

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian semu atau *quasi eksperiment*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe *Student Team Achievement Division (STAD)* dan *Think Pair Share (TPS)* ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika. Langkah-langkah pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menentukan sampel yaitu sampel kelas yang menggunakan pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD dan sampel kelas yang menggunakan pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS
2. Memberikan *pretest* dan angket motivasi sebelum perlakuan untuk kedua sampel
3. Memberikan perlakuan dengan menerapkan pembelajaran pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD dan pembelajaran pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS
4. Memberikan *posttest* dan angket motivasi setelah perlakuan pada kedua kelas sampel.
5. Menganalisis hasil *pretest*, *posttest*, angket motivasi sebelum dan setelah perlakuan pada kedua kelas sampel.

B. Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *pretest posttest non-equivalent group design*. Rancangan pada penelitian ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen pertama dan kelompok eksperimen kedua. Kelompok eksperimen pertama adalah kelas pembelajaran dengan pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD). Kelompok eksperimen kedua adalah kelas pembelajaran dengan pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS). Desain dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 10 yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 10. Desain Penelitian

Kelas	Sebelum Perlakuan	Perlakuan	Setelah Perlakuan
Eksperimen (E ₁)	<i>Pretest</i>	X ₁	<i>Posttest</i>
	Angket		Angket
Eksperimen (E ₂)	<i>Pretest</i>	X ₂	<i>Posttest</i>
	Angket		Angket

Keterangan:

X₁ : Pembelajaran saintifik melalui model kooperatif tipe STAD.

X₂ : Pembelajaran saintifik melalui model kooperatif tipe TPS.

Pretest dalam desain ini digunakan sebagai tolak ukur hasil pencapaian prestasi dan angket sebelum perlakuan sebagai tolak ukur motivasi belajar peserta didik. *Pretest* dan angket sebelum perlakuan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesetaraan kelompok. Setelah perlakuan pada kedua kelompok eksperimen

selesai, peserta didik diberikan *posttest* dan angket setelah perlakuan. Angket yang diberikan sebelum dan setelah perlakuan merupakan angket yang sama.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 4 Surakarta di kelas XI pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7 Mei 2016 – 25 Mei 2016 yang disesuaikan dengan jadwal pelajaran matematika pada kelas Akomodasi Perhotelan 1 dan Akomodasi Perhotelan 3. Jadwal pelaksanaan penelitian dapat tertera pada tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 11. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Hari, tanggal	Waktu	Kelas	Materi
1.	Sabtu, 7 Mei 2016	09.00 – 10.45	APH 3	<i>Pretest</i> dan angket
2.	Selasa, 10 Mei 2016	09.00 – 10.45	APH 1	<i>Pretest</i> dan angket
3.	Rabu, 11 Mei 2016	07.15 – 09.00	APH 3	Translasi
4.	Rabu, 11 Mei 2016	10.45 – 12.15	APH 1	Translasi
5.	Sabtu, 14 Mei 2016	09.00 – 10.45	APH 3	Refleksi
6.	Selasa, 17 Mei 2016	09.00 – 10.45	APH 1	Refleksi
7.	Rabu, 18 Mei 2016	07.15 – 09.00	APH 3	Rotasi
8.	Rabu, 18 Mei 2016	10.45 – 12.15	APH 1	Rotasi
9.	Sabtu, 21 Mei 2016	09.00 – 10.45	APH 3	Dilatasi
10.	Selasa, 24 Mei 2016	09.00 – 10.45	APH 1	Dilatasi
11.	Rabu, 25 Mei 2016	07.15 – 09.00	APH 3	<i>Posttest</i> dan angket
12.	Rabu, 25 Mei 2016	10.45 – 12.15	APH 1	<i>Posttest</i> dan angket

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMK Negeri 4 Surakarta semester genap tahun ajaran 2015/2016 sebanyak 384 peserta didik yang terbagi ke dalam 12 kelas. Pengambilan sampel dengan mengambil 2

kelas secara acak dari 12 kelas yang ada. Kelas yang terpilih adalah Akomodasi Perhotelan 1 (APH 1) dengan jumlah peserta didik 32 dan Akomodasi Perhotelan 3 (APH 3) dengan jumlah peserta didik 30. Kelas APH 1 terpilih untuk diberikan perlakuan dengan menerapkan pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Kelas APH 3 diberikan perlakuan dengan menerapkan pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*independen*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang terdiri dari dua taraf yaitu model kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) dan *Think Pair Share* (TPS).

2. Variabel Terikat (*dependen*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah motivasi dan prestasi belajar matematika peserta didik. Data motivasi peserta didik diperoleh melalui lembar angket. Data prestasi belajar matematika diperoleh melalui tes prestasi belajar.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel independen terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah

guru, media pembelajaran yang digunakan, jumlah jam materi yang diajarkan, angket motivasi dan soal tes prestasi belajar yang sama.

F. Definisi Operasional

Penelitian ini memberikan batasan definisi operasional untuk menghindari persepsi terhadap variabel penelitian, sebagai berikut:

1. Pembelajaran Saintifik

Pembelajaran saintifik yang dimaksud pada penelitian ini adalah pembelajaran saintifik yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Langkah-langkah pembelajarannya dikenal dengan sebutan 5M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, mengasosiasi/menalar, dan mengomunikasikan.

2. Pendekatan Saintifik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Division (STAD)*

a. Pembelajaran STAD

STAD adalah salah satu model pembelajaran kooperatif yang menekankan partisipasi peserta didik dalam kelompok kecil heterogen yang terdiri dari 4-5 peserta didik, adanya kerjasama dalam kelompok dan tanggung jawab individu. Langkah-langkah dalam pembelajaran STAD adalah presentasi, pengorganisasian tim, kuis, skor kemajuan individu, rekognisi tim.

b. Pendekatan Saintifik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD

Langkah-Langkah Pembelajarannya disajikan pada tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Langkah Pendekatan Saintifik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD

No	Tahap STAD	Kegiatan Saintik	Keterangan
1.	Presentasi	Mengamati	Peserta didik melakukan pengamatan berupa melihat, mendengar, membaca, mencatat presentasi (memperkenalkan materi yang akan dipelajari secara umum) yang dilakukan oleh guru.
		Menanya	Peserta didik diberikan kesempatan untuk membuat pertanyaan dari yang bersifat faktual maupun hipotesis mengenai materi yang dipresentasikan secara umum dengan bimbingan guru sampai peserta didik mampu mandiri.
2.	Pengorganisasian Tim (Pembentukan kelompok kecil yang beranggotakan 4-5 peserta didik dengan kemampuan heterogen)	Mengamati	Peserta didik dalam kelompok bekerjasama untuk mengamati permasalahan yang ada dalam LKS. Pengamatan yang dilakukan peserta didik dapat berupa membaca, mengidentifikasi permasalahan, serta mencatat hasil pengamatan anggota kelompok.
		Menanya	Peserta didik dalam kelompok bekerjasama menyusun pertanyaan yang terkait dengan hasil pengamatan atau identifikasi
		Mengumpulkan informasi/ Mencoba	Peserta didik dalam kelompok bekerjasama mengeksplorasi, melakukan eksperimen atau percobaan untuk menjawab pertanyaan sehingga didapatkan kelengkapan informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan.
		Mengasosiasi/ Menalar	Peserta didik dalam kelompok bekerjasama menalar atau mengolah informasi yang telah dikumpulkan untuk menarik kesimpulan dari penyelesaian masalah.
		Mengomunikasikan	Perwakilan peserta didik mengomunikasikan hasil diskusi kelompok ke depan kelas kemudian kelompok lain menanggapi atau memberi saran.
3.	Kuis	Mengamati	Peserta didik melakukan pengamatan secara individu pada kuis yang diberikan oleh guru. Pengamatan ini dapat berupa membaca, dan mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada kuis.
		Menanya	Peserta didik membuat pertanyaan secara individu mengenai hasil pengamatan permasalahan yang terdapat pada kuis.
		Mengumpulkan Informasi/ Mencoba	Peserta didik melakukan eksperimen atau percobaan secara individu untuk menjawab pertanyaan sehingga mendapatkan informasi yang diperlukan guna menyelesaikan permasalahan pada kuis.
		Mengasosiasi/ Menalar	Peserta didik secara individu melakukan kegiatan menalar atau mengolah informasi yang telah didapatkan sehingga dapat menarik kesimpulan permasalahan
		Mengomunikasikan	Perwakilan peserta didik mengomunikasikan hasil pemikirannya tentang penyelesaian permasalahan pada kuis. Peserta didik lain menanggapi dan memberikan saran.
4.	Skor Kemajuan Individu		Skor atau poin kemajuan individu berdasarkan pada kemajuan hasil nilai kuis peserta didik.
5.	Rekognisi Tim		Pemberian <i>reward</i> atau penghargaan tim berdasarkan rata-rata poin kemajuan individu dalam kelompok.

3. Pendekatan Saintifik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS)

a. Pembelajaran TPS

Think-Pair-Share merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan secara individu, kemudian secara berpasangan bertukar ide untuk mendapatkan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan dan mempresentasikan hasil dari diskusinya.

b. Pendekatan Saintifik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS

Pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS. Langkah-langkah pembelajarannya disajikan pada tabel 13 sebagai berikut.

Tabel 13. Langkah-langkah Pendekatan Saintifik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS

No	Tahap TPS	Tahap Saintifik	Keterangan
1.	<i>Think</i> (Berpikir secara individu)	Mengamati	Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan pengamatan berupa membaca atau mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada LKS secara individu
		Menanya	Peserta didik menyusun pertanyaan secara individu yang bersifat faktual maupun hipotesis mengenai permasalahan yang terdapat pada LKS
		Mengumpulkan informasi/Mencoba	Peserta didik secara individu melakukan eksperimen untuk menjawab pertanyaan yang telah disusun sehingga didapatkan kelengkapan informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan.
		Menalar/Mengasosiasi	Peserta didik menalar/mengasosiasi hasil percobaan yang telah dilakukan untuk menarik kesimpulan penyelesaian permasalahan.
2.	<i>Pair</i> (Peserta didik berpasangan dengan teman sebangku)	Mengasosiasi/Menalar	Peserta didik bersama dengan pasangannya saling bertukar ide mengenai hasil dari tahap <i>Think</i> yang telah dilakukan kemudian bekerjasama untuk menalar atau mengolah informasi yang dikumpulkan dan dapat menarik kesimpulan penyelesaian permasalahan.
3.	<i>Share</i>	Mengomunikasikan	Perwakilan peserta didik mengomunikasikan hasil diskusi yang telah dilakukan dengan teman sebangku kemudian kelompok lain menanggapi atau memberikan saran.

4. Prestasi Belajar

Prestasi belajar peserta didik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil penguasaan pengetahuan yang dicapai oleh peserta didik mata pelajaran matematika. Data prestasi belajar diperoleh dari *pretest* dan *posttest*.

5. Motivasi Belajar

Motivasi belajar merupakan sesuatu yang merangsang perilaku atau upaya peserta didik dalam kegiatan belajar. Motivasi belajar pada penelitian ini dikhususkan pada motivasi belajar peserta didik. Data motivasi belajar peserta didik diperoleh dari lembar angket motivasi sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe STAD dan TPS.

G. Perangkat Pembelajaran

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 jenis yaitu RPP dengan pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe STAD untuk kelompok eksperimen pertama dan RPP dengan pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe TPS untuk kelompok eksperimen kedua. Pembuatan RPP disesuaikan dengan format RPP kurikulum 2013 yang telah divalidasi oleh dosen pembimbing dan dosen ahli. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran halaman 98.

2. Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS yang digunakan dalam penelitian ini dibuat sama untuk kedua kelompok eksperimen. LKS yang telah dibuat oleh peneliti telah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan dosen ahli. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran halaman 168.

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur prestasi adalah *pretest* (sebelum perlakuan) dan *posttest* (setelah perlakuan). Angket digunakan untuk mengukur motivasi belajar matematika peserta didik. Angket diberikan kepada kelompok sampel sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan.

I. Instrumen Penelitian

1. Instrumen tes

Instrumen tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur prestasi belajar peserta didik. Instrumen tes yang dilakukan dalam penelitian ini berupa *pretest* dan *posttest*. Tes diberikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan terhadap dua kelompok sampel. Soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 15 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian, dengan memiliki skor maksimal 30 dan skor minimal 0. Kisi-kisi instrumen tes prestasi belajar dapat dilihat pada lampiran halaman 203.

2. Instrumen non tes

Instrumen non tes pada penelitian ini berupa angket motivasi belajar. Jenis angket yang akan digunakan adalah angket tertutup sehingga mempermudah peserta didik untuk mengisinya. Angket motivasi belajar terdiri dari 30 pernyataan dengan skor minimal 30 dan skor maksimal 120. Angket motivasi belajar diberikan kepada kelas sampel sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Tabel 14 merupakan kisi-kisi angket motivasi belajar yang disajikan sebagai berikut.

Tabel 14. Kisi-kisi Angket Motivasi Belajar

Aspek	Indikator
1. Ketekunan	1.1 Dapat bekerja terus menerus dalam waktu yang lama 1.2 Tidak pernah berhenti sebelum selesai
2 Keuletan	2.1 Tidak lekas putus asa 2.2 Tidak cepat puas dengan prestasi yang telah dicapainya
3 Upaya	3.1 Berusaha dengan sungguh-sungguh terutama pada tugas yang sulit

J. Validitas dan Reliabilitas

a. Validitas

Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu perlu adanya validitas. Instrumen *pretest* , *posttest* , dan angket yang digunakan harus valid. Validitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan validitas isi. Validitas isi menunjukkan sejauhmana aitem-aitem dalam tes mencakup keseluruhan kawasan isi yang hendak diukur oleh tes itu (Saifuddin Azwar, 2002: 175). Pengujian validitas isi tidak melalui analisis statistika tetapi melalui analisis rasional oleh para ahli (*expert judge*). Pada penelitian ini analisis yang dilakukan oleh *expert judge* untuk memeriksa dan mengevaluasi instrumen agar tepat

digunakan untuk mengukur motivasi dan prestasi belajar matematika. *Expert Judgement* dalam penelitian ini adalah dosen ahli pendidikan matematika Universitas Negeri Yogyakarta yaitu Himmawati Puji Lestari, M.Sc, Dwi Lestari, M.Sc, dan Musthofa, M.Sc. Setelah dilakukan evaluasi oleh tim ahli, maka peneliti melakukan revisi berdasarkan masukan dari tim ahli.

b. Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subyek yang sama (Suharsimi Arikunto, 2010: 90). Instrumen pada penelitian ini untuk prestasi belajar terdiri dari 15 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Perhitungan estimasi koefisien reliabilitas soal pilihan ganda menggunakan rumus Kuder Richardson-20 sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \frac{S^2 - \sum pq}{S^2}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah $q = 1 - p$

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

S = standar deviasi

Perhitungan estimasi koefisien reliabilitas soal uraian dan angket menggunakan *Cronbach-Alpha* adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas

n = banyaknya butir soal

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor setiap butir

s_t^2 = Varians skor total

Analisis reliabilitas soal uraian dan angket menggunakan *software SPSS*. Kriteria reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan kriteria reliabilitas oleh Suharsimi Arikunto (2010: 75) yang disajikan pada tabel 15 dibawah ini.

Tabel 15. Kriteria Reliabilitas

Nilai r_{11}	Interpretasi Koefisien
0,800 – 1,00	Sangat tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,400 – 0,600	Cukup
0,200 – 0,400	Rendah
0,00 – 0,200	Sangat rendah

Setelah diperoleh koefisien reliabilitas masing-masing instrumen dengan menggunakan formula *Alpha Cronbach*, dilakukan perhitungan *standar error measurement* (SEM) dengan menerapkan rumus sebagai berikut:

$$S_e = S_x \sqrt{1 - \text{koefisien reliabel}}$$

Keterangan:

S_e = *Standar Error Measurement* (SEM)

S_x = *Standar Deviation*

Perhitungan reliabilitas instrumen prestasi penelitian ini menggunakan data *pretest-posttest*. Perhitungan reliabilitas motivasi belajar menggunakan data motivasi belajar sebelum perlakuan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas disajikan pada tabel 16 sebagai berikut.

Tabel 16 Koefisien Reliabilitas Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Kriteria
	Koefisien Reliabilitas	Koefisien Reliabilitas	
Tes Prestasi Pilihan Ganda	0,641	0,683	Tinggi
Tes Prestasi Uraian	0,681	0,745	Tinggi
Angket Motivasi	0,713		Tinggi

Tabel 17 Hasil perhitungan SEM untuk instrumen penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 17 Hasil Analisis SEM Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Kriteria
	SEM	SEM	
Tes Prestasi Pilihan Ganda	1,723	1,493	Tinggi
Tes Prestasi Uraian	1,569	0,84	Tinggi
Angket Motivasi	3,193		Tinggi

K. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis diskriptif dan analisis inferensia dengan bantuan *software SPSS 16 for windows*. Data yang dianalisis pada aspek prestasi belajar matematika adalah *pretest* dan *posttest*. Data yang dianalisis pada aspek motivasi belajar matematika adalah angket motivasi sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan.

1. Analisis deskriptif

Analisis diskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui prestasi belajar matematika peserta didik dan data angket sebelum dan sesudah perlakuan untuk mengetahui motivasi belajar matematika peserta didik. Pembelajaran dikatakan efektif ditinjau dari prestasi peserta didik apabila peserta didik memperoleh nilai lebih dari 75 (Kriteria Ketuntasan Minimal). Analisis data angket untuk mengukur motivasi belajar peserta didik yang berjenis angket tertutup berbentuk *checklist* () dan disesuaikan dengan skala *likert*. Angket ini terdiri dari 30 pernyataan dengan skor

maksimum 120 dan skor minimum 30. Kriteria pengukuran angket menggunakan klasifikasi berdasarkan kriteria Saifuddin Azwar (2002: 163) dengan konversi data dari kuantitatif ke kualitatif. Model pembelajaran dikatakan efektif ditinjau dari motivasi belajar peserta didik apabila itu skor berada pada kriteria tinggi dengan skor lebih dari 90.

Klasifikasi kriteria hasil pengukuran berdasarkan rata-rata ideal (M_i) dan standar deviasi (S_i).

Keterangan:

M_i = (skor maksimal + skor minimal)

S_i = (skor maksimal – skor minimal)

Kategori penilaian motivasi belajar matematika peserta didik disajikan pada tabel 18 sebagai berikut.

Tabel 18. Kategori Motivasi Belajar

Interval	Nilai	Kategori
$M_i + 1,5S_i < X \leq M_i + 3S_i$	$97,5 < X \leq 120$	Sangat Tinggi
$M_i + 0,5S_i < X \leq M_i + 1,5S_i$	$82,5 < X \leq 97,5$	Tinggi
$M_i - 0,5S_i < X \leq M_i + 0,5S_i$	$67,5 < X \leq 82,5$	Sedang
$M_i - 1,5S_i < X \leq M_i - 0,5S_i$	$52,5 < X \leq 67,5$	Rendah
$M_i - 3S_i < X \leq M_i - 0,5S_i$	$30 < X \leq 52,5$	Sangat Rendah

Untuk mendeskripsikan data prestasi dan motivasi belajar matematika digunakan teknik statistik yang meliputi rata-rata, ragam (variansi), dan simpangan baku. Teknik statistik tersebut menggunakan bantuan program SPSS 16 *for windows* kemudian digunakan untuk uji asumsi.

2. Analisis Inferensial

a. Uji Asumsi

Sebelum dilakukan ragam analisis data, dilakukan pengujian awal apakah data tersebut layak atau belum. Data dikatakan layak apabila memenuhi asumsi dasar. Untuk melakukan uji MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) diperlukan asumsi normal multivariat dan homogenitas matriks kovarians.

1) Uji Normalitas

Untuk mengetahui data dari masing-masing kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal multivariat atau tidak diperlukan uji normalitas multivariat. Data yang digunakan pada uji normalitas adalah data *pretest* dan data *posttest*. Statistik uji yang digunakan pada penelitian ini adalah jarak mahalanobis. Data tersebut dikatakan berdistribusi normal multivariat apabila χ^2 yaitu nilai $d_i^2 < \chi^2_{p, 0,5}$ mendekati 50%.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel memiliki matriks kovarians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dan penarikan kesimpulan menggunakan *Box's M test* dengan menggunakan bantuan program SPSS 16 *for windows*. Jika hasil uji menunjukkan nilai melebihi 0,05 maka kedua kelompok sampel memiliki matriks kovarians homogen.

b. Uji Keefektifan Model Pembelajaran

Setelah uji asumsi terpenuhi kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis untuk mengukur keefektifan pembelajaran. Statistik uji yang digunakan untuk

mengukur apakah model pembelajaran yang digunakan efektif dari variabel terikatnya adalah *one sampel t-test*.

Rumusannya sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05 (Walpole,1992: 305)

Keterangan:

t = Nilai t

\bar{X} = Nilai rata-rata

S = Simpangan Baku

n = Jumlah anggota sampel

μ_0 = Nilai yang dihipotesiskan (indeks keefektifan)

Pengujian hipotesis ini untuk mengetahui keefektifan pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe STAD ditinjau dari prestasi dan motivasi belajar. Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

1) Prestasi Belajar

$H_0 : \mu_{11} \leq 75$, (Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD tidak efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik)

$H_1 : \mu_{11} > 75$, (Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD efektif ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik)

2) Motivasi Belajar

$H_0 : \mu_{21} \leq 90$, (Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD tidak efektif ditinjau dari motivasi belajar peserta didik)

$H_1 : \mu_{21} > 90$, (Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD efektif ditinjau dari motivasi belajar peserta didik)

Pengujian hipotesis ini untuk mengetahui keefektifan pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe TPS ditinjau dari prestasi dan motivasi belajar. Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

1) Prestasi Belajar

$H_0 : \mu_{12} \leq 75$, (Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS tidak efektif ditinjau dari prestasi belajar peserta didik)

$H_1 : \mu_{12} > 75$, (Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS tidak efektif ditinjau dari prestasi belajar peserta didik efektif ditinjau dari prestasi belajar peserta didik)

2) Motivasi Belajar

$H_0 : \mu_{22} \leq 90$, (Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS tidak efektif ditinjau dari prestasi belajar

peserta didik tidak efektif ditinjau dari motivasi belajar peserta didik)

$H_1 : \mu_{22} > 90$, (Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS tidak efektif ditinjau dari prestasi belajar peserta didik efektif ditinjau dari motivasi belajar peserta didik)

Kriteria keputusan adalah H_0 ditolak jika nilai signifikansi kurang dari 0,05.

c. Uji Perbedaan Keefektifan Pembelajaran

Setelah uji asumsi terpenuhi, diadakan uji multivariat data *pretest* untuk menguji kesamaan vektor rerata kedua kelompok. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen pertama dan kelompok eksperimen kedua memiliki kemampuan awal yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan untuk uji rata-rata adalah sebagai berikut:

H_0 : (Tidak ada perbedaan kemampuan awal pada kelompok eksperimen pertama dengan kemampuan awal pada kelompok eksperimen kedua).

H_1 : (Terdapat perbedaan kemampuan awal pada kelompok eksperimen pertama dengan kemampuan awal pada kelompok eksperimen kedua).

Uji multivariat data *posttest* dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan keefektifan kedua model pembelajaran ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika peserta didik. Hipotesis yang digunakan untuk uji perbedaan keefektifan adalah sebagai berikut:

H_0 : (Tidak terdapat perbedaan keefektifan antara pembelajaran pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe STAD dan pembelajaran pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe TPS ditinjau dari motivasi belajar peserta didik).

H_1 : (Terdapat perbedaan keefektifan antara pembelajaran pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe STAD dan pembelajaran pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe TPS ditinjau dari motivasi belajar peserta didik).

Secara statistik, hipotesis tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0: \begin{matrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \end{matrix} = \begin{matrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \end{matrix} \text{ dan } H_1: \begin{matrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \end{matrix} \neq \begin{matrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \end{matrix}$$

Keterangan:

μ_{11} = rata-rata prestasi belajar matematika kelompok pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe STAD

μ_{21} = rata-rata motivasi belajar matematika kelompok pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe STAD

μ_{12} = rata-rata prestasi belajar matematika kelompok pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe TPS

μ_{22} = rata-rata motivasi belajar matematika kelompok pendekatan saintifik melalui model kooperatif tipe TPS

Uji multivariat menggunakan statistik T^2 Hotelling (*Trace Hotelling*) adalah sebagai berikut:

$$T^2 = \frac{n_1 \times n_2}{n_1 + n_2} (\bar{y}_1 - \bar{y}_2)' S^{-1} (\bar{y}_1 - \bar{y}_2)$$

Keterangan:

T^2 = Hotelling Trace

n_1 = Ukuran sampel I

n_2 = Ukuran sampel II

\bar{y}_1 = Vektor rata-rata skor sampel I
 \bar{y}_2 = Vektor rata-rata skor sampel II
 S = Matriks kovarians

Analisis dilakukan dengan menggunakan bantuan *SPSS 16 for Windows*. Kriteria pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak apabila nilai signifikansi kurang dari 0,5.

Setelah melalui uji multivariat, selanjutnya dilakukan uji univariat apabila terdapat perbedaan keefektifan kedua model pembelajaran ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika peserta didik dari kedua kelompok sampel. Uji univariat dilakukan untuk menentukan variabel mana yang berkontribusi secara keseluruhan terhadap perbedaan kedua kelompok sampel. Uji univariat menggunakan *independent samples t test* dengan kriteria Bonferoni adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\frac{n_1 - 1}{n_1 + n_2 - 2} s_1^2 + \frac{n_2 - 1}{n_1 + n_2 - 2} s_2^2} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = nilai rata-rata sampel kelompok pertama
 \bar{x}_2 = nilai rata-rata sampel kelompok kedua
 s_1^2 = varians sampel kelompok pertama
 s_2^2 = varians sampel kelompok kedua
 n_1 = ukuran sampel kelompok pertama
 n_2 = ukuran sampel kelompok kedua

Hipotesis Perbedaan Motivasi Belajar sebagai berikut:

H_0 : Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD tidak lebih efektif dibandingkan Pendekatan saintifik melalui model

pembelajaran kooperatif tipe TPS ditinjau dari motivasi belajar peserta didik.

H_1 : Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih efektif dibandingkan Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS ditinjau dari motivasi belajar peserta didik.

Secara statistik, hipotesis tersebut dapat disimbolkan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_{21} \leq \mu_{22}$$

$$H_1 : \mu_{21} > \mu_{22}$$

Keterangan:

μ_{21} = rata-rata motivasi belajar matematika kelompok STAD dengan pendekatan saintifik

μ_{22} = rata-rata motivasi belajar matematika kelompok TPS dengan pendekatan saintifik.

Hipotesis Perbedaan Prestasi Belajar sebagai berikut:

H_0 : Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD tidak lebih efektif dibandingkan Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS ditinjau dari prestasi belajar peserta didik.

H_1 : Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih efektif dibandingkan Pendekatan saintifik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TPS ditinjau dari prestasi belajar peserta didik.

Secara statistik, hipotesis tersebut dapat disimbolkan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_{11} \leq \mu_{12}$$

$$H_1 : \mu_{11} > \mu_{12}$$

Keterangan:

μ_{11} = rata-rata prestasi belajar matematika kelompok STAD dengan pendekatan saintifik

μ_{12} = rata-rata prestasi belajar matematika kelompok TPS dengan pendekatan saintifik

Taraf signifikansi menggunakan kriteria Bonferoni, jika signifikansi lebih kecil dari $0,05/2$ yaitu $0,025$, maka H_0 ditolak. Analisis ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS 16 for windows*.