

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin kita ketahui.¹ Penelitian kuantitatif menganggap bahwa seorang peneliti itu mempunyai kebebasan dalam menentukan berbagai kriteria atau kaidah untuk menilai gejala sosial atau variabel yang akan diteliti.² Peneliti dalam penelitian kuantitatif pada saat mengumpulkan data sudah mempunyai alat ukur sendiri yang akan digunakan untuk mengamati objek observasi. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif untuk memperoleh perbedaan kemampuan komunikasi matematis menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan NHT serta untuk mengetahui model pembelajaran kooperatif manakah yang lebih baik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Jenis Penelitian

Berdasarkan jenis penelitian yang dibahas dalam penelitian ini, yaitu menggunakan jenis penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen

¹ Deni Darmawan, *Metode Penelitian...*, hal. 37

² Triyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Yogyakarta: Ombak, 2013), hal. 40

adalah cara yang digunakan dalam penelitian yang banyak menggunakan aturan dengan persyaratan ketat yang harus diikuti oleh para peneliti.³ Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu.⁴

Dalam penelitian ini desain penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimen design*. Tujuannya adalah untuk memprediksi keadaan yang dapat dicapai melalui eksperimen yang sebenarnya, tetapi tidak ada pengontrolan dan/atau manipulasi terhadap seluruh variabel yang relevan.⁵

Dalam *design* ini ada dua kelompok sampel yang dipilih, yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Kelas eksperimen adalah kelompok yang diberi *treatment* (perlakuan). Dalam penelitian ini kelompok kelas pertama yaitu dengan model pembelajaran TGT (*Team Games Tournament*) digunakan sebagai kelas eksperimen 1, sedangkan kelas kedua dengan menggunakan model pembelajaran NHT (*Numbered Head Together*) sebagai kelas eksperimen 2. Pada akhir proses belajar mengajar kedua kelompok tersebut diukur dengan menggunakan alat ukur yang sama yaitu tes pemahaman materi matematika siswa.

B. Variabel Penelitian

³ Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2003), hal. 17

⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), hal. 11-12

⁵ Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 74

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.⁶ Dalam pengertian lain, variabel adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian.⁷ Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas

Dalam sebuah eksperimen, variabel bebas merupakan variabel yang dimanipulasikan (“dimainkan”) oleh peneliti.⁸ Selain itu variabel bebas juga disebut sebagai variabel yang memengaruhi, menjelaskan, atau menerangkan variabel lain.⁹ Dalam penelitian ini, variabel bebasnya adalah model pembelajaran TGT (*Teams Games Tournament*), yang kemudian dinamakan variabel (X_1), dan model pembelajaran NHT (*Numbered Head Together*), yang kemudian dinamakan variabel (X_2).

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau diterangkan oleh variabel lain tetapi tidak dapat mempengaruhi variabel yang lain.¹⁰ Dalam penelitian ini, variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa, yang kemudian dinamakan variabel (Y).

⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hal. 60

⁷ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), hal. 161

⁸ Rachmad Baro, *Penelitian Hukum Non-Doktrinal: Penggunaan Metode & Teknik Penelitian Sosial di Bidang Hukum*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hal. 50

⁹ A. Muri Yusuf, *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*, (Jakarta: Kencana, 2017), hal. 109

¹⁰ *Ibid.*,

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.¹¹ Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII-C sampai VIII-I MTsN 4 Tulungagung yang terdiri dari 7 kelas dengan jumlah siswa 276 siswa.

2. Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel.¹² Dalam penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling*. Dikatakan *simple* (sederhana) karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu.¹³

Dalam penelitian ini, kelas yang berpeluang menjadi objek penelitian adalah kelas VIII-C sampai kelas VIII-I. Dengan pertimbangan bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang hampir sama dan homogen yang didasarkan pada nilai rata-rata ulangan harian matematika. Kelas VIII-A dan VIII-B tidak berpeluang menjadi objek penelitian dikarenakan kedua kelas tersebut merupakan kelas unggulan, yang secara IQ mereka jelas berbeda dibandingkan kelas lainnya. Sehingga, setelah

¹¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hal. 117

¹² *Ibid.*, hal. 118

¹³ *Ibid.*, hal. 120

dilakukan pemilihan kelas secara acak, yakni dengan mengundi 7 kelas yang ada, ternyata yang muncul sebagai objek penelitian adalah kelas VIII-C dan kelas VIII-D.

3. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.¹⁴ Setelah dilakukan pemilihan objek penelitian secara acak, maka sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII-C yang terdiri dari 39 siswa dengan diberi perlakuan model pembelajaran TGT (*Teams Games Tournament*) dan kelas VIII-D yang terdiri dari 39 siswa dengan model pembelajaran NHT (*Numbered Heads Together*), di mana kedua kelas tersebut mempunyai kemampuan yang homogen. Sehingga pemilihan sampel tersebut dapat mencerminkan karakteristik populasi yaitu peserta didik kelas VIII-C sampai kelas VIII-I MTsN 4 Tulungagung.

D. Kisi-kisi Instrumen

Tes kemampuan komunikasi matematis yang akan diberikan adalah tentang materi lingkaran. Adapun kisi-kisi dari tes yang akan diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	No Soal
--	------------------	----------------	---------

¹⁴ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, hal. 174

<p>1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.</p> <p>2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.</p> <p>3. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa/symbol matematika.</p> <p>4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.</p> <p>5. Membaca presentasi matematika evaluasi dan menyusun pertanyaan yang relevan.</p> <p>6. Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.</p>	<p>3.7 Menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya.</p> <p>4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya.</p>	1. Siswa diminta untuk menjelaskan pengertian dari unsur lingkaran beserta gambarnya.	1
		2. Diketahui sebuah roda sepeda dengan panjang diameter tertentu. Roda tersebut berputar beberapa kali. Siswa diminta untuk menghitung luas roda dan panjang lintasan lurus yang dilalui oleh roda sepeda tersebut, beserta gambar roda/lingkaran yang mewakili pernyataan tersebut.	2
		3. Disajikan sebuah gambar lingkaran dengan diketahui jenis segitiga yang ada pada lingkaran tersebut. Siswa diminta untuk mencari besar sudut yang terbentuk pada lingkaran tersebut beserta gambarnya.	3
		4. Diketahui besar sudut pusat pada sebuah lingkaran dan panjang jari-jarinya serta nilai phi. Siswa diminta untuk menghitung luas juring yang terbentuk beserta gambarnya.	4
		5. Disajikan sebuah gambar lingkaran dengan diketahui besar salah satu	5
Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	No Soal

		sudut dari juring dan panjang busur dari lingkaran tersebut. Siswa diminta untuk menghitung panjang busur yang lainnya beserta gambarnya.	
--	--	---	--

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.¹⁵ Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar Tes

Lembar tes ini digunakan sebagai alat bantu yang berupa soal-soal tes tertulis untuk memperoleh nilai sebagai alat ukur penelitian. Soal-soal tes sebelumnya diuji cobakan untuk mengetahui suatu soal tes atau instrumen tersebut valid dan reliabel atau tidak. Adapun soal-soal tes tertulis yang akan digunakan untuk instrument pengumpulan datanya berbentuk soal uraian yang terdiri dari 5 soal tentang materi Lingkaran. Tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari penerapan perlakuan setelah diterapkannya model pembelajaran TGT (*Teams Games Tournament*) dan NHT (*Numbered Head Together*), apakah kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat, dan apakah penelitian ini berhasil atau tidak.

2. Lembar Observasi

¹⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hal.148

Lembar observasi ini digunakan untuk memperoleh data tentang kondisi awal siswa di MTsN 4 Tulungagung, sehingga dapat mengetahui apa yang menjadi masalah bagi siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

3. Lembar Dokumentasi

Lembar dokumentasi yaitu alat bantu yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data-data dan arsip dokumentasi maupun buku kepustakaan yang berkaitan dengan variabel atau pedoman dokumentasi.

Pedoman dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui data tentang nilai ulangan harian, daftar nama siswa kelas VIII-C dan VIII-D, foto-foto saat proses pembelajaran berlangsung, serta jumlah siswa yang menjadi populasi di MTsN 4 Tulungagung.

F. Data dan Sumber Data

1. Data

Data adalah hasil pencatatan peneliti, baik yang berupa fakta ataupun angka.¹⁶ Data merupakan sesuatu yang penting dalam sebuah penelitian, karena data dapat digunakan sebagai bahan untuk mencapai tujuan dari penelitian. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah tentang tes soal materi lingkaran. Data dari tes yang dimaksud adalah jalannya proses pengerjaan soal oleh siswa sehingga dapat diketahui bagaimana kemampuan komunikasi matematis dari siswa tersebut.

¹⁶ *Ibid.*, hal. 161

2. Sumber Data

Yang dimaksud dengan sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh.¹⁷ Dalam penelitian ini ada dua sumber data yaitu:

a. Sumber data primer

Sumber data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data.¹⁸ Sumber data primer dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-C dan kelas VIII-D di MTsN 4 Tulungagung.

b. Sumber data sekunder

Sumber data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen.¹⁹ Adapun data sekunder dalam penelitian ini berupa arsip atau catatan tentang daftar nama siswa kelas VIII yang akan diteliti, serta daftar nilai ulangan matematika kelas VIII-C dan VIII-D, serta data jumlah siswa yang menjadi populasi di MTsN 4 Tulungagung.

G. Teknik Pengumpulan Data

¹⁷ *Ibid.*, hal. 172

¹⁸ *Ibid.*, hal. 193

¹⁹ *Ibid.*,

Teknik atau metode pengumpulan data adalah bagian instrumen pengumpulan data yang menentukan berhasil atau tidaknya suatu penelitian.²⁰ Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.²¹ Dalam penelitian ini tes digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Observasi

Observasi atau yang disebut pula dengan pengamatan meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra.²² Dalam penelitian ini observasi digunakan untuk memperoleh data awal tentang kondisi siswa dan juga data yang dapat memperlihatkan pengelolaan pembelajaran dengan model pembelajaran TGT (*Team Games Tournament*) dan NHT (*Numbered Head Together*) oleh guru dan partisipasi siswa dikelompoknya dan juga kerja kelompok secara keseluruhan.

3. Dokumentasi

²⁰ Burhan Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: Prenada Media, 2005), hal. 93

²¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, hal. 193

²² *Ibid.*, hal. 199

Studi dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang ditujukan kepada subjek penelitian. Dokumen dapat berupa catatan pribadi, surat pribadi buku harian, laporan kerja, notulen rapat, catatan kasus, rekaman kaset, rekaman video, foto dan lain sebagainya.²³ Dalam penelitian ini dokumentasi digunakan untuk pengumpulan dokumen berupa data-data mengenai nilai ulangan harian matematika sebelumnya untuk mengetahui homogenitas awal, data jumlah siswa yang menjadi populasi, daftar nama siswa kelas VIII-C dan VIII-D, serta foto-foto saat kegiatan berlangsung.

H. Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul.²⁴ Secara metodologis, yang di sebut dengan analisa data adalah kegiatan untuk menyederhanakan data kuantitatif agar mudah dipahami.²⁵

Penganalisaan data dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik analisa data kuantitatif. Teknik analisa data yang bersifat teknik kuantitatif menggunakan statistik. Statistik yang digunakan untuk analisis data dalam penelitian ini adalah statistik *inferensial*. Statistik *inferensial* adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya

²³ Sukandarrumudi, *Metodologi Penelitian: Petunjuk Praktis Untuk Peneliti Pemula*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2012), hal. 100-101

²⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hal. 207

²⁵ Bagong Suyatno dan Sutinah (ed), *Metode Penelitian Sosial: Berbagai Alternatif Pendekatan*, (Jakarta: Kencana Media Group, 2007), hal.140

diberlakukan untuk populasi.²⁶ Analisis data dalam penelitian ini juga dengan menggunakan bantuan SPSS (*Statistical Package for the Sosial Sciences*) 21.0.

Adapun uji yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Uji Instrumen

Di dalam uji instrumen ada dua uji yaitu uji validitas dan uji reliabilitas.

a. Uji validitas

Menurut Gay suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur.²⁷ Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan validasi konstruksi untuk memastikan semua aspek yang hendak diukur telah dicakup melalui item pertanyaan dalam tes. Validasi konstruksi ditentukan atas pertimbangan para ahli (*expert judgement*) yang juga mencakup validasi isi. Validasi isi adalah derajat dimana tes mengukur cakupan substansi yang ingin diukur.²⁸ Pengujian validitas isi yang dilakukan dengan menelaah butir (*item review*) dilakukan dengan mencermati kesesuaian isi butir yang ditulis dengan perencanaan yang dituangkan dalam kisi-kisi.²⁹

Selain menggunakan validasi konstruk, dalam penelitian ini peneliti juga menggunakan validasi empiris. Tes kemampuan

²⁶Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hal.148

²⁷ Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan...*, hal.121

²⁸ *Ibid.*, hal. 123

²⁹ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2009), hal.120

komunikasi matematis siswa diuji menggunakan uji korelasi *product moment*. Rumus yang digunakan adalah:³⁰

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara x dan y

N = jumlah siswa

$\sum X$ = skor total butir soal

$\sum Y$ = skor total

Kriteria pengujian validitas dikonsultasikan dengan harga r *product moment* pada tabel, dengan $\alpha = 5\%$, jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka item soal tersebut dikatakan valid.

b. Uji reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik.³¹ Instrumen yang dapat dipercaya, yang reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya juga. Apabila datanya sudah benar sesuai dengan kenyataannya, maka berapa kali pun diambil, tetap akan sama. Karena tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi

³⁰ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, hal. 213

³¹ Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan...*, hal. 178

matematis merupakan tes uraian, maka rumus untuk menghitung reliabilitas soal menggunakan rumus Alpha, yaitu:³²

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrument

k = banyaknya butir soal

σ_i^2 = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

Rumus varians :

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Kriteria pengujian reliabilitas soal tes dikonsultasikan dengan harga r product moment, jika $r_{11} < r_{tabel}$ maka item tes yang diuji cobakan tidak reliable.

2. Uji t

Ada beberapa prasyarat yang harus dipenuhi sebelum uji t dilakukan, diantaranya adalah sebagai berikut.³³

a. Tahap Awal

Pada tahap ini peneliti harus memastikan terlebih dahulu apakah sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak dan juga apakah sampel mempunyai varians yang

³² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, hal. 239

³³ Husaini Usman dan Purnomo Setiadi Akbar, *Pengantar Statistik*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), hal. 140.

sama/homogen. Data yang diambil berasal dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis.

1) Uji Normalitas

Normalitas sebuah data menjadi salah satu syarat untuk menentukan jenis statistik apa yang dipakai dalam analisa data selanjutnya. Bila data berdistribusi normal maka analisa data bisa dilakukan dengan menggunakan statistik parametris, sebaliknya bila data tidak berdistribusi normal maka yang digunakan adalah statistik nonparametris. Pengujian normalitas data digunakan untuk menguji apakah data kontinu berdistribusi normal sehingga analisis dengan validitas, reliabilitas, uji-t, korelasi, dapat dilaksanakan.³⁴

Adapun kriteria uji normalitas dalam penelitian ini adalah:

- a) Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ distribusi adalah tidak normal
- b) Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $\geq 0,05$ distribusi adalah normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi (*variance*) sangat diperlukan sebelum kita membandingkan dua kelompok atau lebih, agar perbedaan yang ada bukan disebabkan oleh adanya perbedaan data dasar (ketidakhomogenan kelompok yang dibandingkan).³⁵ Uji homogenitas digunakan untuk memastikan apakah kedua

³⁴ *Ibid.*, hal. 109.

³⁵ Agus Irianto, *Statistik Konsep Dasar & Aplikasinya*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2007), hal. 275.

kelompok memiliki tingkat varians data yang sama atau tidak. Adapun langkah-langkah untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut:³⁶

1. Menghitung varians terbesar dan terkecil
2. Mencari nilai F hitung dengan rumus:

$$F \text{ hitung} = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_B^2}, \text{ dimana } \sigma_A > \sigma_B$$

3. Membandingkan nilai F hitung dengan nilai F tabel, dengan rumus: $=F \text{ INV} (0,05, db_1, db_2), db = n-1$
4. Kriteria Pengujian:

Jika $F \text{ hitung} \geq F \text{ tabel} = \text{tidak homogen}$

Jika $F \text{ hitung} < F \text{ tabel} = \text{homogen}$

3) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis adalah suatu prosedur yang akan menghasilkan suatu keputusan, yaitu keputusan menerima atau menolak hipotesis tersebut.³⁷ Teknik yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah teknik *t-test* yang selanjutnya disebut sebagai uji-t.

b. Tahap Akhir

Setelah uji prasyarat terpenuhi, kemudian peneliti melakukan uji lanjutan. Untuk menganalisa data kemampuan komunikasi

³⁶ Riduwan dan Moch. Idochi Anwar (Pengantar), *Dasar-dasar Statistika Edisi Revisi*, (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 186

³⁷ Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2004), hal. 31.

matematis dilakukan dengan menggunakan analisa statistik dengan menggunakan rumus uji *t-independent*. Rumusnya yaitu:³⁸

$$t - test = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{SD_1^2}{N_1 - 1}\right] + \left[\frac{SD_2^2}{N_2 - 1}\right]}}$$

$$SD_1^2 = \frac{\sum X_1^2}{N_1} - (\bar{X}_1)^2$$

$$SD_2^2 = \frac{\sum X_2^2}{N_2} - (\bar{X}_2)^2$$

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{N_1}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X_2}{N_2}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Rata-rata pada distribusi sampel 1

\bar{X}_2 = Rata-rata distibusi pada sampel 2

SD_1^2 = Nilai varian pada distribusi 1

SD_2^2 = Nilai varian pada distribusi 2

N_1 = Jumlah siswa pada sampel 1

N_2 = Jumlah siswa pada sampel 2

Untuk derajat kebebasan dari tes signifikan *t-test* adalah $\bar{X}_1 + \bar{X}_2 - 2$, daftar taraf signifikan 5%. Kriteria pengujian hipotesis diterima jika *t-test* lebih besar daripada t-tabel.

³⁸Husaini Usman dan Purnomo Setiadi Akbar, *Pengantar Statistik*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), hal. 84