

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif dapat di artikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian.⁵⁷ Sedangkan untuk metode yang digunakan oleh peneliti adalah metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat di artikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.

Penelitian Kuantitatif yaitu penelitian yang menitik beratkan pada penyajian data yang berbentuk angka atau kualitatif yang diangkakan (skoring) dengan menggunakan statistik.⁵⁸ Sehingga peneliti mencari data sesuai variabel yang telah ditentukan dengan bentuk angka sebagai skala pengukuran keberhasilan penelitian. Dari pendekatan penelitian ini akan ditemukan ragam penelitiannya berdasarkan tujuan penelitian yang akan dilakukan.

Alasan yang mendasari peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif adalah data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data angka sebagai alat menentukan

⁵⁷Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2015), hal.8

⁵⁸ Ahmad Tanzeh, *Pengantar Metode Penelitian*. (Yogyakarta: TERAS, 2009), hal. 82

suatu keterangan tertentu. Sehingga pendekatan penelitian yang tepat digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan penelitian kuantitatif dalam penelitian ini digunakan oleh peneliti untuk mengetahui hubungan antara variabel yang digunakan dalam penelitian. Variabel tersebut adalah variabel model pembelajaran STAD, variabel pemahaman konsep dan motivasi belajar matematika siswa pada materi Aritmetika Sosial. Dalam penelitian ini, Peneliti di tuntut menggunakan angka-angka mulai dari pengolahan data, penafsiran data dan penampilan dari hasil penelitian. Oleh karena itu, data yang terkumpul harus diolah secara statistik agar dapat ditafsirkan dengan baik.

2. Jenis Penelitian

Dalam penelitian eksperimen dikenal dengan dua kelompok perbandingan, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen diberikan suatu perlakuan, sedangkan pada kelompok kontrol tidak diberikan. Kemudian kedua kelompok tersebut di amati untuk melihat perbedaan pada kelompok eksperimen dengan membandingkan pada kelompok kontrol.⁵⁹

Desain penelitian ini adalah penelitian semu (*quasi eksperimen design*). *Quasi eksperimen design* digunakan untuk mengatasi kesulitan dalam menentukan kelompok kontrol dalam penelitian. Bentuk *quasi eksperimen design* yang digunakan adalah *Nonequalent control group design*. Pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dipilih secara random. Kelompok eksperimen mendapat perlakuan dengan digunakan model pembelajaran STAD. Sedangkan pada kelompok

⁵⁹ Tatag Yuli Eko Siswono, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Surabaya: Unesa Univesity Press, 2010), hal. 42

kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mendapat uji satu kali, yaitu *post-test*. Kedua kelompok ini dalam proses pembelajaran mendapatkan materi yang sama dari segi tujuan dan isi materi pembelajaran.

B. Variabel penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.⁶⁰ Menurut Hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain maka macam-macam variabel dalam penelitian dapat dibedakan menjadi:⁶¹

1. Variabel Independent

Variabel ini sering disebut sebagai variabel stimulus, predictor, antecedent. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependent (terikat). Dalam hal ini yang menjadi variabel bebas adalah Model Pembelajaran STAD (X).

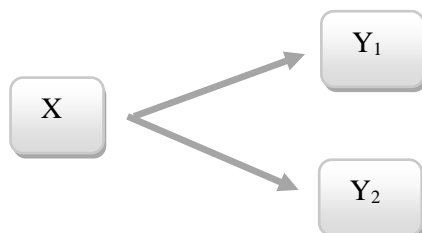
2. Variabel Dependent

Variabel Dependent sering disebut sebagai variabel output, kriteria, konsekuen. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat

⁶⁰ Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2015), hal.61

⁶¹ Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan...*, hal. 61

merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam hal ini yang menjadi variabel terikat adalah Pemahaman Konsep (Y_1) dan Motivasi Belajar (Y_2).



Gambar 3.1 Struktur Hubungan Antar X, Y₁, Y₂.

C. Populasi, Sampel dan Sampling 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. Jadi, populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek.⁶² Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII MTs Sunan Kalijogo Kalidawir tahun ajaran 2017/2018. Alasan memilih kelas VII sebagai populasi, karena sesuai dengan materi yang digunakan dalam penelitian yaitu aritmatika Sosial, sehingga peneliti memilih siswa kelas VII MTs Sunan Kalijogo.

⁶² Sugiyono, *Metodologi Penelitian ...*, hal.80

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Dapat disimpulkan sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili terhadap populasi yang diambil.⁶³ Pengambilan sampel ini dilakukan karena peneliti tidak memungkinkan untuk meneliti populasi yang ada. Dalam hal ini yang menjadi sampel penelitian adalah siswa MTs Sunan Kalijogo Kalidawir kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan VII B sebagai kelas kontrol.

3. Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel. Teknik sampling memiliki dua kategori untuk mengelompokannya yaitu *probability sampling* dan *nonprobability sampling*.⁶⁴ Peneliti menggunakan teknik sampling dengan kategori *nonprobability sampling* dengan jenis teknik *cluster random sampling*. Hal ini sesuai dengan pendapat Sugiyono yang menyatakan bahwa *clusster random sampling* merupakan penarikan yang dilakukan karena satuan yang dipilih bukan individu-individu tetapi sekelompok individu yang secara alami bersama-sama dalam tempat itu.⁶⁵ Penggunaan dua kelas yaitu kelas VII A dan VII B bertujuan memudahkan pengontrolan, kedua kelas ini memiliki kemampuan yang hampir sama dan homogen. Selain itu peneliti menerapkan model pembelajaran STAD dengan materi yang diujikan adalah Aritmetika Sosial. Berkaitan dengan hal tersebut peneliti harus

⁶³ *Ibid.*, hal.81

⁶⁴ *Ibid.*, hal. 82

⁶⁵ *Ibid.*, hal. 118

mendapatkan sampel kelas yang telah mencapai pada materi tersebut.

D. Kisi-kisi Instrumen

Kisi-kisi instrument *post-test* digunakan untuk mengetahui nilai pemahaman konsep matematika sedangkan instrument angket motivasi belajar siswa digunakan untuk mengetahui nilai motivasi belajar matematika.

1. Kisi-kisi Instrumen Pemahaman Konsep

a. Kompetensi Dasar

3.11 Menganalisis aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara)

4.11 Menjelaskan masalah yang berkaitan dengan aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara)

b. Kisi-kisi instrument soal

Adapun kisi-kisi instrumen soal pemahaman konsep matematika sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Soal Pemahaman Konsep

Indikator Soal	Nomor Soal	Bentuk Soal
Diberikan sebuah soal cerita tentang Aritmetika Sosial. Siswa dapat menentukan harga penjualan jika diketahui jumlah barang, jumlah uang dan persentase rugi.	1	Uraian
Diberikan sebuah soal cerita tentang Aritmetika Sosial. Siswa dapat menentukan keuntungan jika harga pembelian, netto, dan persentase rugi diketahui.	2	Uraian
Diberikan sebuah soal cerita tentang Aritmetika Sosial. Siswa dapat menentukan jumlah tabungan yang di dapat jika modal dan bonus diketahui.	3	Uraian
Diberikan sebuah soal cerita tentang Aritmetika Sosial. Siswa dapat menentukan persentase keuntungan jika diketahui bruto, tara, harga pembelian dan harga penjualan diketahui.	4	Uraian

2. Kisi-kisi Instrumen Motivasi Belajar Siswa

Adapun kisi-kisi angket motivasi sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket Motivasi

VARIabel	Sub Variabel	Indikator	No. Item Soal	
			positif	negatif
Motivasi	<i>Attention</i> (perhatian terhadap pelajaran)	1. Rasa senang terhadap pelajaran	12	9
		2. Rasa ingin tahu	17	18
		3. Perhatian terhadap tugas	14	21
		4. Ketepatan waktu dalam menyelesaikan tugas	25	24
	<i>Relevance</i> (keterkaitan)	1. Memahami apa yang dipelajari	7	22
		2. Mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari	6	10
		3. Kesesuaian dengan metode/pelajaran lain	1	-
		4. Perasaan terdorong dalam pelajaran	15	8
		5. Kegunaan materi ajar	-	3
	<i>Confidence</i> (kepercayaan diri)	1. Keyakinan akan keberhasilan	-	5
		2. Keyakinan dapat memahami pelajaran	16	-
		3. Keyakinan akan kemampuan diri	-	23
		4. Percaya diri	13	19
	<i>Satisfaction</i> (kepuasan)	1. Keinginan berprestasi	11	-
		2. Kesenangan dalam belajar	20	-
		3. Kesenangan setiap mengikuti pelajaran.	4	2
Jumlah			13	12

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu bagi peneliti dalam mengumpulkan data. Kualitas instrumen akan menentukan kualitas data yang terkumpul.⁶⁶ Di dalam penelitian maka dapat mempunyai kedudukan yang paling tinggi, karena data merupakan penggambaran variabel yang diteliti, dan berfungsi sebagai alat pembuktian hipotesis. Oleh karena itu, benar atau tidaknya data, sangat menentukan bermutu tidaknya hasil penelitian. Sedangkan baik tidaknya data, tergantung dari baik tidaknya instrumen pengumpulan data. Instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel.⁶⁷ Arikunto juga menjelaskan bahwa instrument penelitian sebagai alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.⁶⁸ Alat pengukuran yang digunakan dalam hal ini menggunakan beberapa instrument, yaitu:

1. Pedoman Observasi

Pedoman observasi merupakan alat bantu yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data melalui observasi atau pengamatan tentang kegiatan belajar mengajar matematika serta pencatatan yang sistematis terhadap berbagai hal yang diselidiki pada siswa kelas VII MTs Sunan Kalijogo Kalidawir.

2. Pedoman Dokumentasi

Dalam penelitian ini dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung

⁶⁶ Nurul Zuriyah, *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan*, (Malang; Bumi Aksara, 2006), hal. 168

⁶⁷ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*. (Jakarta: Rineka cipta, 2010), hal.211

⁶⁸ *Ibid.*, hal.158

dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, dan berbagai aspek mengenai obyek penelitian.

3. Pedoman Tes

Pedoman tes dalam penelitian ini menggunakan *Post Test* (tes akhir Instrumen), yaitu tes yang digunakan untuk mengetahui seberapa paham siswa dengan materi yang telah diberikan. Adapun soal-soal tertulis yang akan digunakan untuk instrument penelitian berbentuk soal uraian dan berjumlah 4 soal.

4. Pedoman Kuesioner (angket)

Pedoman angket digunakan peneliti untuk mendapatkan data mengenai motivasi belajar matematika siswa setelah menggunakan model pembelajaran STAD. Angket yang diberikan dalam penelitian ini sebanyak 25 pernyataan.

Sebelum tes dan angket diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas control, tes dan angket perlu diuji validitas dan reabilitasnya.

1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.⁶⁹ Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan validitas isi. Validitas isi yaitu pengujian validitas dilakukan atas isinya untuk memastikan apakah butir-butir soal mengukur secara tepat keadaan yang ingin di ukur.⁷⁰

Adapun uji validitas, ini dilakukan oleh validator yang ahli dalam bidangnya.

⁶⁹ *Ibid.*, hal.211

⁷⁰ Purwanto Budi Santoso, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2009), hal.

Dalam hal ini peneliti memilih dosen matematika dan guru matematika sebagai validator. Sedangkan validitas empiris menggunakan rumus hitung *Pearson Product Moment*. Adapun rumus *Pearson Product Moment* yang digunakan untuk menghitung validitas tiap butir soal adalah sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2] - [n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

(r_{hitung}) = koefisien korelasi antara x dan y

N = jumlah siswa

$\sum X$ = skor total butir soal

$\sum Y$ = skor total

Validasi juga menggunakan bantuan *SPSS 16.0*. dengan kaidah pengambilan keputusan jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka validitas terpenuhi.

2. Uji Reliabilitas

Syarat lain yang penting bagi seorang peneliti adalah reliabilitas. Reliabilitas sama dengan konsistensi atau keajekan. Reliabilitas soal dapat diketahui dengan rumus koefisien *Alpha Cronbach* berikut:

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

dengan

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

Keterangan:

n = banyaknya butir soal

S_i^2 = varians skor tiap item soal

S_t^2 = varians skor total

X = skor hasil uji coba

N = banyaknya peserta tes

Tabel 3.3 Interpretasi terhadap nilai r_{11}

Koefisien Korelasi r_{11}	Keputusan
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Selain menggunakan cara penghitungan manual pengujian reliabilitas dapat di uji dengan menggunakan bantuan *SPSS* 16.0 dengan taraf signifikansi 5%.

F. Data dan Sumber Data

Data merupakan keterangan tentang suatu hal, dapat berupa sesuatu yang diketahui atau yang dianggap atau anggapan. Atau suatu fakta yang digambarkan lewat angka, simbol, kode dan lain-lain. Sedangkan sumber data adalah subyek darimana data dapat diperoleh.

Menurut pengertian tersebut penulis berusaha mendapatkan data yang bersumber pada:

1. Sumber data primer, yaitu responden. Responden adalah orang yang merespon

atau menjawab pertanyaan-pertanyaan peneliti, baik pertanyaan tertulis maupun lisan. Responden pada penelitian ini adalah guru bidang studi matematika dan siswa kelas VII A dan VII B.

2. Sumber data skunder, yaitu segala sesuatu yang bias memerikan data atau informasi yang bukan berasal dari manusia. Data skunder dalam penelitian ini adalah dokumen-dokumen dan foto.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian, maka digunakan teknik:

1. Observasi

Menurut S. Margono, observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Pengamatan dan pencatatan ini dilakukan terhadap objek ditempat terjadi atau berlangsungnya peristiwa.⁷¹ Sedangkan menurut Arikunto, observasi merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan penelitian secara teliti, serta pencatatan secara sistematis.⁷²

Sesuai penjelasan di atas, dalam penelitian ini tujuan dari observasi ialah mengumpulkan data yang dilakukan secara pengamatan, pencatatan secara teliti dan sistematis terhadap peristiwa yang terjadi di lokasi penelitian. Hal-hal yang di

⁷¹ Nurul Zuriah, *Metodologi Penelitian*,... hlm. 173

⁷² Imam Gunawan, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktik*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), hlm. 143

amati dalam penelitian ini adalah segala yang berkaitan dengan aktivitas siswa selama kegiatan penelitian.

2. Dokumentasi

Cara lain untuk memperoleh data dari responden adalah menggunakan teknik dokumentasi. Gottschal menyatakan bahwa dokumen (dokumentasi) dalam pengertiannya yang lebih luas berupa setiap proses pembuktian yang di dasarkan pada jenis sumber apapun, baik itu yang bersifat tulisan, lisan, gambaran, atau arkeologi.⁷³ Studi dokumen merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara dalam penelitian kualitatif.⁷⁴

Dokumentasi dalam penelitian ini berupa gambar atau catatan lain yang berkaitan dengan penelitian. Metode ini juga digunakan untuk memperoleh data tertulis tentang deskripsi MTs Sunan Kalijogo Kalidawir, keadaan guru dan keadaan siswa.

3. Tes

Tes ialah seperangkat rangsangan (stimulus) yang diberikan kepada seseorang dengan maksud untuk mendapat jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penetapan skor angka.⁷⁵ Dua jenis tes yang sering digunakan sebagai alat pengukuran adalah tes lisan dan tes tertulis. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes tertulis berupa tes uraian (*essay test*). Tes uraian (*essay test*), yaitu tes yang menghendaki agar *testee* memberikan jawaban dalam bentuk uraian atau kalimat-kalimat yang disusun

⁷³ Imam Gunawan, *Metode Penelitian....*, hal. 175

⁷⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif....*, hal. 329

⁷⁵ Nurul Zuriah, *Metodologi Penelitian,...* hal.184

sendiri.⁷⁶ Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk mengukur pemahaman konsep belajar. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal dan sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan oleh guru.

4. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.⁷⁷ Peneliti memberikan angket pada kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol. Angket ini bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai motivasi belajar siswa.

H. Analisis Data

Analisa data yaitu proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian dasar. Analisa data adalah rangkaian kegiatan penelaahan, pengelompokan, sistematisasi, pemafsiran, dan verifikasi data agar sebuah fenomena memiliki nilai sosial, akademis, dan ilmiah.⁷⁸

Teknik analisis data dilakukan setelah data dikumpulkan dengan metode yang diterapkan. Setelah pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah mengorganisasikan dan melakukan analisis data untuk mencapai tujuan penelitian yang telah dirumuskan. Dalam penelitian analisis yang digunakan adalah analisis ANOVA 2 Jalur dengan jenis uji MANOVA menggunakan program *SPSS 16.0 for*

⁷⁶ *Ibid.*, hal. 184

⁷⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif...*, hal. 199

⁷⁸ Ahmad Tanzeh, *Metodologi Penelitian Praktis*, (Yogyakarta: Teras, 2011), hal.69

windows. Analisis ANOVA 2 Jalur merupakan teknik statistik parametric yang digunakan untuk menguji perbedaan antara kelompok-kelompok data yang berasal dari 2 variabel.⁷⁹

Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebelum uji dilakukan. Adapun serangkaian pengujian sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Hal ini dilakukan atau dipergunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam analisis data, apakah statistik parametrik atau statistik non parametrik. Jika data berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji statistik berjenis parametrik. Sedangkan jika data tidak tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik non parametrik.

Metode yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data adalah Metode *Kolmogorov-Sminov*. Langkah-langkah untuk melakukan uji *Kolmogorov-Sminov*, yaitu:

- 1) Mengurutkan data dari kecil ke besar.
- 2) Mencari nilai rata-rata (μ) dengan rumus sebagai berikut.

$$\mu = \frac{\sum X}{n}$$

⁷⁹ Tulus Winarsunu, *Statistik dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*, (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press, 2006), hal.81-102

Keterangan:

μ = Nilai rata-rata

$\sum X$ = Jumlah nilai tiap data

N = Banyak data

3) Mencari nilai simpangan baku (σ) dengan rumus sebagai berikut.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n - 1}}$$

Keterangan:

σ = Simpangan baku

X = Nilai tiap data

N = Banyak data

4) Mencari nilai Z dengan rumus sebagai berikut. (Kolom 1)

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Keterangan:

μ = Nilai rata-rata

σ = Simpangan baku

X = Skor/nilai tertentu

5) Menentukan nilai peluang dengan rumus sebagai berikut. (Kolom 2)

$$P(Z \leq Z_i) = 0,5 + \text{nilai tabel} \text{ dan } P(Z \geq Z_i) = 0,5 - \text{nilai tabel}$$

Keterangan:

Z = Bernilai 0,5

Z_i = Nilai table dari nilai Z

Setelah menentukan nilai peluang langkah selanjutnya yaitu menggambar kurva.

6) Menentukan nilai *Sum of* $Z_1(S(Z_1))$ dengan rumus sebagai berikut.

(Kolom 3)

$$S(Z_1) = \frac{\text{banyak angka ke } - 1}{\text{jumalh seluruh angka}}$$

7) Menentukan nilai dari $\|P(Z \leq Z_i) - S(Z_1)\|$. (Kolom 4)

8) Kolom 5 berisikan sebagai berikut.

Langkah I : Pilih $\|P(Z \leq Z_i) - S(Z_1)\|$ terbesar

Langkah II: Statistik table *Kolmogorov-Sminov (K.S)*

Langkah III: H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data berdistribusi tidak normal

Langakah IV: Jika $\|P(Z \leq Z_i) - S(Z_1)\| <$ nilai table K.S, maka terima H_0

Jika $\|P(Z \leq Z_i) - S(Z_1)\| \geq$ nilai table K.S, maka tolak H_0

9) Kesimpulan.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah objek (tiga sampel atau lebih) yang diteliti memiliki varian yang sama.⁸⁰ Apabila homogen terpenuhi, maka peneliti dapat melakukan tahap analisa data lanjutan, apabila tidak, maka harus ada pembetulan-pembetulan metodologis.

Jika objek yang diteliti tidak mempunyai varian yang sama (homogenitas), maka uji ANOVA tidak dapat dilakukan.

Langkah-langkah melakukan uji homogenitas, yaitu:

- 1) Menentukan F_{hitung} dengan rumus sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{\sigma A^2}{\sigma B^2}, \text{ dimana } \sigma A > \sigma B$$

- 2) Hipotesis

$$H_0 = \text{Keragaman data homogenitas } (\sigma A^2 = \sigma B^2)$$

$$H_1 = \text{Keragaman data tidak homogenitas } (\sigma A^2 \neq \sigma B^2)$$

- 3) Mencari F_{tabel} dimana nilai $\alpha = 0.05$ dengan rumus sebagai berikut.

$$F_{tabel} = (\alpha, db_1, db_2), \text{ db} = n - 1 \text{ dimana } n \text{ adalah banyak data}$$

- 4) Menentukan kriteria penilaian.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka terima H_0 .

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka tolak H_0 .

- 5) Kesimpulan.

⁸⁰ Syofian Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2014), hal. 167

2. Uji MANOVA

Perbedaan utama antara ANOVA dan MANOVA terletak pada banyaknya jumlah variabel dependennya. Pada MANOVA jumlah variabel dependen lebih dari satu (metrik atau interval) dan variabel independen jumlahnya dapat satu atau lebih (non-metrik atau nominal).⁸¹ Statistik uji dalam MANOVA, yaitu *Pillai's Trace*, *Wilks Lambda*, *Hotelling's Trace* dan *Roy's Largest Root*. *Pillai's Trace* yang merupakan statistik uji untuk digunakan jika tidak terpenuhinya asumsi homogenitas pada varian kovarian. *Wilks Lambda* merupakan statistik yang digunakan jika terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varian kovarian dipenuhi. *Hotelling's Trace* merupakan statistik uji yang digunakan apabila terdapat dua kelompok variabel independen. *Roy's Largest Root* merupakan statistik uji yang hanya digunakan apabila asumsi homogenitas varian kovarian dipenuhi.⁸²

Adapun persyaratan untuk uji MANOVA, yaitu :

a. Uji Homogenitas Varian

Uji homogenitas varian dapat dilihat dari hasil uji Levene's dengan kriteria nilai $Sig. > 0,005$ maka dapat dikatakan memiliki *varian homogeny*.

⁸¹ Imam Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariete dengan Program IBM SPSS 23*, (Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2013), hal. 86

⁸² Yeri Sutopo dan Achmad Slamet, *Statistik Inferensial*, (Yogyakarta: ANDI, 2017), hal. 245-246

b. Uji Homogenitas Matriks Covarian

Uji homogenitas matriks covarian dapat dilihat dari hasil uji *Box's M*, dengan kriteria hasil uji *Box's* memiliki nilai *Sig.* > 0,005 maka dapat disimpulkan covarian dependen sama.⁸³

Rumus MANOVA :

Model MANOVA untuk membandingkan vector mean sebanyak g adalah sebagai berikut :

$$X_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}, j = 1, 2, 3, \dots, n_i \text{ dan } I = 1, 2, 3, \dots, g.$$

Vector observasi dapat dikomposisi ulang sesuai model, sebagai berikut.

$$X_{ij} = \bar{x} + \bar{x}_i - \bar{x} + \bar{x}_{ij} - \bar{x}_i$$

(observasi) (rata-rata Keseluruhan μ) (estimasi efek perlakuan τ_i) (residu e_{ij})

Analog dengan ANOVA, hipotesis nol yang diujikan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \dots = \tau_g = 0$$

⁸³ Duwi Priyanto, *Teknik Mudah Dan Cepat Melakukan Analisis Data Penelitian Dengan SPSS Dan tanya Jawab Ujian Pendaran*, (Yogyakarta: GAVA MEDIA, 2010), hal. 95

Tabel MANOVA untuk membandingkan vektor mean adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4
MANOVA

Sumber Variansi	Matriks Jumlah Kuadrat dan Perkalian Silang	Derajat Kebebasan
Treatmen Residu (Error)	$B = \sum_{i=1}^g n_i (x_i - \bar{x})(x_i - \bar{x})'$ $W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)(x_{ij} - \bar{x}_i)'$	$g - 1$ $\sum_{i=1}^g n_i - g$
Total (Rata-rata terkoreksi)	$B + W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)(x_{ij} - \bar{x}_i)'$	$\sum_{i=1}^g n_i - 1$

Selanjutnya, dari nilai B dan W dihitung koefisien Λ^* dengan menggunakan rumus:

$$\Lambda^* = \frac{|W|}{|B + W|}$$

Hipotesis nol $H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \dots = \tau_g = 0$ ditolak apabila nilai Λ^* terlalu kecil.

Koefisien Λ^* disebut koefisien *lambda dari Wilks*, yang populer dengan sebutan koefisien *Wilks Lambda*. Distribusi Λ^* yang lebih teliti untuk pengujian H_0 dapat dijabarkan, seperti pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.5
DISTRIBUSI KOEFISIEN Λ^*

Banyak Variabel	Banyak Kelompok	Sampling Distribusi	Harga F_{tabel}
$p = 1$	$g \geq 2$	$\left(\frac{\sum n_i - g}{g - 1}\right) \left(\frac{1 - \Lambda^*}{\Lambda^*}\right)$	$F_{g-1, \sum n_i - g}$
$p = 2$	$g \geq 2$	$\left(\frac{\sum n_i - g - 1}{g - 1}\right) \left(\frac{1 - \sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}}\right)$	$F_{2(g-1), 2(\sum n_i - g - 1)}$
$p \geq 1$	$g = 2$	$\left(\frac{\sum n_i - p - 1}{p}\right) \left(\frac{1 - \Lambda^*}{\Lambda^*}\right)$	$F_{p, \sum n_i - p - 1}$
$p \geq 1$	$g = 3$	$\left(\frac{\sum n_i - p - 1}{g}\right) \left(\frac{1 - \sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}}\right)$	$F_{2p, 2(\sum n_i - p - 1)}$