

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan sebuah teknik atau cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Pada BAB III ini akan dijabarkan terkait: Desain penelitian, partisipan, populasi, partisipan, sampel, definisi operasional, instrumen penelitian, pengembangan instrumen penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

3.1 Desain Penelitian

Pencarian jawaban perkara yang terjadi salah satunya bisa melalui melakukan kegiatan penelitian. Banyak sekali jenis penelitian yang bisa digunakan untuk membuat solusi dari permasalahan yang terjadi. Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan jenis penelitian *quasi experiment*. Pada penelitian kuasi eksperimen, teknik random kelompok biasanya dipakai sebagai dasar untuk menetapkan sebagai kelompok perlakuan dan kontrol (Setyosari, 2013). Desain penelitian yang digunakan oleh peneliti pada penelitian ini adalah desain *non-equivalent control group*. Dalam penelitian ini, subjek penelitian atau partisipan penelitian yang diikutsertakan tidak dipilih secara acak per individu siswa untuk dilibatkan dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tetapi dipilih berdasarkan kelas yang tersedia dengan tujuan tertentu (*purposive sampling*).

Desain *non-equivalent control group* mempunyai dua kelompok penelitian. Kelompok pertama merupakan kelompok yang mendapatkan perlakuan pada kelas eksperimen dalam penelitian ini subjek penelitian mendapat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM dan kelompok kedua merupakan (kelompok kontrol) subjek penelitian mendapat pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Di bawah ini ditampilkan gambar desain *non-equivalent control group*, sebagai berikut.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

O1	X	O2
O3		O4

Keterangan simbol:

- O1 dan O3 : Berpikir logis matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi pendekatan pembelajaran STEM berbantuan media aplikasi *scratch*.
- O2 : Berpikir logis matematis kelas eksperimen setelah diberi pendekatan pembelajaran STEM berbantuan media aplikasi *scratch*.
- O4 : Berpikir logis matematis kelas kontrol yang tidak diberi pendekatan pembelajaran STEM berbantuan media aplikasi *scratch* (menggunakan pendekatan konvensional).
- X : Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan pendekatan STEM pada pembelajaran matematika berbantuan media aplikasi *scratch*.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yakni variabel bebas, dan variabel kontrol. Masing-masing variabel tersebut yang kemudian dijabarkan sebagai berikut: (1) variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi perubahan atau timbulnya variabel terikat; (2) variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2015). Dalam kaitannya, variabel bebas dalam penelitian ini ialah pendekatan STEM. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir logis matematis siswa (KBLM).

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini ialah kepala sekolah, guru, siswa kelas tinggi. Landasan memilih partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Kepala sekolah

Kepala sekolah yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 1 orang yang mengepalai SD Puri Artha. Dengan adanya peran kepala sekolah dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam proses perizinan, pemerolehan informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian.

b. Guru

Guru ialah seseorang yang berprofesi sebagai tenaga pendidik dengan tanggung jawab mengajarkan siswa dan memantau perkembangan pada keseharian siswa selama di sekolah. Penelitian ini bersangkutan dengan guru

yang mengajar mata pelajaran matematika di kelas tinggi SD Puri Artha. Dengan terlibatnya guru pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan data riil seputar kemampuan berpikir logis matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian merupakan penentuan sampel wilayah yang ingin diteliti oleh peneliti. Populasi ialah generalisasi dari wilayah yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu dengan pertimbangan peneliti (Sugiyono, 2015). tersebut menjadi salah satu acuan bagi penulis untuk menentukan populasi yang akan digunakan. Sampel dapat dikatakan sebagai bagian dari populasi yang ingin diteliti oleh peneliti. Menurut Sugiyono (2015) sampel ialah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sehingga dapat disimpulkan sampel merupakan bagian dari populasi yang ada.

3.3.1 Populasi

Populasi penelitian ini ialah siswa sekolah dasar di wilayah daerah Karawang. Siswanya tersebar seluruh sekolah di beberapa kecamatan. Dasar pemilihan populasi ini adalah pertimbangan bahwa siswa yang bersekolah di sekolah ini sudah terbiasa dengan penggunaan teknologi seperti komputer sehingga memudahkan peneliti untuk menuntun siswa belajar menggunakan media aplikasi. Selain itu, siswa yang bersekolah pada daerah populasi penelitian memiliki kultur dan kebiasaan masyarakat yang sama. Maka peneliti berpendapat bahwa siswa setiap sekolah tersebut memiliki karakteristik dan kemampuan dasar yang sama.

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini ialah siswa kelas tinggi berjumlah 47 orang yang berasal dari 2 kelas yakni kelas V A dan kelas V B. Siswa tersebut berasal dari SD Puri Artha yang terletak pada Kecamatan Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat. Dengan partisipan yang terdiri dari laki-laki dan perempuan. Pada penelitian ini sampel diambil berdasar pada *teknik purposive* sampling atau sampel bertujuan yaitu teknik pengambilan sampel dengan menggunakan teknik

sampel dengan pertimbangan tertentu (Martono, 2014). Pemilihan sampel tersebut didasarkan atas pertimbangan:

- a. Siswa kelas V merupakan kelas tinggi yang berada pada rentang usia 10 sampai 11 tahun pada rentang usia tersebut anak berada pada tahap operasional konkret sesuai dengan teori piaget bahwa anak usia rentang 7 sampai 11 tahun berada pada tahap berpikir operasional konkret yang tentunya mereka masih sangat memperhatikan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan pemikiran konkret mereka;
- b. Tidak akan mengganggu program sekolah dalam mempersiapkan siswa untuk mengikuti ujian akhir;
- c. Siswa di sekolah dasar tersebut terdiri lebih dari 3 rombongan belajar sehingga akan mudah dalam memilih kelas eksperimen dan kelas control dengan jumlah siswa yang cukup banyak sehingga diharapkan dapat menghasilkan data yang signifikan.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional disebut juga sebagai penjelasan maksud suatu istilah yang menjelaskan secara menyeluruh mengenai penelitian yang akan dilaksanakan. Pengertian dalam penjelasan ini berguna sebagai landasan dalam merinci kisi-kisi instrumen dalam penelitian. Nazir (2009) berpendapat bahwa definisi operasional adalah definisi yang diberikan kepada suatu variabel dengan cara memberikan arti, atau menspesifikan kegiatan, ataupun memberikan suatu operasionalisasi yang dibutuhkan untuk mengukur konstruk atau variabel tertentu. Maka itu definisi operasional diperlukan untuk menyamakan kemungkinan pengertian yang beragam antara peneliti dengan orang yang membaca penelitiannya. Sehingga tidak terjadi ambiguitas, maka definisi operasional perlu disusun pada suatu penelitian.

3.4.1 Pendekatan STEM

Pendekatan Pembelajaran STEM ialah pendekatan pembelajaran dan strategi yang dipandang sebagai suatu pendekatan yang dapat membuat perubahan signifikan pada abad ke 21. STEM merupakan suatu singkatan dari pendekatan interdisiplin *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Dalam penelitian

ini digunakan STEM dengan langkah-langkah menurut *Laboy-Rush* dengan model PjBL (*Project Based Learning*).

3.4.2 Media Aplikasi Scratch

Media aplikasi *scratch* merupakan aplikasi berbasis desktop yang bersifat *open source software freeware* yang dapat diakses dengan cuma-cuma. Merupakan sebuah program aplikasi yang bersifat edukatif yang dapat dijadikan sarana pembelajaran yang dapat digunakan dalam pengembangan aplikasi memungkinkan guru untuk mengembangkan aplikasi sendiri yang sesuai dengan keinginan dan mudah untuk digunakan.

3.4.3 Pembelajaran Konvensional

Pendekatan pembelajaran konvensional ialah pendekatan pembelajaran tradisional atau sesuai dengan kebiasaan yang dilakukan oleh guru pada saat pembelajaran. Pendekatan ini lumrahnya menggunakan metode ceramah, karena biasa dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan siswa dalam proses belajar dan pembelajaran.

3.4.4 Kemampuan berpikir logis matematis

Kemampuan berpikir dapat diartikan sebagai salah satu proses kognitif yang digunakan untuk panduan dalam proses berpikir, dengan menyusun kerangka berpikir dengan cara membagi kedalam kegiatan keseharian. Berpikir merupakan proses kognitif yang tidak kasat mata, hasil dari berpikir diantaranya: ide, pengetahuan, argumen, dan keputusan. Berpikir matematis dapat diartikan sebagai aktivitas mental dalam melaksanakan proses matematika. Beberapa indikator KBLM diantaranya: 1) Menuliskan makna terkait jawaban pendapat yang logis; 2) Menuliskan hubungan antar konsep yang dipahami dengan fakta; 3) Menelaah dan menganalisis berdasar logika; 4) Merampungkan permasalahan matematis dengan rasional; serta 5) Membuat kesimpulan yang logis.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam penelitian ini berupa tes kemampuan awal matematis, tes kemampuan berpikir logis matematis (*pre test* dan *post test*), observasi, dan kuisioner.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Variabel yang diukur	Instrumen dan teknik yang digunakan	Sumber data
Kemampuan awal matematis	Tes pilihan ganda dan uraian	Siswa
Kemampuan berpikir logis matematis	Tes uraian	Siswa
Aktivitas pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan media aplikasi <i>Scratch</i>	Observasi, Kuisisioner, dan LKPD	Siswa, guru, kepala sekolah

3.5.1 Tes Kemampuan Berpikir Logis Matematis

Tes merupakan salah satu instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini. Tes adalah seperangkat alat ukur yang diberikan kepada seseorang dengan maksud untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penetapan skor angka. Tes tersebut berisi soal-soal berpikir logis matematis dan penilaiannya dilakukan berdasarkan indikator berpikir logis matematis.

Dua persyaratan pokok bagi tes adalah validitas dan reliabilitas. Untuk itu, sebelum tes tersebut diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol selama 1 jam pelajaran, peneliti telah melakukan pengujian terhadap validitas dan reliabilitas soal pada kelas VI. Peneliti juga menguji tingkat kesukaran serta daya beda soal. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kesahihan dan keterpercayaan tes tersebut.

Tes berpikir logis matematis pada siswa kelas V dilaksanakan pada pertemuan terakhir pembelajaran sebagai *post test*, hasil tes kemudian dianalisa oleh peneliti guna mengetahui KBLM yang dicapai siswa. Berikut indikator yang dipakai.

Tabel 3.3 Indikator Berpikir Logis Matematis

No	Indikator	Indikator soal	Soal
1	Menuliskan makna terkait jawaban pendapat yang logis	a. Siswa mampu memahami maksud dari soal yang diberikan.	1a, 2a, 3a
		b. Siswa menyebutkan seluruh informasi dari apa yang diketahui dari soal (mampu merumuskan pokok-pokok	1b, 2b, 3b

No	Indikator	Indikator soal	Soal
		permasalahan)	
2	Menuliskan hubungan antar konsep yang dipahami dengan fakta	a. Siswa dapat merencanakan penyelesaian soal yang diberikan. b. Siswa dapat mengungkapkan secara umum semua langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal yang diberikan	1c, 2c, 3c
3	Menelaah dan menganalisis berdasar logika	Siswa dapat menentukan strategi atau langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal yang diberikan.	1d, 1e, 2d, 2e, 3d, 3e
4	Merampungkan permasalahan matematis dengan rasional	a. Siswa dapat menyelesaikan soal secara tepat pada setiap langkah yang digunakan. b. Siswa menetapkan kebenaran dari setiap langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal	1f, 1g, 2f, 2g, 3f, 3g 1h, 2h, 3h
5	Membuat kesimpulan yang logis	a. Siswa memberikan kesimpulan dengan tepat pada tiap langkah penyelesaian. b. Siswa dapat menyimpulkan dengan tepat pada hasil akhir jawaban.	1i, 2i, 3i 1j, 2j, 3j

Materi pecahan dalam tes tersebut terdiri dari beberapa capaian belajar yaitu: mengetahui pengertian dan jenis-jenis pecahan, mengubah bentuk pecahan dan operasi penjumlahan serta pengurangan berbagai jenis pecahan, kemudian operasi hitung pembagian serta perkalian pecahan yang dikemas dengan soal cerita kegiatan keseharian siswa.

Dalam penelitian ini, *output* yang dihasilkan dan diverifikasi dalam sebuah tes dibuat oleh indikator KBLM yang dikorelasikan antara pengalaman keseharian dan disesuaikan dengan materi matematika yang dipilih yaitu materi tentang

bilangan pecahan untuk siswa sekolah dasar kelas lima. Untuk meninjau bentuk soal tersebut dapat dilihat pada lampiran.

Soal-soal tes kemudian diberi skor oleh pedoman penilaian yang ditetapkan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Pedoman Penilaian Tes Berpikir Logis Matematis

No	Jawaban Siswa Pada Soal	Skor
1	Tidak ada jawaban yang dituliskan	0
2	Menjawab soal namun masih belum tepat	1
3	Hanya sebagian dari soal yang dijawab dengan benar	2
4	Hampir semua aspek soal dijawab dengan benar.	3
5	Semua aspek soal dijawab dengan lengkap/jelas dan benar.	4

3.5.2 Observasi

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan hal lainnya yang dapat langsung diamati oleh peneliti (Rukaesih, 2016). Dalam penelitian ini, peneliti melakukan observasi dengan menggunakan lembar pengamatan untuk mengamati kegiatan siswa yang diharapkan muncul sebelum ditentukannya kelas kontrol dan eksperimen serta pada saat pembelajaran matematika menggunakan pendekatan STEM yang dilakukan setiap kali tatap muka.

3.5.3 Kuisisioner

Salah satu cara untuk memperoleh data adalah dengan cara bertanya, dengan menggunakan kuisisioner atau angket maka akan diperoleh informasi mengenai fakta, sikap, pendapat perasaan, dan sebagainya (Rukaesih, 2016). Kuisisioner atau angket Pada penelitian ini digunakan kuisisioner tidak berstruktur karena subjek diberi kebebasan untuk menyatakan pendapat atau sikapnya.

3.6 Pengembangan Instrumen penelitian

Instrumen dikembangkan setelah semua selesai dibuat dan disusun. Kemudian langkah selanjutnya instrumen diuji menggunakan uji validitas dan uji reliabilitasnya. Uji validitas dan reliabilitas sebagai penentu baik atau tidaknya sebuah instrumen untuk digunakan sebagai alat ukur yang tepat dan terpercaya. Sejalan dengan yang disampaikan oleh Febrianawati (2018) bahwa suatu

instrumen dikatakan valid ketika variabel yang diuji tidak menyimpang dari keadaan yang sebenarnya dan ketika instrumen sudah reliabel maka data yang dihasilkan dapat dipercaya.

Sebelum melakukan tes KBLM kepada siswa, peneliti berkonsultasi mengenai kisi-kisi instrument penelitian kepada dosen pembimbing serta melakukan *judgment expert*. *Judgment expert* diajukan kepada ahli pada bidang matematika agar diberikan saran dan pertimbangan guna memperbaiki instrumen yang akan digunakan. Saran dan pertimbangan yang diberikan oleh ahli maupun dosen pembimbing akan digunakan untuk uji coba. Uji coba instrumen ini ditujukan untuk mengetahui validitas, reabilitas, daya beda dari tiap butir soal, serta tingkat kesukaran soal. Uji coba dilakukan pada siswa kelas VI SD. Berdasarkan pertimbangan bahwa siswa kelas VI bukan sampel dari penelitian dan siswa kelas VI telah mempelajari materi yang akan diujikan karena sebelumnya serta telah memiliki pengalaman belajar tentang materi bilangan pecahan dan karakteristik wujud zat.

3.6.1 Uji Validitas Instrumen

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kesahihan suatu alat ukur. Validitas menunjuk kepada sejauh mana suatu alat mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen (Hartono, 2011). Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengukur secara tepat sesuai dengan keadaan sebenarnya. Uji ini dilakukan dengan mengkorelasikan antara skor item instrumen dengan rumus korelasi *Product Moment* sebagai berikut (Riduwan, 2010):

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

Keterangan:

- R_{hitung} = korelasi antara variabel x dan y
- x = nilai masing-masing item soal
- y = nilai total soal
- $\sum xy$ = jumlah perkalian antara variabel x dan y

Kaidah keputusannya adalah jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka valid. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka tidak valid.

Untuk menghitung validitas instrumen dapat dilakukan juga menggunakan bantuan *Microsoft Office Excel* 2010. Berikut adalah tabel pedoman interpretasi uji validitas menurut Riduwan (2010).

Tabel 3.5 Kriteria Signifikansi Validitas

Besarnya r	Kriteria Validitas
$0,800 < r \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 < r \leq 0,799$	Tinggi
$0,400 < r \leq 0,599$	Sedang
$0,200 < r \leq 0,399$	Rendah
$0,000 < r \leq 0,199$	Sangat rendah

(Sumber: Riduwan, 2010)

3.6.1.1 Hasil Uji Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Logis Matematis

Dalam penelitian ini perhitungan hasil uji validitas dilakukan dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* 2010. Uji validitas instrumen merupakan analisis korelasi sederhana untuk mencari hubungan antara dua variabel. Perhitungan korelasi menggunakan *Microsoft Office Excel* dapat dilakukan dengan langkah berikut:

Uji validitas instrument merupakan analisis korelasi sederhana untuk mencari hubungan antara dua variabel. Perhitungan korelasi menggunakan *Microsoft Office Excel* dapat dilakukan dengan langkah berikut:

- Masukan data pada *sheet* excel;
- Masukan formula "*Corell*" untuk mendapatkan r_{hitung} ;
- Kunci data setiap skor butir soal dan skor total, lalu *enter*;
- Bandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} .

Uji validitas instrumen ini dilakukan secara luring dengan memberikan soal sebanyak 3 soal cerita yang berisikan 30 butir soal uraian kepada 30 siswa kelas VI SD. Karena jumlah responden terdapat 30 orang maka dapat dilihat pada lampiran r_{tabel} *product moment* dengan $n=30$ adalah 0,361 dengan signifikansi 5%. Berikut tabel yang berisi hasil uji validitas setelah dilakukan uji coba.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Tes Berpikir Logis Matematis

No soal	Uji Validitas			
	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria Validitas	Validitas
1	0,410	0,361	Sedang	Valid

No soal	Uji Validitas			
	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria Validitas	Validitas
2	0,226	0,361	Rendah	Tidak
3	0,521	0,361	Sedang	Valid
4	0,412	0,361	Sedang	Valid
5	0,490	0,361	Sedang	Valid
6	0,340	0,361	Rendah	Tidak
7	0,263	0,361	Rendah	Tidak
8	0,303	0,361	Rendah	Tidak
9	0,452	0,361	Sedang	Valid
10	0,195	0,361	Sangat Rendah	Tidak
11	0,579	0,361	Sedang	Valid
12	0,414	0,361	Sedang	Valid
13	0,461	0,361	Sedang	Valid
14	0,627	0,361	Tinggi	Valid
15	0,867	0,361	Sangat Tinggi	Valid
16	0,524	0,361	Sedang	Valid
17	0,582	0,361	Sedang	Valid
18	0,518	0,361	Sedang	Valid
19	0,742	0,361	Tinggi	Valid
20	0,750	0,361	Tinggi	Valid
21	0,642	0,361	Tinggi	Valid
22	0,613	0,361	Tinggi	Valid
23	0,750	0,361	Tinggi	Valid
24	0,764	0,361	Tinggi	Valid
25	0,645	0,361	Tinggi	Valid
26	0,748	0,361	Tinggi	Valid
27	0,819	0,361	Sangat Tinggi	Valid
28	0,777	0,361	Tinggi	Valid
29	0,698	0,361	Tinggi	Valid
30	0,780	0,361	Tinggi	Valid

Dilihat dari data pada tabel tersebut terdapat nilai rhitung yang lebih kecil dari nilai r_{tabel} pada butir soal di rentang nomer 1 sampai 10, menunjukkan bahwa ada beberapa soal yang nilai r_{hitung} rendah maka dinyatakan tidak valid. Dengan demikian peneliti mengambil sampel butir soal dari data tabel yang hanya memiliki r_{hitung} diatas r_{tabel} yang dianggap valid. Peneliti memutuskan untuk menggunakan butir soal di rentang nomer 11 sampai 30 saja. Karena di setiap 10 butir soal uraian terdapat pada satu soal cerita yang saling berkaitan, kemudian

pada soal cerita yang diambil yakni pada uraian 11-30 sudah mewakili indikator yang akan diukur.

3.6.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2010). Suatu instrumen tingkat kepercayaan terhadap instrumen tersebut karena memiliki nilai reliabilitas yang tinggi (Arikunto, 2010). Artinya instrumen yang konsisten dapat mengukur variabel pada sesuatu yang serupa dan pada waktu yang berbeda yang memberikan respon yang relatif sama. Dalam ilustrasi ini, instrumen bisa menghasilkan jika sah dan benar. Pengujian reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *alpha cronbach* dengan rumus:

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

Keterangan:

- r_{11} = Nilai Reliabilitas
- $\sum S_i$ = Jumlah varians skor tiap item
- S_t = Varians Total
- n = Jumlah item

Untuk mendefinisikan derajat reliabilitas suatu instrumen ditetapkan suatu kriteria yang menjadi tolak ukur. Berikut Tabel 3.7 yang memuat interpretasi reliabilitas menurut Lestari & Yudhanegara (2018).

Tabel 3.7 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien reliabilitas	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tetap/sangat baik
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi	Tetap/baik
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang	Cukup tetap/cukup baik
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah	Tidak tetap/buruk
$r_{11} \leq 0,19$	Sangat rendah	Sangat tidak tetap/sangat buruk

(Sumber: Lestari & Yudhanegara 2018)

3.6.2.1 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Logis Matematis

Analisis reliabilitas instrument pada penelitian ini dihitung menggunakan bantuan *Microsoft Office Excel* 2010. Uji reliabilitas instrumen merupakan analisis kualitas yang menunjukkan kemantapan stabilitas dari suatu pengukuran. Langkah analisis ini dapat dilakukan melalui bantuan *Microsoft Office Excel* dengan sebagai berikut:

- Masukan data pada *sheet microsoft office excel*;
- Mencari nilai *varians* dari setiap butir soal dengan menggunakan formula “VAR”, kemudian mencari *varians* dari butir soal total;
- Setelah itu memasukan rumus *alpha cronbach*, lalu *enter*.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Berpikir Logis Matematis

Hasil Reliabilitas Tes	Jumlah butir soal	Interpretasi
0,9247	30	Sangat baik

Nilai yang dicapai dalam pengujian ini sebesar 0,9247. Instrumen tes KBLM ini memiliki korelasi sangat baik karena berada pada rentang korelasi $0,90 \leq r_{11} < 1,00$. Sehingga dapat disimpulkan instrumen ini baik untuk digunakan pada penelitian.

3.6.3 Uji Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran butir soal memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa sukar butir soal tersebut. Untuk menyeimbangkan hasil dari analisis validitas dan reliabilitas soal perlu adanya tingkat kesukaran soal agar siswa memiliki usaha dalam memecahkan soal. Namun jika soal dibuat terlalu sukar dikhawatirkan siswa tidak bersemangat untuk mengerjakannya (Nurhalimah, 2022).

Adapun rumus untuk mencari nilai proporsi menurut Hamimi (2020):

$$mean = \frac{\text{jumlah skor siswa peserta tes pada butir soal tertentu}}{\text{banyaknya siswa yang mengikuti tes}}$$

Kemudian dilanjutkan dengan proses berikut:

$$Tingkat\ Kesukaran = \frac{Mean}{Skor\ Maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Berikut adalah kriteria indeks kesukaran instrument menurut Lestari & Yudhanegara (2018):

Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen

Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi Indeks Kesukaran
$IK \leq 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 \leq IK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq IK < 1,00$	Mudah
$IK \leq 1,00$	Terlalu Mudah

(Sumber: Lestari & Yudhanegara, 2018)

3.6.3.1 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Berpikir Logis

Matematis

Tingkat kesulitan instrumen dalam penelitian ini dihitung dengan berbantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* 2010.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Uji Tingkat Kesukaran		
No	Indeks kesukaran	Kriteria
1	0,850	Mudah
2	0,492	Sedang
3	0,875	Mudah
4	0,783	Mudah
5	0,642	Sedang
6	0,783	Mudah
7	0,833	Mudah
8	0,717	Mudah
9	0,675	Sedang
10	0,442	Sedang
11	0,733	Mudah
12	0,450	Sedang
13	0,692	Sedang
14	0,533	Sedang
15	0,375	Sedang
16	0,492	Sedang
17	0,508	Sedang
18	0,767	Mudah
19	0,492	Sedang
20	0,375	Sedang
21	0,483	Sedang

Uji Tingkat Kesukaran		
No	Indeks kesukaran	Kriteria
22	0,242	Sukar
23	0,383	Sedang
24	0,233	Sukar
25	0,483	Sedang
26	0,192	Sukar
27	0,300	Sukar
28	0,217	Sukar
29	0,333	Sedang
30	0,242	Sukar

Berdasarkan tabel di atas telah diperoleh hasil 30 butir soal memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi. Namun untuk soal rentang nomer 1 – 10 berada di mudah dan sedang, maka itu memperkuat keputusan peneliti untuk tidak menggunakan soal tersebut dalam penelitian. Sedangkan soal dari rentang 11 – 30 berada di tiga jenis kriteria yang beragam yakni mudah, sedang, sukar maka itu peneliti memutuskan untuk menggunakan 20 butir soal tersebut dalam penelitian.

3.6.4 Uji Daya Beda

Menurut Iskandar & Rizal (2017) Indeks daya beda soal merupakan perbedaan skala antara siswa kelompok atas dengan siswa kelompok bawah yang mampu menjawab benar suatu tes. Uji daya beda memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan setiap siswa, dan validitas sebagai alat ukur untuk mengetahui seberapa berfungsi butir soal tersebut dalam membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Berikut adalah rumus indeks diskriminasi atau yang dimaksud dengan parameter daya beda menurut Arikunto (2010):

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

Keterangan:

- D_p : Indeks diskriminasi
- \bar{X}_A : Rata-rata skor kelompok atas
- \bar{X}_B : Rata-rata skor kelompok bawah
- SMI : Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi nilai daya beda setiap soal mengacu pada Arikunto (2010) sebagai berikut:

Tabel 3.11 Kriteria Daya Beda

Indeks daya beda	Interpretasi Daya Beda
0,00 – 0,20	Sangat buruk
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

(Sumber: Arikunto, 2010)

3.6.4.1 Hasil Uji Daya Beda Tes Kemampuan Berpikir Logis Matematis

Daya beda instrumen dalam penelitian ini dihitung dengan berbantuan aplikasi *Microsoft Office Excel* 2010.

Tabel 3.12 Rekapitulasi Hasil Uji Daya Beda Tes Kemampuan Berpikir Logis Matematis

No.	Uji DayaBeda		
	Indeks DP	Kriteria	Keterangan
1	0,219	Cukup	Dibuang
2	0,156	Buruk	Dibuang
3	0,281	Cukup	Dibuang
4	0,313	Cukup	Dibuang
5	0,406	Baik	Dibuang
6	0,250	Cukup	Dibuang
7	0,156	Buruk	Dibuang
8	0,156	Buruk	Dibuang
9	0,438	Baik	Dibuang
10	0,156	Buruk	Dibuang
11	0,344	Cukup	Dipakai
12	0,313	Cukup	Dipakai
13	0,313	Cukup	Dipakai
14	0,531	Baik	Dipakai
15	0,719	Sangat Baik	Dipakai
16	0,688	Baik	Dipakai
17	0,625	Baik	Dipakai
18	0,344	Cukup	Dipakai
19	0,781	Sangat Baik	Dipakai
20	0,813	Sangat Baik	Dipakai
21	0,594	Baik	Dipakai

No.	Uji DayaBeda		
	Indeks DP	Kriteria	Keterangan
22	0,438	Baik	Dipakai
23	0,750	Sangat Baik	Dipakai
24	0,469	Baik	Dipakai
25	0,750	Sangat Baik	Dipakai
26	0,406	Baik	Dipakai
27	0,719	Sangat Baik	Dipakai
28	0,500	Baik	Dipakai
29	0,500	Baik	Dipakai
30	0,500	Baik	Dipakai

Perhitungan daya pembeda ini memiliki daya beda yang bervariasi, beberapa soal pada rentang nomer 1 – 10 memiliki daya beda yang jelek maka itu butir soal dibuang, artinya tidak digunakan dalam penelitian. Sedangkan butir soal 11 – 30 masih dalam rentang cukup bahkan sangat baik, maka itu butir soal dipakai. Menurut Hanifah (2014), butir soal dengan kategori *No Discrimination* berarti soal lebih banyak dijawab benar oleh peserta didik kemampuan rendah dari pada peserta didik kemampuan tinggi sehingga tidak layak digunakan kembali karena tidak dapat membedakan kemampuan peserta didik.

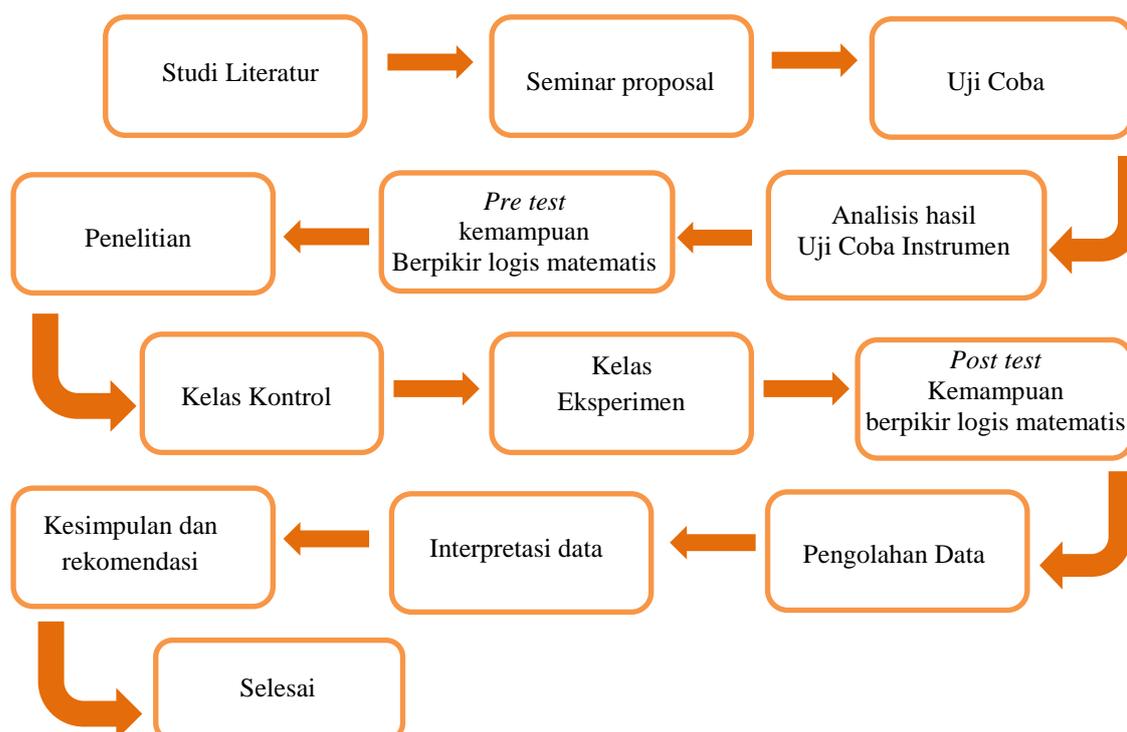
3.7 Prosedur penelitian

Menurut Rukaesih (2016) penelitian dilakukan dengan tiga tahap yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisis data. Berikut prosedur dari penelitian ini:

- a. Tahap Persiapan
 - 1) Melakukan studi teori terkait variable penelitian, yakni pendekatan STEM berbantuan media aplikasi *scratch* pada peningkatan berpikir logis matematis;
 - 2) Mengikuti seminar proposal UPI Kampus Purwakarta;
 - 3) Melakukan perancangan dan penyusunan instrument penelitian;
 - 4) Meminta izin terhadap pihak terkait;
 - 5) Menguji coba instrumen penelitian.
- b. Tahap Pelaksanaan
 - 1) Melakukan pemilihan kelas dengan cara *purposive sampling*;

- 2) Melaksanakan tes kemampuan awal matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol;
 - 3) Melaksanakan uji instrumen kemampuan berpikir logis matematis;
 - 4) Melakukan *pre test* kemampuan berpikir logis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol;
 - 5) Melakukan *treatment* pada kelas eksperimen dengan pendekatan STEM dan kelas kontrol dengan pendekatan konvensional;
 - 6) Melakukan *post test* kemampuan berpikir logis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol;
 - 7) Melakukan pengolahan data.
- c. Tahap Pelaporan

Setelah semua data yang dianalisis, kemudian diberikan deskripsi hasil dari pembahasan yang diperoleh. Dituangkan dapat dalam bentuk artikel ilmiah ataupun skripsi. Berikut tahap prosedur penelitian yang akan dilalui.



Gambar 3.1 Prosedur Alur Penelitian

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini berupa teknik tes dan non-tes. Teknik tes berupa tes KBLM siswa yang dilakukan diawal

(*pre test*) dan diakhir (*post test*). Sedangkan teknik non-tes yang dilakukan berupa observasi dan angket.

3.9 Teknik Analisis Data

Jenis data yang didapatkan dari penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif, sehingga dalam menganalisis datanya dilakukan dengan dua jenis analisis yaitu analisis data secara kuantitatif dan analisis data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes KAM dan tes KBLM pada *pre test* serta *post test*. Data kualitatif diperoleh dari hasil observasi serta angket. Selanjutnya penyajian data kuantitatif dan kualitatif dilakukan secara analisis deskriptif dan inferensial.

3.9.1 Analisis Data Kuantitatif

Analisis kuantitatif yang biasa digunakan adalah analisis statistik. Biasanya analisis ini terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu: analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku secara general. Sedangkan analisis statistik inferensial hanya bersifat memaparkan data, maka dalam statistik inferensial sudah ada upaya untuk mengadakan penarikan kesimpulan dan membuat keputusan berdasarkan analisis yang telah dilakukan (Setiawan, 2005).

3.9.1.1 Analisis Deskriptif

Analisis data secara deskriptif ini merupakan penjelasan mengenai subjek yang diteliti melalui data yang diperoleh. Menurut Sugiyono (2015) menyebutkan bahwa statistik deskriptif memiliki fungsi untuk menjelaskan atau menunjukkan suatu subjek yang diteliti melalui data yang diperoleh dari sampel atau populasi. Untuk menganalisis peningkatan dari KBLM siswa dapat diperoleh melalui skor *N-Gain*. Berikut adalah rumus untuk menghitung *N-Gain* menurut Meltzer (2002):

$$N-Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Di bawah ini adalah Tabel 3.13 kategori *N-Gain* menurut Meltzer (2022) sebagai berikut.

Tabel 3.13 Kriteria *N-Gain*

Interval <i>N-Gain</i>	Kriteria <i>N-Gain</i>
$0,7 \leq g$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Sumber: Meltzer, 2002)

Bersamaan dengan itu berikut rumus untuk mengkategorikan kemampuan berpikir logis siswa: Nilai = $\frac{\text{skor posttest}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

Tabel interpretasi untuk mengkategorikan siswa berdasar hasil tes berpikir logis matematis (Octaria, 2017).

Tabel 3.14 Kriteria Berpikir Logis Matematis

Nilai Siswa	Kategori Berpikir Logis Matematis
$0 \leq X < 20$	Sangat Rendah
$20 \leq X < 40$	Rendah
$40 \leq X < 60$	Sedang
$60 \leq X < 80$	Tinggi
$80 \leq X < 100$	Sangat Tinggi

(Sumber: Octaria, 2017)

3.9.1.2 Analisis Inferensial

Analisis data secara inferensial dilakukan untuk menganalisis secara statistik peningkatan berpikir logis matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional jika ditinjau secara keseluruhan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis inferensial yaitu skor *N-Gain* ternormalisasi dari KBLM berdasarkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Setelah menginput data, akan dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui kesetaraan kemampuan awal matematis. Setelah itu pengujian persyaratan analisis adalah uji normalitas data dari keseluruhan data kuantitatif yang dilakukan dengan Uji *Shapiro-Wilk* dan Uji homogenitas varians melalui *Levene*. Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Uji-t, Uji-t', dan Uji *Mann-Whitney U*. Keseluruhan pengujian hipotesis tersebut akan dilakukan menggunakan paket program statistik SPSS versi 25.0.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh tersebar secara normal atau tidak. Uji normalitas dapat dibantu menggunakan Uji *Shapiro Wilk* dan *Lillyfors*. Dalam penelitian ini dipilih

menggunakan Uji *Shapiro Wilk* karena dalam pengujian ini hanya berupa sampel kecil atau kurang dari 50 (Faradiba, 2020). Berikut merupakan tahapan pengujiannya:

1) Hipotesis:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

2) Kriteria

H_0 diterima jika *p-value* (*Sig.*) $> \alpha$ atau 0,05.

H_1 ditolak jika *p-value* (*Sig.*) $\leq \alpha$ atau 0,05.

Jika data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan Uji *Levene* dengan bantuan aplikasi SPSS *version* 25.0. Namun jika diketahui sebaran data ternyata tidak berdistribusi normal, maka akan dilakukan dengan menggunakan Uji *Mann-Whitney U*.

b. Uji Homogenitas

Yulianto (2018) mengungkapkan bahwa uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah beberapa varian data adalah sama. Berikut merupakan tahapan pengujiannya:

1) Hipotesis:

H_0 : *Varians* kedua populasi homogen

H_1 : *Varians* kedua populasi tidak homogen

2) Kriteria:

H_0 diterima jika: *p-value* (*Sig.*) $> \alpha$ atau 0,05

H_0 ditolak jika: *p-value* (*Sig.*) $\leq \alpha$ atau 0,05

Jika data yang akan diuji perbedaan rata-rata peningkatan berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka uji perbedaan yang akan dilakukan adalah uji-t. Namun, apabila data berdistribusi normal akan tetapi tidak homogen, maka uji perbedaan yang akan dilakukan adalah uji-t'.

c. Uji Hipotesis

Menurut Sugiyono (2015) uji hipotesis merupakan uji yang memiliki tujuan untuk mencari perbedaan rata-rata. Dalam penelitian ini dicari perbedaan rata-rata hasil tes akhir dari kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam KBLM untuk melihat keefektifan penggunaan suatu pendekatan dalam pembelajaran.

1) Uji dua pihak

Uji dua pihak digunakan untuk menguji suatu nilai rata-rata ataupun yang berhubungan dengan hasil penelitian yang menunjukkan pengaruh atau perbedaan atau hubungan dalam suatu data (Ismail, 2018).

Uji dua pihak dengan rumusan masalah penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2.$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2.$$

2) Uji Satu pihak

Uji satu pihak terdiri dari dua bagian, yakni uji pihak kanan dan uji pihak kiri (Ismail, 2018).

a) Uji Pihak Kanan

Uji pihak kanan dapat dikatakan dengan uji ekor kanan yang berarti pengujian hipotesis daerah penolakan berada di sebelah kanan kurva normal. Uji ini digunakan apabila hipotesis dinyatakan lebih kecil dari atau sama dengan (\leq). Uji pihak kanan dengan rumusan masalah penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

b) Uji Pihak Kiri

Uji pihak kiri dapat dikatakan dengan uji ekor kiri yang berarti pengujian hipotesis daerah penolakan berada di sebelah kiri kurva normal. Uji ini digunakan apabila hipotesis dinyatakan lebih kecil dari atau sama dengan (\geq). Uji pihak kiri dengan rumusan masalah penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Dalam penelitian ini digunakan uji satu pihak pada pihak kanan, dan dapat dituliskan sebagai berikut:

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2.$$

Uji hipotesis dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1) Uji Perbedaan Rata-rata (Uji t atau Uji t')

Jika data yang akan diujikan berdistribusi normal dan memiliki *varians* yang homogen, maka uji perbedaan yang dilakukan adalah Uji t.

Pendefinisian Data:

Equal variances assumed: untuk Uji t

Equal variances not assumed: untuk Uji t'

2) Uji Mann Whitney U

Jika data yang akan diuji tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan yang akan dilakukan adalah Uji *Mann Whitney U*.

(a) Kriteria uji hipotesis:

Uji Satu Pihak

H_0 diterima jika: $p\text{-value (Sig.)} > 1\alpha$

$$p\text{-value (Sig.)} > \alpha \text{ atau } 0,05$$

H_0 ditolak jika: $p\text{-value (Sig.)} \leq 1\alpha$

$$p\text{-value (Sig.)} \leq \alpha \text{ atau } 0,05$$

d. Analisis Regresi Sederhana

Regresi sederhana atau tunggal digunakan apabila peneliti ingin mengetahui linearitas hubungan satu variabel bebas atau independen (X) dan satu variabel terikat atau dependen (Y). Dapat pula digunakan untuk memprediksi kenaikan variabel dependen jika variabel independen diketahui. Adapun langkah-langkah melakukan analisis regresi sederhana, yaitu:

$$\hat{Y} = \alpha + \beta X$$

Keterangan:

\hat{Y} : Variabel terikat

α : Konstanta

β : Koefisien regresi

X: Variabel bebas

1) Uji linearitas dan signifikansi regresi hipotesis yang diajukan, yaitu:

a Uji Linearitas Regresi

H_0 : $\beta = 0$, regresi tidak linear

H_1 : $\beta \neq 0$, regresi linear

b Uji Signifikansi Regresi

H_0 : $\beta = 0$, regresi tidak signifikan

$H_1: \beta \neq 0$, regresi signifikan

Dengan kriteria sebagai berikut:

H_0 diterima jika: $p\text{-value (Sig.)} > \alpha$ atau 0,05

H_0 ditolak jika: $p\text{-value (Sig.)} \leq \alpha$ atau 0,05

c Menentukan Koefisien Determinasi:

Memiliki rumus sebagai berikut:

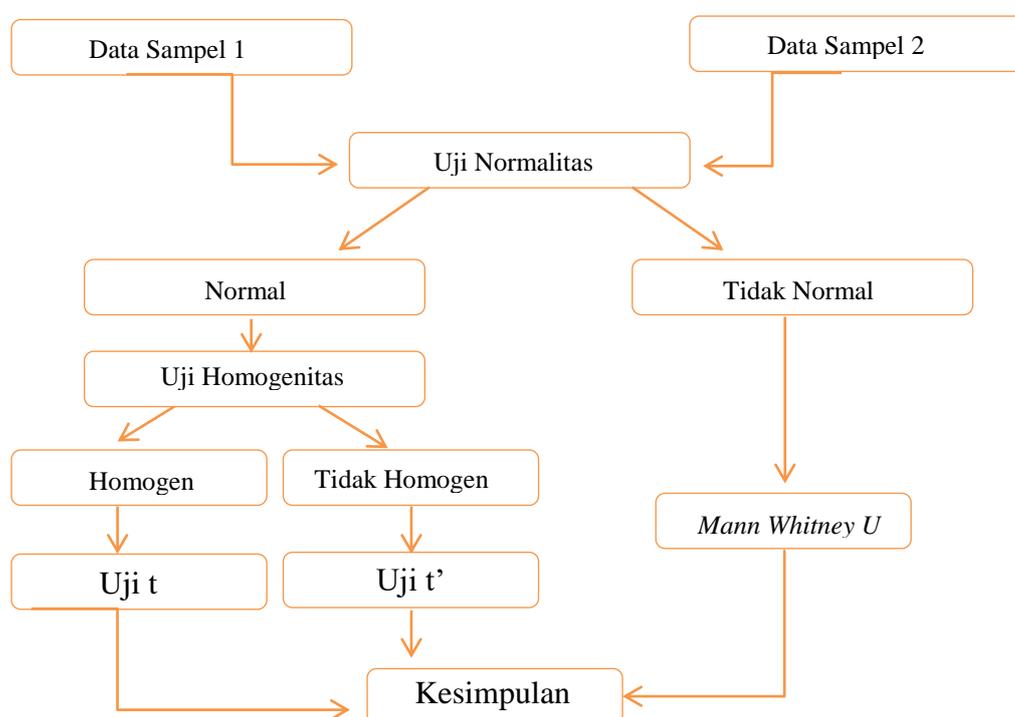
$$D = r^2 \times 100 \%$$

Keterangan:

D = koefisien determinasi

r = R Square

Berikut ini disajikan pula bagan alur analisis inferensial yang dapat digunakan sebagai acuan ketika melakukan hipotesis.



Gambar 3.2 Bagan Alur Analisis Inferensial

3.9.2 Analisis Data Kualitatif

Penelitian ini memperoleh data kualitatif dari observasi dan angket. Penelitian data hasil observasi dilakukan dengan menyimpulkan hasil pengamatan observer selama pembelajaran berlangsung. Kriteria untuk penilaian lembar observasi siswa hanya dilihat dari terlaksana atau tidaknya hal-hal yang harus dilakukan dalam proses pembelajaran menggunakan pendekatan STEM. Data hasil angket digunakan sebagai tolak ukur situasi keadaan siswa setelah melakukan pembelajaran.

3.9.3 Hipotesis Statistik

Dari hipotesis penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dijabarkan kembali ke dalam hipotesis statistik yang disajikan berikut ini:

1. $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ Peningkatan skor rata-rata kemampuan berpikir logis matematis siswa sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan media aplikasi *scratch* tidak lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konvensional.
 $H_1: \mu_1 > \mu_2$ Peningkatan skor rata-rata kemampuan berpikir logis matematis siswa sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan media aplikasi *scratch* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konvensional.
2. $H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat pengaruh antara penerapan pembelajaran STEM berbantuan media aplikasi *scratch* dengan kemampuan berpikir logis matematis siswa.
 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat pengaruh antara penerapan pembelajaran STEM berbantuan media aplikasi *scratch* dengan kemampuan berpikir logis matematis siswa.