir soal beserta interpretasinya disajikan dalam Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2
Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Tes

No	Koefisien Validitas	Interpretasi Validitas
1	0,72	Tinggi
2	0,84	Tinggi
3	0,77	Tinggi

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1b.

c. Reliabilitas

Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika alat evaluasi tersebut diberikan kepada subjek yang sama akan memberikan hasil yang sama meskipun tes tersebut dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu berbeda, serta situasi dan kondisi berbeda. Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas digunakan rumus alpha sebagai berikut (Suherman, 2003: 154):

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

keterangan :

r_{11} = Koefisien korelasi

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians skor tiap butir soal

S_t^2 = Varians skor total

n = Jumlah butir soal

Interpretasi derajat reliabilitas menurut J.P Guilford (Suherman, 2003:139)

sebagai berikut :

Tabel 3.3
Kategori Koefisien Reliabilitas Soal Tes

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

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai koefisien reliabilitas soal tes sebesar 0,52. Berdasarkan Tabel 3.3 dapat disimpulkan bahwa reliabilitas soal tes tersebut adalah sedang. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

d. Daya Pembeda Tiap Butir Soal

Daya pembeda tiap butir soal menyatakan seberapa jauh soal tersebut mampu membedakan siswa yang dapat menjawab dengan benar (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak dapat menjawab dengan benar (berkemampuan rendah). Berdasarkan asumsi Galton bahwa alat tes yang baik harus bisa membedakan siswa yang pintar, rata-rata dan bodoh (Suherman, 2003: 159). Untuk mengetahui daya pembeda tiap butir soal digunakan rumus:

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

keterangan:

DP = Daya pembeda

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

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

SMI = Skor maksimum ideal

Menurut Suherman (2003: 161), klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang banyak digunakan adalah seperti yang disajikan pada Tabel 3.4 berikut.

**Tabel 3.4
Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal**

Nilai DP	Interpretasi
$DP = 0,00$	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

Hasil perhitungan daya pembeda soal beserta kategorinya disajikan dalam Tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3.5
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal Tes**

No.	Nilai DP	Interpretasi
1	0,22	Cukup
2	0,32	Cukup
3	0,36	Cukup

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3.

e. Indeks kesukaran tiap butir soal

Alat tes yang baik adalah alat tes yang memungkinkan memberikan hasil skor yang berdistribusi normal. Soal yang diberikan tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Untuk mengetahui indeks kesukaran tiap butir soal digunakan rumus:

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

keterangan:

IK = Indeks kesukaran

\bar{X} = Rata-rata skor

SMI = Skor maksimum total

Interpretasi indeks kesukaran yang digunakan sebagai berikut
(Suherman, 2003: 170)

Tabel 3.6
Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal Tes

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

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal beserta kategorinya disajikan dalam Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Tes

No.	Nilai IK	Interpretasi
1	0,86	mudah
2	0,50	Sedang
3	0,28	Sukar

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.4.

Berdasarkan uraian di atas (a s/d e) dapat disimpulkan bahwa instrumen tes tersebut cukup baik, sehingga tes inilah yang selanjutnya akan digunakan untuk pretes dan postes.

2. Angket

Angket dalam penelitian ini berupa skala sikap Likert yang terdiri dari pernyataan-pernyataan dengan alternatif jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Skala sikap ini hanya diberikan kepada siswa kelas eksperimen, bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model pembelajaran quantum. Angket tersebut terdiri dari 30 pernyataan yang tersusun menjadi dua buah kelompok pernyataan yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif. Setiap alternatif jawaban diberi bobot penilaian yang rentangnya dari 1 sampai dengan 5.

3. Lembar observasi

Lembar observasi diberikan kepada observer (pengamat) dengan tujuan untuk memperoleh data tentang kegiatan siswa kelompok eksperimen dalam proses pembelajaran, tindakan yang dilakukan guru, interaksi antara siswa dengan guru, dan interaksi antara siswa selama proses pembelajaran. Manfaatnya adalah untuk mengetahui hal-hal yang tidak dapat diamati oleh peneliti ketika penelitian berlangsung.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan pengolahan data serta pembuatan kesimpulan. Ketiga tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Menyusun proposal penelitian dan mengurus perizinan penelitian
- b. Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian.

- c. Menyusun instrumen penelitian baik itu instrumen pembelajaran maupun instrumen pengumpul data (tes dan non-tes)
- d. *Judgement* instrumen penelitian oleh dosen pembimbing.
- e. Mengujicobakan instrumen pengumpul data untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukarannya.
- f. Merevisi instrumen penelitian (jika diperlukan)
- g. Melakukan ujicoba instrumen penelitian hasil revisi (jika diperlukan).
- h. Memilih sampel penelitian yaitu satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol.

2. Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini merupakan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran quantum. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 18 Mei 2009 sampai dengan tanggal 4 Juni 2009. Adapun yang bertindak sebagai pengajar adalah peneliti sendiri, tahapannya sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pretes untuk kelompok eksperimen dan kontrol.
- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran. Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran quantum, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Lembar Kerja Siswa serta lembar observasi aktivitas siswa dan guru hanya diberikan kepada kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mendapatkan pekerjaan rumah dengan soal yang sama.
- c. Melaksanakan postes bagi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
- d. Pengisian angket skala sikap kelompok eksperimen.

3. Pengolahan Data Hasil Penelitian dan Pembuatan Kesimpulan

- a. Mengumpulkan data kuantitatif dari masing-masing kelompok.
- b. Mengolah dan menganalisis data kuantitatif yang telah diperoleh yaitu data pretes dan *indeks gain* dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.
- c. Mengolah dan menganalisis data kualitatif yang telah diperoleh yaitu data angket dan lembar obervasi.
- d. Pembuatan kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian diolah supaya dapat memberikan informasi mengenai permasalahan yang diteliti. Terdapat dua jenis data yang akan diolah, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Berdasarkan rumusan masalah maka data kuantitatif diperoleh dari hasil pretes dan *indeks gain*. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari lembar observasi dan angket skala sikap.

1. Data Kuantitatif

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan pemahaman konsep matematis siswa yang mendapat model pembelajaran quantum lebih baik daripada peningkatan pemahaman konsep matematis siswa yang mendapat pembelajaran secara konvensional. Pengolahan data dilakukan terhadap skor pretes dan *indeks gain*. *indeks gain* adalah gain ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{indeks gain} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria *indeks gain* menurut Hake (Ramdan, 2008: 47) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8
Kriteria Indeks Gain

No.	Indeks Gain	Kriteria
1	$g > 0,70$	Tinggi
2	$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
3	$g \leq 0,30$	Rendah

Analisis data dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data skor pretes dan *indeks gain* kelas eksperimen maupun kontrol. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal maka pengolahan data dilanjutkan dengan uji homogenitas varians untuk mengetahui jenis statistik yang sesuai dalam uji perbedaan dua rata-rata. Sedangkan jika data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal maka tidak perlu dilakukan uji homogenitas varians akan tetapi langsung dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan uji non-parametrik.

b) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan pada data skor pretes dan *indeks gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah dua sampel yang diambil yaitu kelompok eksperimen

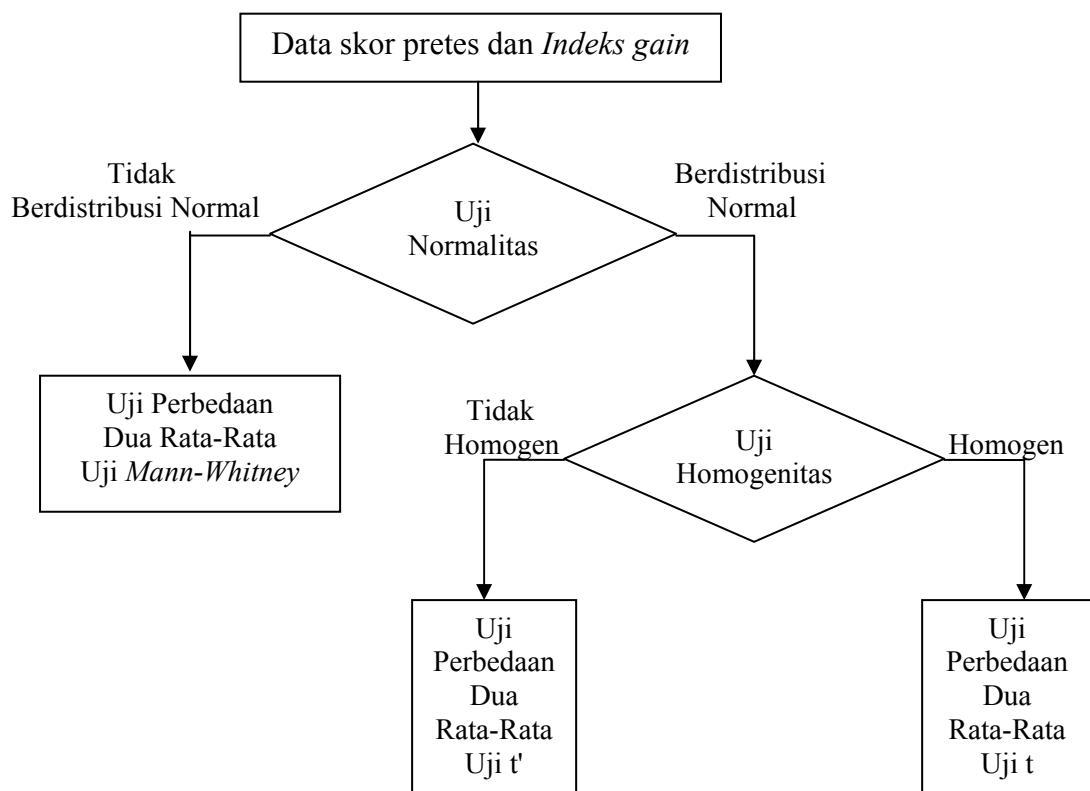
dan kontrol mempunyai varians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan *Levene's Test*.

Jika kedua sampel yang diambil mempunyai varians yang homogen maka dapat dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji t. Jika sampel yang diambil mempunyai varians yang tidak homogen maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji t'.

c) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan pada data skor pretes dan *indeks gain*. Uji perbedaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan antara kemampuan kelompok eksperimen dan kontrol. Jika data memenuhi asumsi distribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka pengujianya menggunakan uji t, yaitu *Independent Samples Test*, jika data hanya memenuhi asumsi distribusi normal saja pengujianya menggunakan uji t', yaitu *Independent Samples Test* dengan asumsi varians kedua sampel tidak homogen. Sedangkan data yang tidak memenuhi asumsi distribusi normal digunakan uji non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

Prosedur pengolahan data kuantitatif disajikan dalam diagram di bawah ini



Gambar 3.1
Diagram Prosedur Pengolahan Data Kuantitatif

2. Data Kualitatif

a. Analisis Data Angket

Data yang diperoleh dari angket skala sikap bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model pembelajaran quantum. Menurut Suherman (2003: 190) skor siswa dihitung dengan menjumlahkan bobot skor skala Likert setiap pernyataan dari alternatif jawaban yang dipilih. Pembobotan setiap alternatif jawaban angket dapat dilihat dari Tabel 3.9 berikut ini.

Tabel 3.9
Kategori Skala Penilaian Angket dengan Skala Likert

Alternatif Jawaban	Bobot Penilaian	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Selain dengan penskoran, data angket juga ditafsirkan. Sebelum data ditafsirkan, data disajikan dalam bentuk tabel dengan tujuan untuk mengetahui persentase dan frekuensi masing-masing alternatif jawaban serta untuk memudahkan dalam membaca data. Data hasil angket juga dapat dianalisis dengan rumus sebagai berikut:

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

keterangan:

P = Presentasi jawaban

f = Frekuensi jawaban

n = Banyak responden

Selanjutnya untuk menafsirkan data tersebut dibuat kriteria persentasi angket yang disajikan dalam tabel berikut (Ramdan, 2008: 50):

Tabel 3.10
Kriteria Persentase Angket

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

b. Pengolahan Data Hasil Observasi

Data hasil observasi merupakan data pendukung yang menggambarkan suasana pembelajaran matematika dengan model pembelajaran quantum.