

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam pendidikan formal, banyak mata pelajaran yang disajikan dalam pembelajaran salah satunya adalah mata pelajaran matematika. Matematika merupakan salah satu bidang studi yang dipelajari oleh semua siswa mulai dari SD hingga SLTA dan bahkan juga di perguruan tinggi. Matematika merupakan mata pelajaran yang wajib diajarkan dalam suatu pendidikan formal, karena matematika sangat bermanfaat untuk kehidupan. Hal ini sesuai dengan pendapat Cockroft (Mulyono, 1999: 253) yang mengemukakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada siswa karena :

1. selalu digunakan dalam segala bidang kehidupan;
2. semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai;
3. merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat, dan jelas;
4. dapat digunakan untuk menyajikan informasi dan berbagai cara;
5. meningkatkan kemampuan berfikir logis, ketelitian, dan kesadaran keruangan; dan
6. memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang.

Dalam peraturan menteri pendidikan nasional republik Indonesia Nomor 22 tahun 2006, tujuan mata pelajaran matematika diajarkan dalam pendidikan (Depdiknas, 2006: 346) agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah. Memahami konsep matematika merupakan kemampuan awal matematika.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika tersebut, maka terdapat salah satu kemampuan yang harus dicapai siswa setelah pembelajaran yaitu kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Pentingnya kemampuan komunikasi matematis siswa diungkapkan oleh Baroody (Kadir, 2010: 44) yang menyatakan bahwa terdapat dua alasan penting mengapa kemampuan tersebut perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran, yaitu:

1. *Mathematics as a language*, maksudnya matematika bukan sekedar alat bantu berfikir atau untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga sesuatu yang sangat berharga untuk menyampaikan berbagai ide secara jelas, ringkas, dan tepat.
2. *Mathematics learning as social activity*, maksudnya sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, juga sebagai wahana interaksi antar siswa, dan juga komunikasi antar guru dengan siswa merupakan hal penting untuk mengembangkan potensi anak.

Kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan kemampuan siswa dalam menyatakan ide-ide baik secara lisan maupun tulisan. Dalam kemampuan komunikasi tulisan, siswa dapat menyatakan ide-ide ke dalam bentuk simbol, grafik, atau gambar untuk memperjelas keadaan atau masalah. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa karena melalui kemampuan komunikasi siswa mampu mengaplikasikan dan mengekspresikan pemahaman tentang konsep dan proses matematika yang mereka

pelajari sehingga kemampuan komunikasi matematis dapat dikatakan sebagai tolak ukur kemampuan pemahaman siswa.

Kemampuan komunikasi matematis akan membuat seseorang bisa memanfaatkan matematika untuk kepentingan diri sendiri maupun orang lain, sehingga akan meningkatkan sikap positif terhadap matematika baik dari dalam diri sendiri maupun orang lain (Srianggoro, 2014). Dengan kemampuan matematis, siswa tidak hanya mampu memahami konsep untuk dirinya sendiri namun dapat berbagi dengan orang lain karena mampu mengkomunikasikan konsep yang telah ia pahami kepada orang lain.

Dalam pembelajaran matematika, jika dihadapkan pada suatu masalah matematika seringkali siswa mengalami kesulitan dalam menyusun cara penyelesaiannya. Hal ini karena kurangnya kemampuan komunikasi siswa dalam menyatakan ide-ide yang terdapat dalam permasalahan matematika tersebut. Diantaranya yaitu siswa merasa kesulitan apabila dihadapkan dengan persoalan yang disajikan dalam bentuk gambar, diagram, tabel, ataupun diperintahkan untuk menyatakan soal tersebut kedalam ide matematika berupa gambar, tabel, dan diagram.

Hal ini sesuai dengan kenyataan di lapangan, yaitu studi pendahuluan yang telah dilaksanakan peneliti pada tanggal 02 Desember 2016 dengan memberikan tes kemampuan komunikasi matematis terhadap 32 siswa kelas VIII H di MTsN 2 Bandung. Soal kemampuan komunikasi matematis yang diberikan sebanyak dua soal yaitu tentang materi bangun datar layang-layang dan persegi panjang. Indikator

tes komunikasi matematis yang diujikan adalah tentang menghubungkan gambar ke dalam ide matematika, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan menjelaskan situasi matematika ke dalam bentuk gambar. Pengerjaan siswa dalam soal komunikasi matematis menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa sangat rendah dengan hasil sebagai berikut :

Dari soal nomor 1, yaitu:

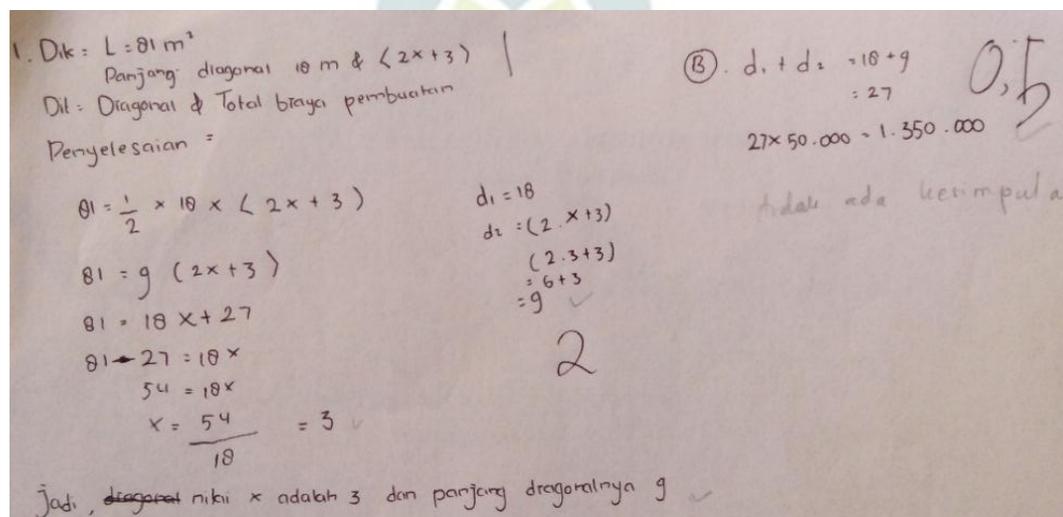
1. Perhatikan gambar berikut.
Suatu taman berbentuk belah ketupat yang luasnya 81 m^2 . Pada tiap sudut taman tersebut dipasang lampu taman. Akan dibuat jalan setapak yang menghubungkan lampu-lampu tersebut secara diagonal. Panjang diagonal belah ketupat tersebut diketahui berturut-turut 18 m dan $(2x + 3) \text{ m}$. Biaya pembuatan jalan setapak tersebut adalah Rp. 50.000 per meter.

Gambar 1.1 Bangun Datar Belah Ketupat

- a. Tentukan nilai x dan hitung total panjang diagonalnya.
- b. Berapa biaya total pembuatan jalan setapak yang akan dibuat?

Indikator kemampuan komunikasi matematika pada soal nomor 1 adalah menghubungkan gambar ke dalam ide matematika. Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan panjang diagonal dan luas belah ketupat. Dari 32 siswa, yang mampu menjawab dengan benar hanya 3 siswa sedangkan 29 siswa lainnya menjawab dengan salah. Dalam jawaban siswa pada soal nomor 1 ini adalah kebanyakan siswa sudah mampu merumuskan masalah yaitu menyelesaikan masalah dengan informasi yang telah diketahui dengan

menggunakan rumus luas belah ketupat untuk mencari nilai x . Namun, kebanyakan siswa keliru dalam mengoperasikan pemfaktoran aljabar sehingga hasilnya kurang tepat. Selain itu, terdapat siswa yang tidak memahami cara menyelesaikan masalah berdasarkan gambar yang diberikan. Sehingga siswa tidak sampai pada skor penilaian. Dengan demikian, kebanyakan siswa belum mampu menyatakan ide matematika dari gambar yang diberikan.



1. Dik: $L = 81 \text{ m}^2$
 Panjang diagonal 18 m & $(2x+3)$
 Dit: Diagonal & Total biaya pembuatan
 Penyelesaian =

$$81 = \frac{1}{2} \times 18 \times (2x+3)$$

$$81 = 9(2x+3)$$

$$81 = 18x + 27$$

$$81 - 27 = 18x$$

$$54 = 18x$$

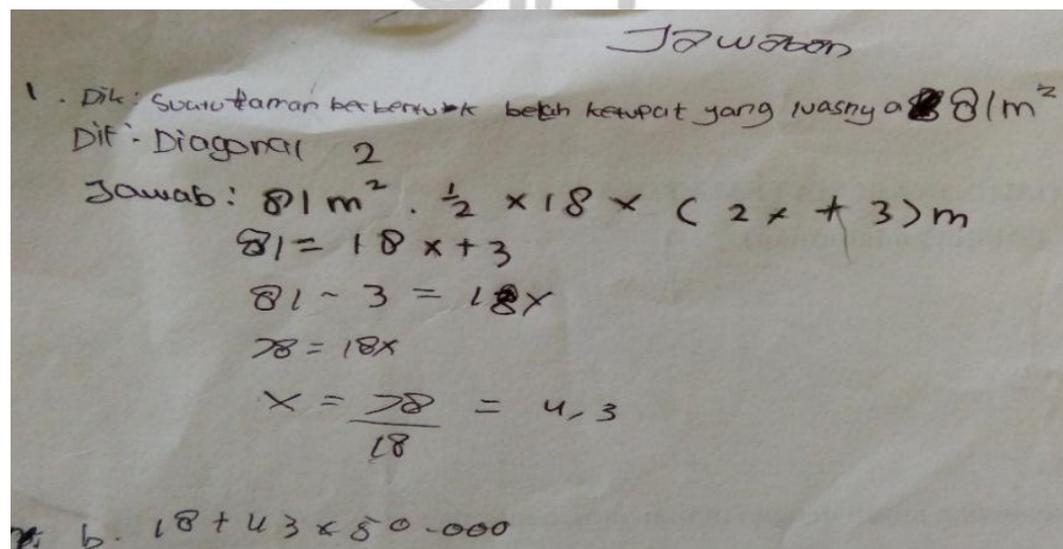
$$x = \frac{54}{18} = 3$$

$d_1 = 18$
 $d_2 = (2 \cdot x + 3)$
 $(2 \cdot 3 + 3)$
 $= 6 + 3$
 $= 9$

Jadi, diagonal kecil x adalah 3 dan panjang diagonalnya 9

ⓑ. $d_1 + d_2 = 18 + 9 = 27$
 $27 \times 50.000 = 1.350.000$
 tidak ada kesimpulan

Gambar 1.2 Salah Satu Jawaban Siswa yang Menjawab Benar pada Nomor 1



Jawaban

1. Dik: Suatu taman berbentuk belah ketupat yang luasnya 81 m^2
 Dit: Diagonal 2

Jawab: $81 \text{ m}^2 = \frac{1}{2} \times 18 \times (2x+3) \text{ m}$
 $81 = 18x + 3$
 $81 - 3 = 18x$
 $78 = 18x$
 $x = \frac{78}{18} = 4,3$

b. $18 + 43 \times 50.000$

Gambar 1.3 Salah Satu Jawaban Siswa yang Menjawab Salah pada Nomor 1

Dari soal nomor 2, yaitu:

2. Seorang petani mempunyai sepetak sawah berbentuk persegi panjang dengan ukuran kelilingnya 64 m. Jika sawah tersebut lebarnya 4 meter kurang dari panjangnya,
 - a. Bagaimana menentukan panjang dan lebar sawah tersebut?
 - b. Harga sawah seluruhnya apabila akan dijual seharga Rp. 150.000, 00 per m^2 !
 - c. Nyatakan dalam bentuk gambar!

Indikator kemampuan komunikasi pada soal nomor 2 adalah menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan menjelaskan situasi matematika ke dalam bentuk gambar. Dalam soal ini, siswa diminta untuk menentukan panjang dan lebar sawah serta menyatakan informasi yang telah diperoleh tersebut ke dalam bentuk gambar.

Dari jawaban yang diberikan, terdapat 5 siswa yang mampu menjawab dengan benar yang memenuhi kedua indikator kemampuan komunikasi matematis, 14 siswa menjawab soal dengan salah dalam kedua indikator komunikasi matematis, 5 siswa menjawab salah dalam satu indikator dan tidak menjawab dalam indikator lain, dan 8 siswa yang tidak menjawab soal atau tidak memenuhi kedua indikator kemampuan komunikasi matematis. Siswa yang menjawab salah yaitu siswa yang tidak mampu menyatakan ide atau informasi ke dalam bentuk simbol-simbol.

Pada soal tersebut, diketahui lebar sebuah sawah 4 meter kurang dari panjangnya, dalam informasi ini siswa kurang tepat dalam memisalkan ukuran lebar sawah tersebut, jika ditulis ke dalam ide matematika maka seharusnya lebar = panjang - 4, namun siswa menuliskannya lebar = 4 + panjang dan adapula siswa yang menafsirkan lebar = 4 meter. Dengan demikian, masih banyak siswa yang kurang mampu dalam menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa

matematika. Sedangkan untuk indikator kedua yaitu menjelaskan situasi ke dalam bentuk gambar. Kebanyakan siswa sudah dapat menyatakan situasi ke dalam bentuk gambar, namun karena jawaban yang dihasilkan dalam mencari ukuran panjang dan lebar sawah kurang tepat, sehingga situasi yang dinyatakan ke dalam bentuk gambar kurang tepat. Untuk siswa yang tidak menjawab soal, mereka merasa kebingungan mengerjakan langkah pertama dalam menyelesaikan soal dari informasi yang diketahui, mereka hanya dapat menuliskan yang diketahui serta yang ditanyakan dalam soal, dan tidak mampu menyelesaikan soal yang diberikan. Ini menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematika yang rendah. Berikut jawaban siswa dalam menyelesaikan nomor 2.

Handwritten student solution for problem 2, showing correct calculations and a diagram of a rectangle. The student has written:

2
 Dik = keliling = 64 m
 lebar = 4 m

Dit: a. Bagaimana menentukan panjang dan lebar sawah tersebut
 b. Harga sawah seluruhnya apabila dijual seharga Rp. 150.000 per m²
 c. Nyatakan dlm bentuk gambar

Jawab: a. $64 = 2(p-4) + 2p$
 $64 = -8 + 2p + 2p$
 $64 = -8 + 4p$
 $4p = 64 + 8 = 72$
 $p = \frac{72}{4} = 18 \text{ m}$
 $l = 18 - 4 = 14 \text{ m}$

b. $64 \times 150.000 = 9.600.000$

c. Diagram of a rectangle with length 18 m and width 14 m.

Gambar 1.4 Salah Satu Jawaban Siswa yang Menjawab Benar pada Nomor 2

Handwritten student solution for problem 2, showing incorrect calculations and a diagram of a rectangle. The student has written:

2. Dik: Seorang petani mempunyai sepetak sawah yg kelilingnya 64 m. jika sawah tersebut lebarnya 4 meter kurang dari panjangnya

Dit: a. Bagaimana menentukan panjang dan lebar sawah tersebut?
 b. Harga sawah seluruhnya apabila akan dijual seharga Rp. 150.000,00 per m²
 c. Nyatakan dalam bentuk gambar!

Jawab: a. keliling : lebarnya = 64 : 4 = 16

Diagram of a rectangle with length 16 m and width 4 m.

Gambar 1.5 Jawaban siswa yang menjawab salah

Dari hasil pengamatan jawaban siswa terhadap soal tes kemampuan komunikasi matematis yang diberikan, diperoleh nilai tertinggi adalah 75 dan nilai terendah adalah 4,17 dari nilai maksimal 100, dengan rata-rata perolehan nilai adalah 28,6. Siswa belum mampu memahami informasi yang diberikan dari soal cerita yang diberikan sehingga tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih kurang.

Komunikasi matematis siswa dapat ditumbuhkan dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah melalui diskusi kelompok. Dalam hal ini, Within (Saragih, 2013: 176-177) mengatakan bahwa “komunikasi menjadi penting ketika diskusi antar siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerja sama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika”.

Dalam penelitian ini, akan digunakan dua model pembelajaran dimana merupakan pembelajaran yang dilakukan secara kelompok. Model pembelajaran yang pertama adalah model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) yaitu model pembelajaran dimana setiap siswa bertanggung jawab terhadap tugas kelompok. Setiap anggota kelompok saling mengeluarkan ide-ide untuk memahami suatu konsep dan menyelesaikan tugas, sehingga terbentuk pemahaman dan pengalaman belajar yang lama. Pertama-tama mereka mengikuti serangkaian instruksi guru tentang keterampilan memahami bacaan dalam menemukan konsep matematika maupun menyelesaikan masalah matematika, kemudian praktik, lalu pra penilaian, dan kuis. Setiap kelompok tidak bisa mengikuti kuis hingga anggota-anggota didalamnya menyatakan bahwa

mereka benar-benar siap. Oleh karena itu, setiap anggota kelompok harus dapat memahami materi.

Model pembelajaran yang kedua yaitu model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*). Dalam model pembelajaran SQ4R ini siswa dapat dilatih untuk memahami bacaan, menyusun pertanyaan, menjawab pertanyaan, serta mencari kebenaran dari jawaban tersebut. Dengan menggunakan model pembelajaran ini, siswa dapat saling bekerja sama dalam kelompoknya untuk memahami materi yang dipelajari. Dari kegiatan penyusunan pertanyaan maka dapat melatih kemampuan berpikir siswa kemudian siswa mencari jawaban secara kritis dan mengkomunikasikan hasil jawabannya. Diantara indikator kemampuan komunikasi matematis siswa adalah mendengarkan, membaca, menyusun prediksi atau argumen, membuat pertanyaan, diskusi, dan menulis tentang matematika, dimana indikator komunikasi matematis tersebut terdapat dalam langkah-langkah model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*). Oleh sebab itu, dengan menerapkan model pembelajaran CIRC dan SQ4R diharapkan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka judul penelitian ini adalah **“PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CIRC (COOPERATIVE INTEGRATED READING AND COMPOSITION) DAN SQ4R (SURVEY, QUESTION, READ, RECITE, REVIEW, REFLECT) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA”**.

B. Rumusan Masalah

Dengan meninjau latar belakang masalah di atas, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran proses pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*)?
2. Bagaimana gambaran proses pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*)?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional?
4. Bagaimana perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional?
5. Bagaimana perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), yang menggunakan model

pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional?

6. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*)?
7. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*)?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini antara lain untuk mengetahui:

1. Gambaran proses pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*).
2. Gambaran proses pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*).
3. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional.
4. Perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey,*

Question, Read, Recite, Review, Reflect), dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

5. Perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dan pembelajaran konvensional.
6. Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*).
7. Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*).

D. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Diharapkan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) menjadi alternatif bagi guru yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika terlebih dalam penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Bagi Siswa

Diharapkan siswa dapat lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran matematika dan memicu siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika.

3. Bagi Peneliti

Diharapkan peneliti dapat memperoleh pengalaman mengajar terhadap proses pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

E. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu luas dan bersifat kompleks pembahasannya, maka diadakan pembatasan-pembatasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII-A, VIII-B, dan VIII-F MTs Negeri 2 Bandung tahun ajaran 2016/2017 semester genap.
2. Dalam penelitian ini, materi yang akan dipelajari yaitu tentang pokok bahasan bangun ruang sisi datar mengenai luas permukaan serta volume kubus dan balok.
3. Hasil belajar yang akan diukur yaitu aspek kognitif yang hanya meneliti kemampuan komunikasi matematis dalam aspek tertulis.

F. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat beberapa istilah yang perlu dijelaskan secara operasional, diantaranya :

1. Model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) merupakan model pembelajaran dimana siswa bekerja dalam kelompok untuk memahami LKS dalam menemukan konsep matematika yang dapat diaplikasikan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Langkah-langkah pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran CIRC ini yaitu : (1) guru memberikan apersepsi dan penguatan pengetahuan awal siswa tentang materi yang akan diberikan dan memaparkan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. (2) guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok dan memberikan LKS serta memberitahu tugas yang harus dilaksanakan selama proses pembelajaran. (3) salah seorang anggota kelompok membaca soal cerita dan anggota kelompok yang lain saling memberikan prediksi, dengan menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan, dan proses penyelesaiannya. (3) kelompok melaporkan hasil pekerjaannya dengan syarat semua anggota kelompok dapat memahami penyelesaian soal. Jika masih ada anggota kelompok yang mempunyai hambatan, maka tugas guru memberi bantuan. (5) siswa mempresentasikan hasil diskusinya. (6) penguatan dan refleksi yaitu guru memberikan penguatan mengenai materi yang dipelajari dan memberikan refleksi kepada siswa dengan memberikan latihan secara individu.

2. Model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) merupakan model pembelajaran dalam memahami masalah yang diberikan di awal pembelajaran, siswa diharapkan dapat menemukan konsep-konsep penting dan diminta untuk dapat mengajukan pertanyaan atau membuat pertanyaan secara tertulis berdasarkan konsep-konsep penting tersebut dengan demikian siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Seperti namanya SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dalam

proses pembelajarannya terdapat langkah-langkah yang dilaksanakan yaitu: (1) tahap *Survey*, siswa dihadapkan pada situasi masalah matematika, kemudian berusaha memahaminya untuk menemukan konsep-konsep penting melalui kegiatan survey. (2) *Question* yaitu siswa berkopetensi membuat pertanyaan secara tertulis sesuai dengan apa yang ia temukan pada tahap survey, tugas guru disini adalah memberi petunjuk atau contoh kepada siswa untuk membuat pertanyaan-pertanyaan. (3) tahap *Read*, yaitu siswa membaca kembali semua pertanyaan yang diajukan untuk menyusun suatu perencanaan permasalahan. (4) tahap *Recite*, yaitu siswa mempertimbangkan kembali semua penyelesaian masalah. (5) tahap *Review*, yaitu siswa memeriksa kembali semua pertanyaan dan jawaban yang telah diselesaikan. (6) tahap *Reflect*, yaitu merefleksi semua pembelajaran yang telah dilaksanakan dan menyimpulkan kajian akhir.

3. Model pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, model pembelajaran konvensional yang digunakan adalah model ekspositori, dengan langkah-langkah pembelajarannya yaitu pengenalan konsep dengan cara penyampaian pembelajaran oleh guru di awal pembelajaran, dimana guru menerangkan materi dan contoh soal disertai tanya jawab. Siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru. Terjadinya interaksi aktif antara siswa dengan guru, dan siswa dengan siswa lainnya. Siswa mengerjakan latihan soal dan berdiskusi bersama teman sebangku. Kemudian salah seorang perwakilan siswa mengerjakan hasil diskusinya di papan tulis.

Siswa yang lain memperhatikan, dan saling tanya jawab jika terdapat perbedaan jawaban yang dikerjakan. Guru dan siswa bersama-sama membahas soal yang dikerjakan, dan siswa dipersilahkan untuk bertanya apabila kurang mengerti.

4. Kemampuan komunikasi matematis dapat dibagi menjadi dua, yaitu komunikasi secara lisan dan komunikasi secara tulisan. Komunikasi secara lisan dapat meliputi (1) mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika. (2) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis. (3) menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah. (4) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi. Sedangkan komunikasi matematis secara tulisan dapat meliputi, (1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, (2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar, dan (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika.

G. Kerangka Pemikiran

Matematika merupakan mata pelajaran yang wajib diajarkan dalam satuan pendidikan formal karena matematika selalu digunakan dalam segala bidang kehidupan. Dalam belajar matematika, kemampuan yang harus dimiliki siswa tidak hanya kemampuan pemecahan masalah, pemahaman konsep, dan kemampuan lainnya namun juga diperlukan kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemampuan komunikasi matematika merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh seorang siswa. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi

matematika harus mendapat perhatian khusus dalam pembelajaran matematika (Handayani, Syafriandi, Mirna, 2014: 50).

Adapun indikator kemampuan komunikasi matematika menurut Lestari (2015: 83) diantaranya adalah :

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika.
4. Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
6. Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah.
7. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Salah satu pokok bahasan matematika yang diajarkan kepada siswa adalah materi bangun ruang sisi datar dengan salah satu sub pokok bahasannya yaitu tentang kubus dan balok. Materi kubus dan balok merupakan salah satu materi yang dapat digunakan sebagai sarana berlatih dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu kompetensi dasar dari pokok bahasan kubus dan balok adalah menghitung luas permukaan dan volume yang juga banyak aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, terdapat hubungan antara materi yang diajarkan dengan indikator komunikasi matematis diantaranya yaitu dapat menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, dapat menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar, karena materi kubus dan balok merupakan materi bangun ruang sehingga berkaitan dengan gambar, serta dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika karena banyak penerapan materi ini dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam sebuah pembelajaran kooperatif, para siswa yang terlibat di dalam diskusi dimana mereka menjustifikasi pemecahan-pemecahan terutama dihadapkan pada ketidaksepakatan akan memperoleh pemahaman matematis yang lebih baik saat mereka berusaha meyakinkan teman-teman mereka tentang sudut pandang yang berbeda menurut Hatano dan Inagaki (dalam NCTM). Kegiatan seperti ini dapat membantu para siswa membangun suatu bahasa untuk mengekspresikan gagasan-gagasan matematis serta mengembangkan apresiasi atas perlunya ketepatan di dalam bahasa. Para siswa yang mendapatkan kesempatan-kesempatan, dorongan, dan dukungan untuk berbicara, menulis, membaca, dan menyimak di dalam kelas-kelas matematika memperoleh keuntungan ganda mereka berkomunikasi untuk belajar matematika dan mereka belajar untuk berkomunikasi secara matematis.

Dalam penelitian ini digunakan model pembelajaran kooperatif yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Terdapat banyak model pembelajaran kooperatif yang dapat digunakan dalam pembelajaran termasuk dalam pembelajaran matematika. Model pembelajaran kooperatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*).

Adapun tahapan-tahapan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) (Suprijono, 2009: 130) yaitu sebagai berikut:

1. Membentuk kelompok yang anggotanya 4 orang secara heterogen.
2. Guru memberikan bahan ajar sesuai dengan topik pembelajaran.
3. Siswa saling bekerjasama saling membacakan dan memberikan ide pokok dan memberi tanggapan terhadap bahan ajar dan ditulis pada lembar kertas.

4. Mempresentasikan atau membacakan hasil kelompok.
5. Guru membuat kesimpulan bersama.
6. Penutup.

Tahapan-tahapan tersebut merupakan tahapan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) secara umum. Dari tahapan-tahapan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) tersebut, dapat dirangkum menjadi beberapa fase (Sovia, 2015: 21), dalam pembelajaran matematika antara lain sebagai berikut:

1. Fase pertama (Pengenalan Konsep)

Pada fase ini guru mulai mengenalkan suatu konsep baru melalui buku paket, keterangan guru, ataupun media lainnya. Konsep ini akan mengacu pada hasil penemuan eksplorasi.

2. Fase kedua (Eksplorasi dan Aplikasi)

Pada fase ini, siswa berpeluang untuk mengungkapkan pengetahuan awalnya, mengembangkan pengetahuan baru dan menjelaskan pengalaman yang mereka alami dengan bimbingan guru. Fase ini dapat memotivasi siswa untuk membangkitkan rasa ingin tahu serta menerapkan konsep awal yang telah mereka miliki.

3. Fase ketiga (Publikasi)

Pada fase ini siswa mengkomunikasikan hasil temuan-temuan, membuktikan, serta memperagakan tentang materi yang dibahas. Penemuan itu dapat berupa sesuatu yang baru atau membuktikan hasil pengamatannya. Siswa dapat membuktikan gagasan-gagasan barunya untuk diketahui oleh teman-teman sekelasnya. Siswa dipersiapkan untuk menerima kritikan, saran atau sebaliknya untuk memperkuat pendapat.

4. Fase keempat (Evaluasi)

Pada fase ini siswa dengan bimbingan guru dapat menyimpulkan materi hasil diskusi. Kemudian guru memberikan soal kepada siswa untuk mengevaluasi hasil pembelajaran.

Secara singkat, langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan model CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) adalah disajikan pada Gambar 1.6 berikut.



Gambar 1.6 Langkah-langkah Model Pembelajaran CIRC

Sedangkan tahapan model pembelajaran *SQ4R* (Lestari & Yudhanegara, 2015: 60) dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut:

1. Fase pertama (*Survey*)
Pada fase ini siswa dihadapkan pada situasi masalah matematika, kemudian berusaha memahaminya melalui kegiatan survey. Dalam langkah ini, siswa menuliskan konsep-konsep penting atau kata kunci untuk menyelesaikan masalah.
2. Fase kedua (*Question*)
Pada fase ini siswa berkompentensi mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan situasi masalah.
3. Fase ketiga (*Read*)
Pada fase ini siswa membaca kembali semua pertanyaan yang diajukan untuk menyusun suatu perencanaan permasalahan.
4. Fase keempat (*Recite*)
Pada fase ini siswa mempertimbangkan kembali semua penyelesaian masalah.
5. Fase kelima (*Review*)
Pada fase ini siswa memeriksa kembali semua pertanyaan dan jawaban yang telah diselesaikan.
6. Fase keenam (*Reflect*)
Pada fase ini merupakan kegiatan merefleksi semua proses pembelajaran yang telah dilaksanakan dan menyimpulkan kajian akhir.

Secara singkat, langkah-langkah model pembelajaran *SQ4R* disajikan pada Gambar 1.7 berikut:



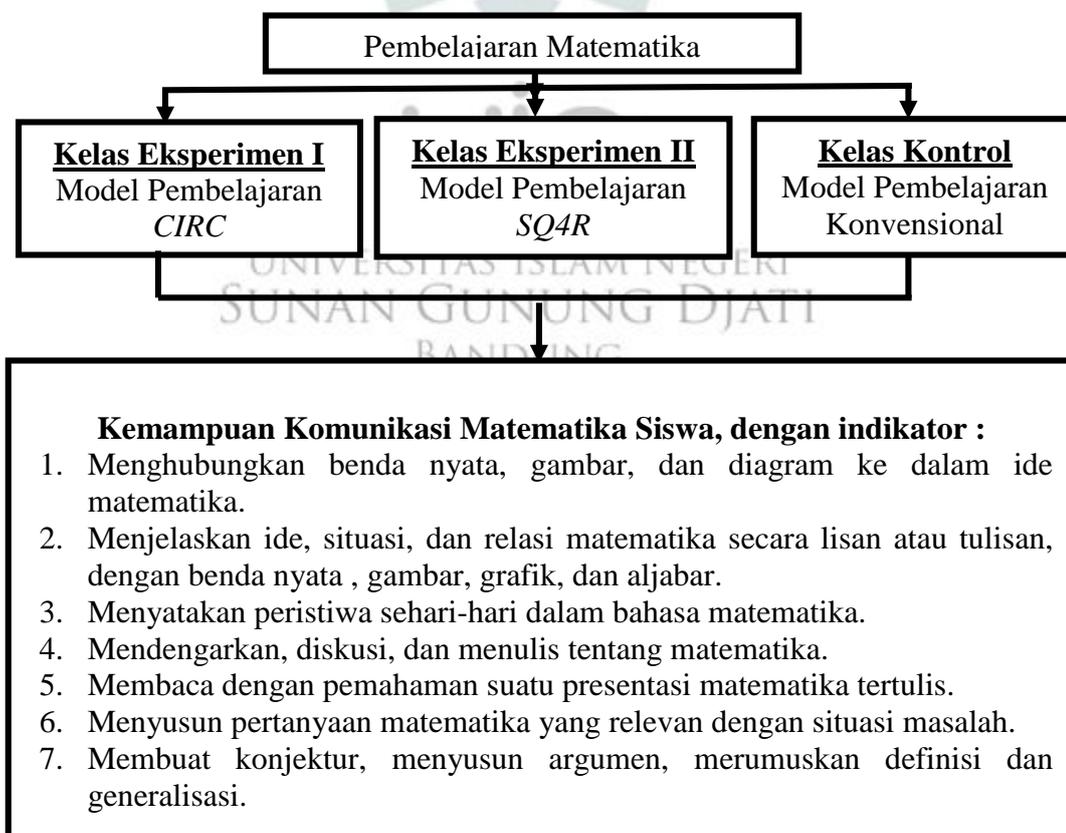
Gambar 1.7 Langkah-langkah Model Pembelajaran *SQ4R*

Adapun langkah-langkah pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut :

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran tentang materi yang akan dipelajari.
2. Guru menjelaskan materi diawal pembelajaran.
3. Guru menggunakan alat peraga untuk menjelaskan materi jika siswa kurang memahami materi yang disampaikan.

4. Siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.
5. Guru memberikan contoh soal dari materi yang dijelaskan.
6. Siswa mengerjakan latihan dan berdiskusi dengan teman sebangku, guru memberikan bantuan kepada siswa yang merasa kesulitan.
7. Siswa mengerjakan latihan di papan tulis.
8. Guru dan siswa sama-sama membahas latihan yang dikerjakan. Siswa diberi kesempatan untuk menanyakan materi yang belum dimengerti.
9. Guru memberikan kesimpulan terhadap materi yang telah disampaikan.
10. Guru memberikan tugas atau pekerjaan rumah.

Berdasarkan uraian di atas, maka kerangka pemikiran penelitian ini dapat dituliskan dalam Gambar 1.8 berikut :



Gambar 1.8 Kerangka Pemikiran

H. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka rumusan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dengan model pembelajaran konvensional.

Adapun hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut :

H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$: Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dengan konvensional.

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dengan konvensional.

Apabila pada pengajuan hipotesis yang pertama signifikan atau H_1 diterima yaitu terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis, maka akan dilanjutkan dengan menganalisis hipotesis berikut :

- a. H_0 : $\mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran

model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*).

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*).

- b. $H_0 : \mu_1 = \mu_3$: Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_3$: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran konvensional.

- c. $H_0 : \mu_2 = \mu_3$: Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) dan model pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_2 \neq \mu_3$: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) dan model pembelajaran konvensional.

Adapun rumusan hipotesis perbedaan pencapaian adalah sebagai berikut :

2. Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dengan model pembelajaran konvensional.

Adapun hipotesis penelitian pada rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$: Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dengan model pembelajaran konvensional.

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$: Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dengan model pembelajaran konvensional.

Apabila pada pengujian hipotesis yang kedua yaitu tentang perbedaan pencapaian signifikan atau H_1 diterima artinya terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa antara pembelajaran yang menggunakan model CIRC, SQ4R, dan konvensional, maka dilanjutkan dengan menganalisis hipotesis seperti pada hipotesis pertama, yaitu sebagai berikut :

- a. H_0 : $\mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran

model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*).

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*).

b. $H_0 : \mu_1 = \mu_3$: Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_3$: Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran konvensional.

c. $H_0 : \mu_2 = \mu_3$: Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) dan model pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_2 \neq \mu_3$: Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) dan model pembelajaran konvensional.

Keterangan :

μ_1 = rata-rata kelas eksperimen I dengan model pembelajaran CIRC

μ_2 = rata-rata kelas eksperimen II dengan model pembelajaran SQ4R
 μ_3 = rata-rata kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional

I. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat metodologi penelitian yang mencakup metode penelitian, alur penelitian, jenis data, subjek penelitian, instrumen penelitian, prosedur pengumpulan data, analisis instrumen, dan prosedur analisis data penelitian.

1. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode penelitian eksperimen yaitu suatu metode penelitian untuk mencari hubungan antara suatu variabel dengan variabel lain. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Quasi Eksperimen dengan bentuk desain penelitian *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*, yaitu desain penelitian dimana sebelum dilakukan penelitian kelompok sampel diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal kemampuan komunikasi matematika siswa. Setelah penelitian berlangsung, kelompok eksperimen diberi perlakuan sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan. Selanjutnya diakhir penelitian, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberi *posttest* untuk melihat perkembangan hasil yang dibandingkan dengan *pretest*. Soal yang diberikan pada saat *posttest* sama dengan soal yang diberikan pada saat *pretest*. Serta soal *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen sama dengan kelompok kontrol.

Dalam penelitian ini terdapat dua kelas eksperimen yaitu kelas eksperimen I kelas yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated*

Reading and Composition), kelompok eksperimen II kelas yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dan sebagai kelompok pembandingnya digunakan kelas kontrol yaitu kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Adapun desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan pada Tabel

1.1 berikut :

Tabel 1.1 Desain Penelitian
The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design

| Kelas | Pretest | Treatment | Posttest |
|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| R ₁ | O | X ₁ | O |
| R ₂ | O | X ₂ | O |
| R ₃ | O | | O |

(Sugiyono, 2014: 118)

Keterangan :

R₁ = Kelas eksperimen I

R₂ = Kelas eksperimen II

R₃ = Kelas Kontrol

O = Pretest/Posttest (variabel dependen yang diobservasi)

X₁ = Treatment menggunakan pembelajaran CIRC

X₂ = Treatment menggunakan pembelajaran SQ4R

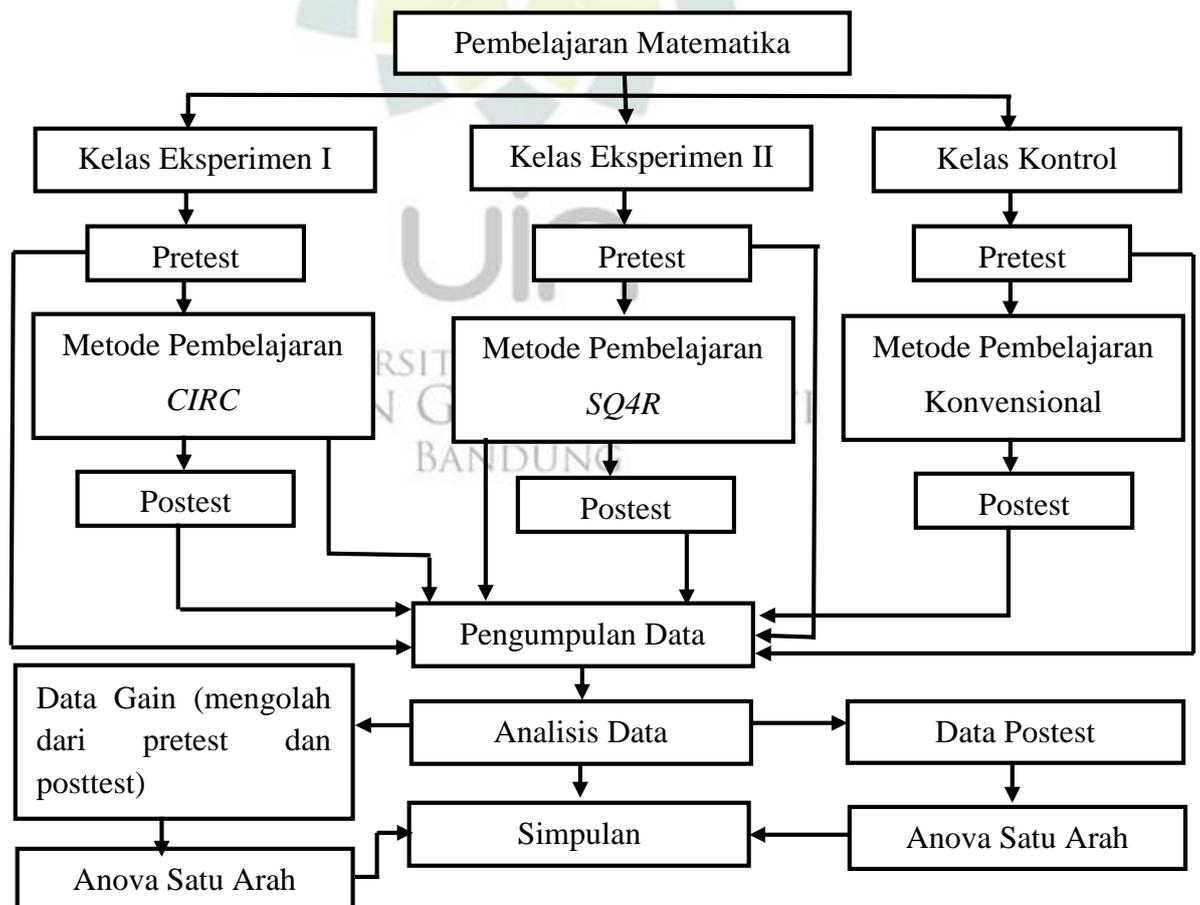
2. Alur Penelitian

Alur penelitian adalah menjelaskan mengenai tahapan atau prosedur penelitian. Adapun alur penelitiannya adalah seperti pada Gambar 1.6.

3. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif adalah data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII MTsN 2 Bandung pada mata pelajaran matematika pokok bahasan kubus dan balok dengan menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran SQ4R

(*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Sedangkan data kualitatif meliputi penyebaran angket skala sikap yang diberikan setelah proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) yaitu untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) dan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), kemudian mengubah data kualitatif yang berupa angket skala sikap tersebut menjadi data kuantitatif untuk dilakukan analisis.



Gambar 1.9 Alur Penelitian

4. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan subjek penelitian populasi dan sampel.

a. Menentukan Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa MTsN 2 Bandung Kelas VIII semester genap tahun ajaran 2016/2017 yang terdiri atas 8 kelas yaitu kelas VIII-A sampai kelas VIII-I.

b. Menentukan Sampel

Dalam menentukan sampel, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang bertujuan agar penelitian dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien terutama dalam kondisi subjek penelitian, waktu penelitian yang ditetapkan, kondisi lokasi penelitian dan prosuder perizinan. Sampel diambil berdasarkan saran dari guru. Kelas yang dijadikan sampel oleh peneliti adalah kelas VIII yaitu kelas VIII-A, VIII-B dan VIII-F MTsN 2 Kota Bandung.

5. Instrumen Penelitian

Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini digunakan instrumen penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan adalah berupa instrumen tes dan instrumen non tes.

a. Tes

Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematika siswa. Tes tersebut berbentuk tes uraian tertulis yang

disusun sesuai dengan indikator komunikasi matematis siswa yaitu menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika; dan menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika ke dalam bentuk gambar, diagram, atau grafik. Soal yang diberikan merupakan soal yang telah dianalisis terlebih dahulu. Instrumen tes yang akan digunakan pada penelitian ini sebelumnya dilakukan langkah-langkah berikut :

- 1) Menyusun kisi-kisi tes dan membuat instrumen tes uji coba berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun. Kisi-kisi yang disusun terlampir.
- 2) Melakukan uji coba instrumen pada siswa yang telah mempelajari materi kubus dan balok atau siswa yang tingkatannya lebih tinggi dari kelompok sampel.
- 3) Menganalisis instrumen yang telah diuji cobakan untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran.
- 4) Memilih instrumen yang telah dianalisis untuk digunakan dalam penelitian.

Dalam penelitian ini peneliti akan melaksanakan tes sebanyak dua kali yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yaitu berupa tes uraian mengenai kemampuan komunikasi matematis. Dilakukan *pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan. Sementara *posttest* dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberikan perlakuan. Dalam memberikan skor dari hasil pengerjaan siswa digunakan pedoman rubrik skoring kemampuan komunikasi matematis siswa yang digunakan pada penelitian (Deswita, 2015: 46) disajikan pada Tabel 1.2 .

Tabel 1.2 Rubrik Skorig Komunikasi Matematis

| Skor | Menulis | Menggambar | Eksperi Matematis |
|------|---|--|--|
| 0 | Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa | | |
| 1 | Hanya sedikit dari penjelasan yang benar | Hanya sedikit dari gambar yang dilukis benar | Hanya sedikit dari model matematis yang dibuat benar |
| 2 | Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian yang benar | Melukiskan diagram, gambar, atau table namun kurang lengkap, tidak sistematis dan terdapat sedikit kesalahan | Membuat model matematis dengan benar, namun salah mendapat solusi |
| 3 | Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat kesalahan bahasa | Melukiskan diagram, gambar, atau table secara hampir lengkap, benar tetapi tidak sistematis | Membuat model matematis dengan benar, namun kurang lengkap |
| 4 | Penjelasan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis | Melukis diagram, gambar, atau table secara lengkap, benar dan sistematis | Membuat model matematis dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap |

b. Non Tes

1) Lembar Observasi

Lembar observasi yang digunakan adalah berupa lembar observasi aktivitas guru dan siswa dalam proses pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) pada kelas eksperimen I dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) pada kelas eksperimen II. Lembar observasi guru dan siswa ini berisi tentang aktivitas guru dan siswa yang harus dilaksanakan selama proses pembelajaran berdasarkan

indikator pada masing-masing model pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran matematika yaitu model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*). Lembar observasi aktivitas siswa dan guru ini yang nantinya akan diisi oleh *observer* yaitu guru pamong atau guru matematika pada sekolah penelitian selama proses pembelajaran berlangsung. Adapun aspek-aspek dan indikator model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) disajikan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Aspek dan Indikator Observasi Siswa dan Guru model pembelajaran CIRC

| | Aspek | Indikator |
|-------|-------------------------|--|
| Guru | Orientasi | Melakukan apersepsi Memaparkan tujuan pembelajaran |
| | Organisasi | Membagi siswa ke dalam beberapa kelompok Membagikan bahan ajar/ LKS Menjelaskan mekanisme kelompok |
| | Pengenalan konsep | Mengenalkan konsep baru melalui LKS Memberikan bantuan seperlunya |
| | Penguatan dan refleksi | Memberikan penguatan berhubungan dengan materi yang telah dipelajari Memberikan evaluasi |
| Siswa | Orientasi | Perhatian siswa terhadap apersepsi yang diberikan oleh guru |
| | Organisasi | Siswa melaksanakan tugas yang diberikan guru dalam kelompok |
| | Eksplorasi dan Aplikasi | Pertisipasi aktif siswa dalam diskusi kelompok berbantuan Lembar Kerja Siswa |
| | Publikasi | Mengkomunikasi hasil temuan-temuan, membuktikan dan memperagakan materi yang dibahas. |
| | Evaluasi | Menyimpulkan materi hasil diskusi Mengerjakan soal latihan |

Adapun aspek-aspek dan indikator yang diamati dalam lembar observasi aktivitas guru dan siswa yang menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) disajikan pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Aspek dan Indikator Observasi Siswa dan Guru model pembelajaran *SQ4R*

| | Aspek | Indikator |
|-------|--------------|--|
| Guru | Survey | Memberikan bahan ajar Menyampaikan tujuan pembelajaran. |
| | Question | Memberikan tugas untuk membuat pertanyaan-pertanyaan dari ide pokok yang ditemukan |
| | Read | Memberi tugas untuk membaca |
| | Recite | Menanggapi jawaban siswa dan menyuruh membuat rangkuman |
| | Review | Menugaskan siswa membaca rangkuman |
| | Reflect | Membantu siswa merefleksi informasi Memberikan Evaluasi |
| | Pengelolaan | Pengelolaan waktu kegiatan belajar mengajar secara efektif |
| Siswa | Survey | Membaca selintas bahan ajar |
| | Question | Menulis pertanyaan atau menulis pertanyaan yang muncul |
| | Read | Membaca kembali pertanyaan yang diajukan Menyusun perencanaan masalah |
| | Recite | Menyelesaikan masalah dengan eksplorasi Mengkomunikasikan jawaban dan membuat rangkuman atau kesimpulan |
| | Review | Mengungkapkan rangkuman/intisari |
| | Reflect | Mengerjakan soal evaluasi |

2) Skala Sikap

Skala sikap digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) pada kelas eksperimen I dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) pada kelas eksperimen II. Instrumen skala sikap berupa lembar skala sikap yang akan diisi oleh siswa pada akhir pembelajaran setelah siswa melakukan *posttest*. Model skala sikap yang digunakan adalah model skala Likert yang berjumlah 24 pernyataan yang terdiri dari 12 pernyataan positif dan 12 pernyataan negatif. Dalam menjawab pernyataan

skala sikap ini diberikan empat pilihan yaitu sikap sangat setuju (SS), sikap setuju (S), sikap tidak setuju (TS), dan sikap sangat tidak setuju (STS). Skala sikap ini mengandung beberapa indikator, yaitu terhadap pembelajaran matematika, terhadap model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian yaitu model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) pada kelas eksperimen I dan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) pada kelas eksperimen II, dan terhadap soal-soal kemampuan komunikasi matematis. Adapun indikator skala sikapnya yaitu sebagai berikut:

- a) Menunjukkan kesukaan terhadap pembelajaran matematika
- b) Menunjukkan kesungguhan mengikuti proses pembelajaran matematika
- c) Menunjukkan kesukaan dan minat terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*)
- d) Menunjukkan manfaat terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dan SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*)
- e) Menunjukkan manfaat komunikasi matematis
- f) Menunjukkan minat dalam menyelesaikan soal-soal komunikasi matematis

6. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menentukan terlebih dahulu sumber data, jenis data, instrumen yang digunakan, serta teknik pengumpulannya. Prosedur pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Teknik Pengumpulan Data

| No | Aspek | Tujuan | Sumber Data | Teknik Pengumpulan Data | Alat Pengumpulan Data |
|----|---|---|--------------------|------------------------------------|--|
| 1. | Aktivitas Guru dan Siswa | Untuk mengetahui aktivitas guru dan siswa dalam proses pembelajaran matematika | Siswa dan peneliti | Observasi | Lembar observasi aktivitas guru dan siswa |
| 2. | Pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa | Untuk mengetahui hasil kemampuan komunikasi matematis siswa | Siswa | <i>Posttest</i> | Test uraian kemampuan komunikasi matematis siswa |
| 3. | Peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa | Untuk mengetahui hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa | Siswa | <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> | Test uraian kemampuan komunikasi matematis siswa |
| 4. | Sikap siswa dalam pembelajaran matematika | Untuk mengetahui sikap siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan model CIRC dan SQ4R | Siswa | Sikap siswa | Angket skala sikap siswa |

7. Analisis Instrumen

a. Analisis Instrumen Tes

Instrumen yang digunakan pada penelitian terlebih dahulu harus diuji cobakan kepada tingkatan yang lebih tinggi dari sampel yang akan digunakan

sebagai penelitian, kemudian dilakukan analisis meliputi validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran supaya diperoleh data yang valid. Adapun langkah-langkah analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran pada instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1) Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan suatu instrumen dalam mengukur sesuatu yang akan diukur dalam penelitian. Dalam mengukur tingkat validitas instrumen digunakan teknik korelasi *Product Moment Pearson* (Lestari & Yudhanegara, 2015: 193) dengan rumus sebagai berikut.

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

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 193)

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

N = banyak subjek

X = skor butir soal atau skor item pernyataan/pertanyaan

Y = total skor

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan koefisien korelasi product moment, maka dilakukan interpretasi derajat validitas instrumen untuk mengetahui tingkat validitas instrumen tersebut mempunyai validitas yang tinggi, tinggi, rendah, dan sangat rendah. Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas instrumen adalah sebagai berikut.

Tabel 1.6 Kriteria Validitas

| Koefisien Korelasi | Korelasi | Interpretasi Validitas |
|------------------------------|---------------|------------------------|
| $0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$ | Sangat tinggi | Sangat tepat |
| $0,70 \leq r_{xy} < 0,90$ | Tinggi | Tepat |
| $0,40 \leq r_{xy} < 0,70$ | Sedang | Cukup tepat |
| $0,20 \leq r_{xy} < 0,40$ | Rendah | Tidak tepat |
| $r_{xy} < 0,20$ | Sangat rendah | Sangat tidak tepat |

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 193)

Berdasarkan analisis validitas pada setiap item yang terdapat pada lampiran A diperoleh hasil seperti pada Tabel 1.7 berikut.

Tabel 1.7 Hasil Analisis Validitas Soal

| No. Soal | Nilai Validitas | Interpretasi |
|----------|-----------------|--------------|
| 1 | 0.51 | Sedang |
| 2 | 0.57 | Sedang |
| 3 | 0.73 | Tinggi |
| 4 | 0.74 | Tinggi |
| 5 | 0.80 | Tinggi |
| 6 | 0.67 | Sedang |
| 7 | 0.80 | Tinggi |
| 8 | 0.81 | Tinggi |

2) Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen adalah keajegan atau kekonsistenan instrumen tersebut bila diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama (Lestari & Yudhanegara, 2015: 206). Rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas instrumen adalah sebagai berikut :

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

Dengan rumus varians item adalah sebagai berikut :

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

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 206)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyak butir pertanyaan

X_i = skor pada item

1 = Bilangan konstanta

$\sum S_i^2$ = jumlah varians item

S_t^2 = varians total

Adapun kriteria reliabilitas yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.8 Kriteria Reliabilitas

| Koefisien Korelasi | Korelasi | Interpretasi Validitas |
|-------------------------|---------------|------------------------|
| $0,90 \leq r \leq 1,00$ | Sangat tinggi | Sangat tepat |
| $0,70 \leq r < 0,90$ | Tinggi | Tepat |
| $0,40 \leq r < 0,70$ | Sedang | Cukup tepat |
| $0,20 \leq r < 0,40$ | Rendah | Tidak tepat |
| $r < 0,20$ | Sangat rendah | Sangat tidak tepat |

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 206)

Berdasarkan hasil analisis instrumen uji coba soal pada lampiran A diperoleh nilai koefisien reliabilitas soal adalah 0.838 dengan interpretasi tinggi.

3) Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus daya pembeda sebagai berikut:

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

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 217)

Keterangan :

DP = Indeks daya pembeda butir soal

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

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

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

Adapun kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda disajikan pada Tabel 1.9 berikut.

Tabel 1.9 Kriteria Indeks Daya Pembeda

| Nilai | Interpretasi Daya Pembeda |
|-----------------------|---------------------------|
| $0,70 < DP \leq 1,00$ | Sangat baik |
| $0,40 < DP \leq 0,70$ | Baik |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Cukup |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Buruk |
| $DP \leq 0,00$ | Sangat buruk |

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 217)

Berdasarkan analisis daya pembeda pada tiap item soal diperoleh hasil seperti pada Tabel 1.10 berikut.

Tabel 1.10 Hasil Analisis Daya Pembeda

| No Soal | Nilai Daya Pembeda | Interpretasi |
|---------|--------------------|--------------|
| 1 | 0.125 | Buruk |
| 2 | 0.175 | Buruk |
| 3 | 0.245 | Cukup |
| 4 | 0.270 | Cukup |
| 5 | 0.368 | Cukup |
| 6 | 0.315 | Cukup |
| 7 | 0.360 | Cukup |
| 8 | 0.352 | Cukup |

4) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal (Lestari & Yudhanegara, 2015: 223). Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui apakah soal itu termasuk kategori mudah, sedang, atau sukar. Rumus tingkat kesukaran instrumen yaitu:

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

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 224)

Keterangan:

IK = indeks kesukaran butir soal

\bar{X} = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

Adapun kriteria interpretasi indeks tingkat kesukaran dapat disajikan pada

Tabel 1.11 berikut.

Tabel 1.11 Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran

| Koefisien Reliabilitas (<i>r</i>) | 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 |

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 224)

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran pada tiap soal diperoleh hasil seperti pada Tabel 1.12 berikut.

Tabel 1.12 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

| No Soal | Nilai Tingkat Kesukaran | Interpretasi |
|---------|-------------------------|--------------|
| 1 | 0.743 | Mudah |
| 2 | 0.545 | Sedang |
| 3 | 0.606 | Sedang |
| 4 | 0.613 | Sedang |
| 5 | 0.522 | Sedang |
| 6 | 0.383 | Sedang |
| 7 | 0.448 | Sedang |
| 8 | 0.393 | Sedang |

Untuk hasil analisis instrumen uji coba soal secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.13 berikut.

Tabel 1.13 Rekapitulasi Hasil Analisis Soal Uji Coba

| No | Validitas | Kriteria | Reliabilitas | Daya Pembeda | Kriteria | Tingkat Kesukaran | Kriteria | Prediksi | Ket |
|----|-----------|----------|---|--------------|----------|-------------------|----------|----------|-----|
| 1 | 0.51 | Sd | 0.838 dengan interpretasi tinggi | 0.125 | B | 0.743 | M | M | TD |
| 2 | 0.57 | Sd | | 0.175 | B | 0.545 | Sd | S | TD |
| 3 | 0.73 | T | | 0.245 | C | 0.606 | Sd | S | D |
| 4 | 0.74 | T | | 0.270 | C | 0.613 | Sd | M | D |
| 5 | 0.80 | T | | 0.368 | C | 0.522 | Sd | S | D |
| 6 | 0.67 | Sd | | 0.315 | C | 0.383 | Sd | Sd | D |
| 7 | 0.80 | T | | 0.360 | C | 0.448 | Sd | M | TD |
| 8 | 0.81 | T | | 0.352 | C | 0.393 | Sd | S | D |

Keterangan :

M = Mudah

Sd = Sedang

S = Sukar

B = Buruk

C = Cukup

D = Digunakan

TD = Tidak Digunakan

Berdasarkan hasil analisis instrumen uji coba soal tersebut, peneliti mengambil soal nomor 3, 4, 5, 7, dan 8 yang digunakan sebagai soal *pretest* dan

posttest. Untuk soal nomor 3 dan 8 terlebih dahulu direvisi sehingga bisa dijadikan sebagai soal *pretest* dan *posttest*.

b. Analisis Instrumen Lembar Observasi

Sebelum digunakan dalam penelitian, lembar observasi aktivitas guru dan siswa dilakukan validitas terlebih dahulu dengan melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing peneliti.

c. Analisis Lembar Skala Sikap

Lembar skala sikap yang digunakan dalam penelitian terlebih dahulu dilakukan validasi dengan mengkonsultasikannya kepada dosen pembimbing penelitian untuk mengetahui kelayakan baik dalam segi bahasa maupun indikator.

Dalam lembar skala sikap ini diberikan pernyataan positif dan pernyataan negatif dimana bobot setiap item berbeda. Pilihan jawaban yang diberikan dalam lembar skala sikap ini terdiri atas empat pilihan yaitu sikap sangat setuju (SS), sikap setuju (S), sikap tidak setuju (TS), dan sikap sangat tidak setuju (STS). Adapun bobot penilaian untuk setiap item pernyataan positif dan negatif disajikan dalam Tabel 1.14 berikut.

Tabel 1.14 Bobot Penilaian Skala Sikap

| Alternatif Jawaban | Bobot Penilaian | |
|---------------------------|-----------------|---------|
| | Positif | Negatif |
| Sangat Setuju (SS) | 4 | 1 |
| Setuju (S) | 3 | 2 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 | 3 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 | 4 |

8. Prosedur Analisis Data

Penelitian dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan. Data yang diperoleh berupa data pada instrumen tes dan instrumen non tes. Setelah

melaksanakan penelitian, kedua instrumen tersebut diolah dan dianalisis untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Proses analisis data tersebut dilakukan untuk menjawab rumusan masalah. Analisis data yang dilakukan adalah dilakukan untuk. Adapun proses analisis data untuk menjawab rumusan masalah adalah sebagai berikut :

a. Analisis Data untuk Menjawab Rumusan Masalah Nomor Satu dan Dua

Untuk menjawab rumusan masalah pertama dan kedua, yaitu tentang gambaran proses pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) pada kelas eksperimen I dan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) pada kelas eksperimen II dilakukan dengan mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran secara umum dengan menganalisis lembar observasi. Lembar observasi yang digunakan yaitu lembar observasi aktivitas guru dan aktivitas siswa. Lembar observasi tersebut digunakan untuk melihat apakah kegiatan pembelajaran terlaksana dengan baik.

Hasil observasi aktivitas guru dan siswa dinilai berdasarkan kriteria penilaian dengan ketentuan nilai 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang), dan 1 (sangat kurang). Rumus yang digunakan untuk persentase keterlaksanaan aktivitas secara keseluruhan yaitu sebagai berikut :

$$\text{Persentase Keterlaksanaan Aktivitas} = \frac{\sum \text{Skor Hasil Observasi}}{\sum \text{Skor Total}} \times 100\%$$

Adapun untuk menginterpretasikan persentase keterlaksanaan aktivitas tersebut disajikan pada Tabel 1.15 berikut:

Tabel 1.15 Interpretasi Keterlaksanaan Aktivitas

| Persentase (%) | Kategori |
|----------------|---------------|
| 86 – 100 | Sangat baik |
| 76 – 85 | Baik |
| 60 – 75 | Sedang |
| 55 – 59 | Kurang |
| ≤ 54 | Sangat Kurang |

(Purwanto, 2009: 103)

b. Analisis Data untuk Menjawab Rumusan Masalah Nomor Tiga

Untuk menjawab rumusan masalah ketiga, yaitu tentang peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dengan model pembelajaran konvensional dilakukan dengan mencari data N-Gain dengan cara mengolah data *pretest* dan *posttest* pada pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*), dan konvensional.

Langkah-langkah analisis data untuk menghasilkan data N-Gain dari setiap kelompok sampel adalah sebagai berikut :

- 1) Mencari data N-Gain pada pembelajaran matematika dengan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*).
 - a) Menyajikan data *pretest* dan *posttest* siswa dalam bentuk tabel.
 - b) Mencari data N-Gain dari setiap siswa. Untuk siswa A, yaitu dengan mengurangi skor *posttest* siswa A dengan skor *pretest* siswa A dibagi skor ideal dikurangi skor *pretest* siswa A.

- c) Selanjutnya untuk mencari nilai N-Gain dari siswa B dan semua siswa pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) dilakukan dengan menggunakan cara seperti pada poin b.
 - d) Mencari rata-rata nilai N-Gain.
 - e) Menginterpretasikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari rata-rata nilai N-Gain berdasarkan kriteria nilai N-Gain.
- 2) Mencari data N-Gain pada pembelajaran matematika dengan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*).
- a) Menyajikan data *pretest* dan *posttest* siswa dalam bentuk tabel.
 - b) Mencari data N-Gain dari setiap siswa. Untuk siswa A, yaitu dengan mengurangi skor *posttest* siswa A dengan skor *pretest* siswa A dibagi skor ideal dikurangi skor *pretest* siswa A.
 - c) Selanjutnya untuk mencari nilai N-Gain dari siswa B dan semua siswa pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran SQ4R (*Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect*) dilakukan dengan menggunakan cara seperti pada poin b.
 - d) Mencari rata-rata nilai N-Gain
 - e) Menginterpretasikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari rata-rata nilai N-Gain berdasarkan kriteria nilai N-Gain.
- 3) Mencari data N-Gain pada pembelajaran matematika dengan model pembelajaran konvensional
- a) Menyajikan data *pretest* dan *posttest* siswa dalam bentuk tabel

- b) Mencari data N-Gain dari setiap siswa. Untuk siswa A, yaitu dengan mengurangi skor *posttest* siswa A dengan skor *pretest* siswa A dibagi skor ideal dikurangi skor *pretest* siswa A.
- c) Selanjutnya untuk mencari nilai N-Gain dari siswa B dan semua siswa pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional menggunakan cara seperti pada poin b.
- d) Mencari rata-rata nilai N-Gain dari kelas konvensional
- e) Menginterpretasikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari rata-rata nilai N-Gain berdasarkan kriteria nilai N-Gain.

Rumus yang digunakan untuk mencari nilai N-Gain menurut Hake (dalam Sundayana, 2004: 151) adalah sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Adapun kriteria Nilai N-Gain Ternormalisasi dapat disajikan pada Tabel 1.16 berikut:

Tabel 1.16 Kriteria Nilai N-Gain

| Nilai Gain Ternormalisasi | Interpretasi |
|---------------------------|-------------------|
| $-1,00 \leq g < 0,00$ | Terjadi penurunan |
| $g = 0,00$ | Tetap |
| $0,00 < g < 0,30$ | Rendah |
| $0,30 \leq g < 0,70$ | Sedang |
| $0,70 \leq g \leq 1,00$ | Tinggi |

(Sundayana, 2016: 151)

c. Analisis Data untuk Menjawab Rumusan Masalah Nomor Empat

Untuk menjawab rumusan masalah keempat, yaitu tentang perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dengan model

pembelajaran konvensional dilakukan analisis uji ANOVA satu arah dengan mengolah data N-Gain yang telah dicari dari data pada pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC*, *SQ4R*, dan konvensional.

Adapun asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam melakukan uji ANOVA satu arah (Kariadinata & Abdurahman, 2012: 255) adalah sebagai berikut:

- 1) Sampel berasal dari populasi yang akan diuji berdistribusi normal
- 2) Variansi dari populasi tersebut adalah sama/homogen
- 3) Sampel tidak berhubungan satu sama lain

Dalam menganalisis data, dapat dilakukan dengan menggunakan cara manual atau menggunakan *software SPSS 16*. Penjabaran langkah-langkah analisis uji ANOVA satu arah dengan menggunakan cara manual adalah sebagai berikut:

- 1) Uji Normalitas data N-Gain kelas *CIRC*, *SQ4R*, dan konvensional

Pengujian normalitas data N-Gain yang telah diperoleh dari masing-masing kelompok *CIRC*, *SQ4R*, dan konvensional menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Dalam pengujian normalitas data N-Gain dari ketiga kelompok model pembelajaran tersebut dilakukan secara terpisah, yaitu menguji normalitas data N-Gain yang diperoleh dari sampel yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, kemudian melakukan uji normalitas data N-Gain yang diperoleh dari sampel yang menggunakan model pembelajaran *SQ4R*, serta melakukan uji normalitas data N-Gain yang diperoleh dari sampel yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Dalam melakukan uji normalitas data dari masing-masing data N-Gain dari ketiga kelompok tersebut menggunakan langkah-langkah yang sama yaitu sebagai berikut :

a) Merumuskan Formula Hipotesis

H_0 : Data N-Gain berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data N-Gain berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 244)

b) Menentukan Nilai Statistik Uji

Langkah-langkah menentukan nilai statistik uji yaitu sebagai berikut:

(1)Menyajikan data N-Gain dalam bentuk tabel

(2)Data N-Gain disusun dalam tabel dari urutan terkecil sampai urutan terbesar

(3)Menentukan proporsi kumulatif (p_k), yaitu :

$$p_k = \frac{\text{frekuensi kumulatif ke-}i \text{ (}fk_i\text{)}}{\text{jumlah frekuensi } (\Sigma f)}$$

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 244)

(4)Mencari angka baku normal dengan menggunakan rumus $Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 244)

(5)Menentukan luas kurva z_i (z-tabel).

(6)Menentukan nilai $|p_k - z_{tabel}|$

(7)Menentukan harga D_{hitung} , yaitu :

$$D_{hitung} = maks \{ |p_k - z_{tabel}| \}$$

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 244)

(8)Menentukan Nilai Kritis

(9)Menentukan Kriteria Pengujian Hipotesis

Jika $D_{hitung} \geq D_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $D_{hitung} < D_{tabel}$, maka H_0 diterima

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 245)

(10) Memberikan Kesimpulan

2) Uji Homogenitas Varian data N-Gain kelas *CIRC*, *SQ4R*, dan konvensional

Untuk menguji homogenitas varian data N-Gain pada tiga kelompok yaitu terdiri dari kelas *CIRC*, *SQ4R*, dan konvensional maka digunakan uji Levene. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam uji Levene adalah sebagai berikut:

a) Merumuskan Formula Hipotesis

H_0 : Semua populasi mempunyai varians yang homogen

H_1 : Semua populasi mempunyai varians yang tidak homogen

Atau :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_k^2$

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \dots \neq \sigma_k^2$ (minimal satu tanda \neq berlaku)

(Sudjana, 2005: 261)

b) Menentukan Nilai Statistik Uji Levene

(1) Menentukan Nilai Z

Untuk mencari nilai Z dari semua sampel, maka terlebih dahulu harus menyajikan data N-Gain dari setiap kelompok sampel dan mencari nilai rata-rata pada setiap kelompok, yaitu menyajikan data N-Gain dari kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran *CIRC* dan mencari rata-ratanya, kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran *SQ4R* dan mencari rata-ratanya, serta kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran konvensional dan mencari rata-ratanya. Rumus yang digunakan untuk mencari masing-masing nilai Z pada setiap kelompok (Z_i) adalah diperoleh dari mengurangkan setiap data N-Gain dengan rata-ratanya pada setiap kelompok, atau dapat dituliskan rumus sebagai berikut :

$$Z_i = X_i - \bar{X}_i$$

Keterangan:

Z_i = nilai Z pada data gain kelompok ke-i

X_i = data N-Gain pada kelompok ke-i

\bar{X}_i = rata-rata data N-Gain pada kelompok ke-i

Setelah memperoleh nilai Z data N-Gain dari masing-masing kelompok maka langkah selanjutnya mencari rata-rata nilai Z dari data N-Gain pada masing-masing kelompok.

(2) Mencari Nilai Levene (W)

Untuk mencari nilai levene, maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W = \frac{(n - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

(Levene, 1960)

Keterangan:

n = jumlah seluruh sampel

k = banyaknya kelompok

$Z_{ij} = X_i - \bar{X}_i$

\bar{X}_i = rata-rata data N-Gain pada kelompok ke-i

\bar{Z}_i = rata-rata nilai Z pada kelompok ke-i

\bar{Z} = rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

c) Menentukan Tingkat Signifikan (α)

$$F_{tabel} = F_{(\alpha; k-1, n-k)}$$

(Levene, 1960)

Keterangan :

α = 1% atau 5%

k = jumlah kelompok sampel

n = banyaknya sampel

d) Menentukan kriteria

H_0 ditolak jika $W > F \text{ tabel}$

H_0 diterima jika $W < F \text{ tabel}$

(Levene, 1960)

e) Memberikan kesimpulan

Jika $W > F \text{ tabel}$ H_0 ditolak, maka semua populasi mempunyai varians yang tidak homogen.

Jika $W < F \text{ tabel}$ H_0 diterima, maka semua populasi mempunyai varians yang homogen.

3) Uji *Analysis Of Varians* (ANOVA) satu arah

Setelah melakukan uji hipotesis, dan semua hipotesis terpenuhi maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis uji ANOVA satu arah dengan langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

a) Merumuskan Formula Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R* dan model pembelajaran konvensional.

Atau :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ (minimal satu tanda \neq berlaku)

Keterangan:

μ_1 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *CIRC*

μ_2 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *SQ4R*

μ_3 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran konvensional

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 295)

b) Menentukan Nilai Statistik Uji

Untuk menentukan nilai uji statistik yaitu dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$F = \frac{\text{Varians antar kelompok}}{\text{Varians dalam kelompok}}$$

(Sudjana, 2005: 305)

Tabel 1.17 Analisis Varians

| Sumber Variasi | dk | JK | KT | F |
|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|-------|
| Rata-rata | 1 | R _y | R = R _y / 1 | A / D |
| Antar Kelompok | k - 1 | A _y | A = A _y / (k - 1) | |
| Dalam Kelompok | $\sum n_i - 1$ | D _y | D = D _y / $\sum n_i - 1$ | |
| Total | $\sum n_i$ | $\sum y^2$ | | |

Keterangan:

$$R_y = \frac{J^2}{\sum n_i} \text{ dengan } J = J_1 + J_2 + J_3$$

J = Jumlah dari data hasil pengamatan yang telah dirubah dalam nilai N-Gain

J_1 = jumlah dari data hasil pengamatan yang telah dirubah dalam nilai N-Gain dari kelompok yang menggunakan model pembelajaran CIRC

J_2 = jumlah dari data hasil pengamatan yang telah dirubah dalam nilai N-Gain dari kelompok yang menggunakan model pembelajaran SQ4R

J_3 = jumlah dari data hasil pengamatan yang telah dirubah dalam nilai N-Gain dari kelompok yang menggunakan model pembelajaran konvensional

$$A_y = \sum \left(\frac{J_i^2}{n_i} \right) - R_y$$

$\sum y^2$ = Jumlah kuadrat – kuadrat (JK) dari semua nilai pengamatan dari ketiga kelompok yang telah diubah ke dalam data N-Gain.

$$D_y = \sum y^2 - R_y - A_y$$

(Sudjana, 2005: 305)

c) Menentukan Tingkat Signifikan

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk)}$$

$$F_{tabel} = F_{\alpha(v_1, v_2)}$$

Keterangan:

$\alpha = 5 \%$

$dk = v_1(\text{pembilang}) = (k - 1)$

$v_2(\text{penyebut}) = (n_1 + n_2 + n_3 - k)$

$k = \text{Banyaknya kelompok}$

(Sudjana, 2005: 305)

d) Menentukan Kriteria Pengujian Hipotesis

H_0 ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

(Sudjana, 2005: 305)

e) Memberikan Kesimpulan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ H_0 diterima, maka tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa antara yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ H_0 ditolak, maka terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R* dan model pembelajaran konvensional.

4) Uji *Post Hoc*

Setelah dilakukan uji ANOVA satu arah, dan jika hasil ANOVA satu arah menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dan variansi homogen, maka untuk mengetahui model pembelajaran mana yang lebih baik dalam meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dilakukan uji lanjut yaitu uji *post hoc*. Terdapat beberapa uji *post hoc* yang dapat digunakan, namun dalam penelitian ini uji *post hoc* yang digunakan adalah uji *Scheffe*. Langkah-langkah analisis dengan uji *Scheffe* adalah sebagai berikut :

a) Merumuskan Formula Hipotesis

Uji Pihak Kanan

- (1) H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *SQ4R* tidak lebih baik dari yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *SQ4R* lebih baik dari yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*.

Atau :

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

- (2) H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *SQ4R* tidak lebih baik dari yang menggunakan model pembelajaran Konvensional.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *SQ4R* lebih baik dari yang menggunakan model pembelajaran Konvensional.

Atau :

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_3$$

- (3) H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC* tidak lebih baik dari yang menggunakan model pembelajaran Konvensional.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC* lebih baik dari yang menggunakan model pembelajaran Konvensional.

Atau :

$$H_0 : \mu_2 \leq \mu_3$$

$$H_1 : \mu_2 > \mu_3$$

Keterangan :

μ_1 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *SQ4R*

μ_2 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *CIRC*

μ_3 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran konvensional

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 298)

b) Menentukan Nilai Statistik

Untuk melakukan uji *Scheffe* digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{ij} = \sqrt{(k - 1) \cdot (F_{tabel}) \cdot (RJK_D) \cdot \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)}$$

Keterangan :

k = kelompok sampel (kelas)

S_{ij} = Nilai statistic uji Scheffe untuk kelompok I dan kelompok j

RJK_D = Variansi dalam kelompok

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 298)

c) Menentukan Nilai Kritis

Nilai kritis untuk uji Scheffe ditentukan berdasarkan nilai perbedaan rata-rata (*mean difference*), sebagai berikut:

$$MD_{ij} = \bar{X}_i - \bar{X}_j$$

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 299)

d) Menentukan Kriteria Pengujian

Jika $S_{ij} \leq MD_{ij}$, maka H_0 ditolak.

Jika $S_{ij} > MD_{ij}$, maka H_0 diteima.

e) Membuat Kesimpulan

Apabila pada pengujian ANOVA satu arah terdapat salah satu asumsi tidak terpenuhi maka data nilai N-Gain yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional dianalisis dengan menggunakan statistik non parametrik yaitu uji Kruskal Wallis, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a) Merumuskan Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional.

H_1 :Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R* dan model pembelajaran konvensional.

Atau :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \text{ (minimal satu tanda } \neq \text{ berlaku)}$$

Keterangan :

μ_1 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *CIRC*

μ_2 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *SQ4R*

μ_3 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran konvensional

(Sundayana, 2016: 174)

b) Menentukan Nilai H

- (1)Menggabungkan semua kelompok sampel dan memberi urutan (*ranking*) tiap-tiap anggota, dimulai dari data terkecil sampai terbesar (N).
- (2)Skor yang sama, *rankingnya* dirata-ratakan.
- (3)Peringkat untuk kelompok sampel ke-1 yaitu kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran *CIRC* dipisahkan dan dijumlahkan *rankingnya* menjadi R1.
- (4)Peringkat untuk kelompok sampel ke-2 yaitu kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran *SQ4R* dipisahkan dan dijumlahkan *rankingnya* menjadi R2.
- (5)Peringkat untuk kelompok sampel ke-3 yaitu kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran konvensional dipisahkan dan dijumlahkan *rankingnya* menjadi R3.

(Sundayana, 2016: 175)

c) Menghitung nilai statistik Kruskal-Wallis dengan rumus:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

Keterangan :

H = Kruskal-Wallis Hitung

k = Banyak kelompok sampel

R_j = Jumlah ranking dalam setiap kelas

n_j = Banyak data dalam setiap kelas

$N = \sum n_j$ = Banyak data dalam semua kelas

(Sundayana, 2016: 173)

d) Kriteria Pengujian (H tabel)

- (1) Menetapkan tingkat signifikan (α). Misalkan 1% atau 5%.
- (2) Menentukan nilai H tabel
- (3) Jika H hitung \geq H tabel, maka H_0 ditolak.
- (4) Jika H hitung $<$ H tabel, maka H_0 diterima.

(Sundayana, 2016: 176)

e) Kriteria Pengujian (*Chi Kuadrat* (χ^2) tabel)

- (1) Menetapkan tingkat signifikan (α). Misalkan 1% atau 5%.
- (2) Menentukan nilai χ^2 tabel, $dk = k - 1$.

(Sundayana, 2016: 176)

d. Analisis Data untuk Menjawab Rumusan Masalah Nomor Lima

Untuk menjawab rumusan masalah nomor lima, yaitu tentang perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R* dengan model pembelajaran konvensional, maka dilakukan uji ANOVA satu arah terhadap data *posttest* yang diperoleh.

Sebelum dilakukan uji ANOVA, serupa dengan analisis pada rumusan masalah nomor empat maka terlebih dahulu dilakukan pengujian asumsi yaitu normalitas data dan homogenitas variannya namun data yang digunakan dalam pengujian normalitas data dan uji homogenitas varians untuk mengetahui perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa adalah hanya mengolah data *posttest* dari kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional. Setelah kedua asumsi tersebut terpenuhi maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji ANOVA satu arah. Adapun langkah-langkah analisis uji ANOVA satu arah adalah sebagai berikut:

a) Merumuskan Formula Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa antara yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R* dan model pembelajaran konvensional.

Atau :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \text{ (minimal satu tanda } \neq \text{ berlaku)}$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *CIRC*

μ_2 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *SQ4R*

μ_3 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran konvensional

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 295)

b) Menentukan Nilai Statistik Uji

$$F = \frac{\text{Varians antar kelompok}}{\text{Varians dalam kelompok}}$$

Tabel 1.18 Analisis Varians

| Sumber Variasi | dk | JK | KT | F |
|----------------|----------------|------------|--------------------------|-------|
| Rata-rata | 1 | R_y | $R = R_y / 1$ | A / D |
| Antar Kelompok | $k - 1$ | A_y | $A = A_y / (k - 1)$ | |
| Dalam Kelompok | $\sum n_i - 1$ | D_y | $D = D_y / \sum n_i - 1$ | |
| Total | $\sum n_i$ | $\sum y^2$ | | |

Keterangan:

$$R_y = \frac{J^2}{\sum n_i} \text{ dengan } J = J_1 + J_2 + J_3$$

J = Jumlah dari data *posttest* hasil pengamatan

J_1 = jumlah dari data *posttest* hasil pengamatan dari kelompok yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*

J_2 = jumlah dari data *posttest* hasil pengamatan dari kelompok yang menggunakan model pembelajaran *SQ4R*

J_3 = jumlah dari data *posttest* hasil pengamatan dari kelompok yang menggunakan model pembelajaran konvensional

$$A_y = \sum \left(\frac{J_i^2}{n_i} \right) - R_y$$

$\sum y^2$ = Jumlah kuadrat – kuadrat (JK) dari semua nilai pengamatan dari ketiga kelompok pada data *posttest*.

$$D_y = \sum y^2 - R_y - A_y$$

(Sudjana, 2005: 305)

c) Menentukan Tingkat Signifikan

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk)}$$

$$F_{tabel} = F_{\alpha(v_1, v_2)}$$

Keterangan:

$\alpha = 5 \%$

$dk = v_1(\text{pembilang}) = (k - 1)$

$v_2(\text{penyebut}) = (n_1 + n_2 + n_3 - k)$

$k =$ Banyaknya kelompok

(Sudjana, 2005: 305)

d) Menentukan Kriteria Pengujian Hipotesis

H_0 ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

(Sudjana, 2005: 305)

e) Memberikan Kesimpulan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ H_0 diterima, maka Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematika siswa antara yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ H_0 ditolak, Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R* dan model pembelajaran konvensional.

Apabila pada pengujian ANOVA satu arah terdapat salah satu asumsi tidak terpenuhi maka data *posttest* yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional dianalisis dengan menggunakan statistik non parametrik yaitu uji Kruskal Wallis, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a) Merumuskan Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa antara yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R*, dan model pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *CIRC*, model pembelajaran *SQ4R* dan model pembelajaran konvensional.

Atau :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ (minimal satu tanda \neq berlaku)

Keterangan :

μ_1 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *CIRC*

μ_2 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran *SQ4R*

μ_3 = rata-rata populasi dengan model pembelajaran konvensional

(Sundayana, 2016: 174)

b) Menentukan Nilai H

Untuk menentukan nilai H, yaitu dengan melakukan langkah-langkah berikut :

- (1) Menggabungkan semua kelompok sampel dan memberi urutan (*ranking*) tiap-tiap anggota, dimulai dari data terkecil sampai terbesar (N).
- (2) Skor yang sama, *rankingnya* dirata-ratakan.
- (3) Peringkat untuk kelompok sampel ke-1 yaitu kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran *CIRC* dipisahkan dan dijumlahkan *rankingnya* menjadi R1.
- (4) Peringkat untuk kelompok sampel ke-2 yaitu kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran *SQ4R* dipisahkan dan dijumlahkan *rankingnya* menjadi R2.
- (5) Peringkat untuk kelompok sampel ke-3 yaitu kelompok sampel yang menggunakan model pembelajaran konvensional dipisahkan dan dijumlahkan *rankingnya* menjadi R3.

(Sundayana, 2016: 175)

c) Menghitung nilai statistik Kruskal-Wallis dengan rumus:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

Keterangan :

H = Kruskal-Wallis Hitung

k = Banyak kelompok sampel
 R_j = Jumlah ranking dalam setiap kelas
 n_j = Banyak data dalam setiap kelas
 $N = \sum n_j$ = Banyak data dalam semua kelas

(Sundayana, 2016: 173)

d) Kriteria Pengujian (H tabel)

- (1) Menetapkan tingkat signifikan (α). Misalkan 1% atau 5%.
- (2) Menentukan nilai H tabel
- (3) Jika H hitung \geq H tabel, maka H_0 ditolak.
- (4) Jika H hitung $<$ H tabel, maka H_0 diterima.

(Sundayana, 2016: 176)

e) Kriteria Pengujian (*Chi Kuadrat* (χ^2) tabel)

- (1) Menetapkan tingkat signifikan (α). Misalkan 1% atau 5%.
- (2) Menentukan nilai χ^2 tabel, $dk = k - 1$.

(Sundayana, 2016: 176)

Setelah dilakukan uji ANOVA satu arah, jika hasil ANOVA satu arah menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dan variansi homogen, maka untuk mengetahui model pembelajaran mana yang lebih baik dalam pencapaian kemampuan komunikasi siswa dilakukan uji *post hoc*. Terdapat beberapa uji *post hoc* yang dapat digunakan, namun dalam penelitian ini uji *post hoc* yang digunakan adalah uji *Scheffe*. Langkah-langkah analisis dengan menggunakan uji *Scheffe* sama dengan langkah pada rumusan masalah nomor empat.

e. Analisis Data untuk Menjawab Rumusan Masalah Nomor Enam dan Tujuh

Untuk menjawab rumusan masalah nomor enam dan tujuh, yaitu sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *CIRC* dan *SQ4R*, maka dilakukan analisis dengan cara mentransformasikan data ke dalam skala Likert.

Penentuan persentase jawaban siswa untuk masing-masing item pernyataan dalam lembar skala sikap digunakan rumus berikut :

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

Keterangan :

P = Persentase jawaban

f = Frekuensi jawaban

n = Banyak responden pada kelompok sampel

Tabel 1.19 Interpretasi Jawaban Skala Sikap

| Presentase Jawaban | Keterangan |
|---------------------------|--|
| 0% | Tidak ada seorangpun siswa yang merespon |
| 1% - 25% | Sebagian kecil siswa yang merespon |
| 26% - 49% | Hampir setengah siswa yang merespon |
| 50% | Setengahnya siswa yang merespon |
| 51% - 75% | Sebagian besar siswa yang merespon |
| 76% - 99% | Pada umumnya siswa yang merespon |
| 100% | Seluruhnya siswa yang merespon |

(Lestari & Yudhanegara, 2015: 335)