

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode kuantitatif dan kualitatif sering dipasangkan dengan nama metode yang tradisional, dan metode baru, metode positivistik dan metode postpositivistik, metode scientific dan interpretif. Jadi metode kuantitatif sering dinamakan *metode rasional, positivistik, scientific* dan *metode discovery*.¹

Metode kuantitatif dinamakan metode tradisional, karena metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah mentradisi sebagai metode untuk penelitian. Metode ini disebut sebagai positivistik karena berlandaskan pada filsafat positivisme. Metode ini sebagai metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu *konkrit/empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis*. Metode ini juga disebut *metode discovery*, karena dengan metode ini dapat ditemukan dan dikembangkan berbagai iptek baru. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.²

Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk

¹ Sugiono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 13

² *Ibid*,..., hal. 13

meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisi data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.³

Adapun karakteristik penelitian kuantitatif menurut Suharsimi Arikunto adalah sebagai berikut:⁴

- a. Kejelasan unsur: tujuan, pendekatan, subyek, sampel, sumber data sudah mantap dan rinci sejak awal.
- b. Langkah penelitian: segala sesuatu direncanakan secara matang ketika persiapan disusun.
- c. Hipotesis (jika perlu):
 - 1) Mengajukan hipotesis yang akan diajukan dalam penelitian.
 - 2) Hipotesis menentukan hasil yang dramalkan.
- d. Desain: dalam desain jelas langkah-langkah penelitian dan hasil yang diharapkan.
- e. Pengumpulan data: kegiatan dalam pengumpulan data memungkinkan untuk diwakilkan.
- f. Analisis data: dilakukan sesudah semua data terkumpul.

Metode penelitian kuantitatif ini peneliti gunakan untuk meneliti pengaruh media benda asli terhadap motivasi dan hasil belajar siswa kelas III MI Roudlotul Ulum Jabalsari Sumbergempol Tulungagung.

³ *Ibid*,..., hal. 14

⁴ Ahmad Tanzeh, *Metode Penelitian Praktis*, (Jakarta: Bina Ilmu, 2004), hal. 40-41

2. Jenis Penelitian

Berdasarkan jenis penelitian yang dibahas dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan penelitian kuantitatif eksperimen. Penelitian eksperimen menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna mengaitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian yang menggunakan rancangan percobaan dianggap sebagai jenis penelitian yang saling diinginkan oleh seorang peneliti. Percobaan adalah bagian penelitian yang membandingkan dua kelompok sasaran penelitian. Satu kelompok diberi perlakuan khusus tertentu dan satu kelompok lagi dikendalikan pada suatu keadaan yang pengaruhnya diajadikan sebagai pembanding. Dengan kata lain suatu penelitian eksperimen pada prinsipnya dapat didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan mengandung fenomena sebab akibat (*Causal-effect relationship*).

Dalam penelitian ini, desain penelitian yang peneliti pilih adalah *quasi eksperimen design* atau yang biasa disebut *eksperimen semu*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat difungsikan sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Dalam hal ini, peneliti menggunakan *quasi eksperimen design* dengan alasan peneliti tidak dapat melakukan kontrol atau pengendalian variabel secara ketat atau penuh. Situasi kelas sebagai tempat perlakuan tidak memungkinkan pengontrolan yang sedemikian ketat. Jadi dalam hal ini peneliti dapat melakukan kontrol variabel sesuai dengan keadaan atau kondisi yang ada.

Dengan kondisi semacam itu, maka model desain quasi eksperimen yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Pada desain ini kelompok eksperimen maupun kontrol tidak dipilih secara random.⁵ Dalam penelitian ini peneliti mengambil dua kelompok yaitu kelompok kelas pertama dengan menggunakan media benda asli yang digunakan sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas kedua dengan menggunakan metode pembelajaran matematika konvensional sebagai kelas kontrol. Pada akhir proses belajar mengajar kedua kelompok tersebut diukur dengan menggunakan alat ukur yang sama yaitu tes-tes pemahaman materi matematika dan angket untuk menentukan tingkat motivasi siswa. Desain tersebut berbentuk seperti berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Post test
Kel Eksperimen	X	O1
Kel Kontrol	O	O1

Keterangan :

Kel Eksperimen : kelompok eksperimen benda asli

O : tidak diberi perlakuan

O1 : Post test

X : menggunakan media benda asli

B. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian kuantitatif dapat dibedakan mejadi dua, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*).

⁵ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 75

1. Variabel independen

Variabel ini sering disebut variabel bebas. Variabel bebas adalah suatu variabel yang ada atau terjadi mendahului variabel terikatnya. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel independen yaitu media benda asli.

2. Variabel dependen

Variabel ini sering disebut variabel terikat. Variabel terikat yaitu variabel yang diakibatkan atau yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel dependen yaitu motivasi dan hasil belajar matematika siswa kelas III MI Roudlotul Ulum Jabalsari Sumbergempol.

C. Populasi, Sampling, 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.⁶

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 itu.⁷

⁶ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*,..., hal. 117

⁷ *Ibid*,..., hal. 117

Asrof Safi'i berkata populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang kita tentukan.⁸ Arikunto berkata populasi adalah keseluruhan subyek penelitian.⁹

Melihat pada pengertian diatas maka dalam penelitian ini, populus yang diambil adalah seluruh siswa kelas III MI Roudotul Ulum Jabalsari Sumbergepol yang berjumlah 40 siswa.

2. Sampling

Sampling merupakan teknik pengambilan sampel. Metode sampling adalah pembicaraan bagaimana teknik dalam penarikan atau pengambilan sampel agar menjadi sampel yang representative.¹⁰

Dalam suatu penelitian dibutuhkan suatu sampling dalam pengambilan sampel. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *purposive sampling*. Dalam *purposive sampling* pemilihan kelompok didasarkan atas ciri-ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya.

Dalam penelitian eksperimen ini penulis mengambil teknik *purposive sample*. Sampel ini dilakukan dengan cara mengambil subyek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah, tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu.¹¹

⁸ Safi'i, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Surabaya: Elkaf, 2005), hal. 133

⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur dan Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hal.130

¹⁰ Muhammad Fauzi, *Metode Penelitian Kuantitatif Sebuah Pengantar*, (Semarang: Walisongo Press, 2009), hal. 185

¹¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian....*, hal. 138

3. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah populasi yang dipilih untuk sumber data.¹² Dalam berbagai penelitian, karena adanya berbagai alasan tidak selalu mungkin atau perlu melibatkan semua individu yang ada dalam kelompok subjek penelitian. Oleh karena itu, para peneliti hanya mengambil sebagian saja dari popuasi, itulah yang disebut sampel.

Setelah melihat keadaan sekolah, maka sampel dalam penelitan ini adalah kelas III A sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 20 siswa dan kelas III B sebagai kelas kontrol yang terdiri dari 20 siswa. Pemilihan sampel tersebut dapat mencerminkan karakteristik siswa MI Roudlotul Ulum Jabalsari Sumbergempol Tahun Pelajaran 2017/2018

D. Instrumen Penelitian

Pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran terhadap fenomena sosial maupun alam. Meneliti dengan data yang sudah ada lebih tepat kalau dinamakan membuat laporan dari pada melakukan penelitian. Menurut Emory skala yang paling rendah laporan juga dapat dinyatakan sebagai bentuk penelitian.

Arikunto menjelaskan bahwa instrumen penelitian sebagai alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.

Dalam penelitian ini digunakan 4 macam instrumen peneitian, yaitu :

¹² Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), hal. 110

1. Pedoman dokumentasi

Pedoman dokumentasi yaitu alat bantu yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data-data dan arsip dokumentasi maupun buku keputusan yang berkaitan dengan variabel.

2. Pedoman observasi

Pedoman observasi yaitu alat bantu yang digunakan peneliti ketika mengumpulkan data melalui pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena yang diselidiki.

3. Pedoman Tes Tulis

Pedoman tes dalam penelitian ini menggunakan *Pre Test* (tes awal) dan *Post Test* (tes akhir), tes ini dilakukan sebelum dan setelah siswa melaksanakan pembelajaran materi yang telah ditentukan dengan perlakuan yang berbeda.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes subyektif atau tes yang berbentuk uraian (*essay*). Tes bentuk *essay* adalah sejenis tes kemajuan belajar yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata.¹³

4. Pedoman Angket

Pedoman angket yaitu alat bantu yang digunakan peneliti dengan cara menyampaikan sejumlah pernyataan tertulis untuk dijawab oleh responden. Dalam penelitian ini, sebelum angket diberikan kepada responden, terlebih dahulu diuji kevaliditasannya dengan uji validitas ahli.

Adapun uji instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

¹³ M. Wahyudin Zarkasyi, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2015), hal. 164

a. 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.¹⁴

Adapun yang digunakan untuk menentukan kevaliditasan, disini peneliti menggunakan validasi ahli dan siswa. Untuk validasi ahli semua soal dikatakan layak untuk diujikan kepada siswa sebagaimana terlampir pada lampiran.

Adapun untuk validasi siswa dilakukan dengan menguji soal kepada 20 responden. Kemudian diuji dengan menggunakan uji korelasi *Product Moment*. Rumus yang digunakan adalah :

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi variabel x dan y

N = banyak subjek uji coba

X = skor tiap item

Y = skor total

XY = perkalian skor item dengan skor total

Hasil dari perhitungan uji validitas akan dibandingkan dengan nilai r tabel atau r product moment dengan kriteria sebagai berikut :

$r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal tidak valid

$r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid

¹⁴ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, hal.. 144

Untuk mempermudah perhitungan uji validitas, maka peneliti menggunakan bantuan program *SPSS (Statistic Product dan serve Solution) 23.00 for Windows*.

Adapun kriteria kevalidan tiap item pada instrumen dibagi menjadi lima yang dinyatakan pada tabel berikut ini :

TABEL 3.2¹⁵

KRITERIA KEVALIDAN

Angka Korelasi	Makna
0,800 – 1,000	Sangat Valid
0,600 – 0,800	Valid
0,400 – 0,600	Cukup Valid
0,200 – 0,400	Rendah
0,000 – 0,200	Tidak Valid

b. Uji Reliabilitas

Instrumen yang sudah dapat dipercaya, yang reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya juga. Apabila datanya benar dan sesuai kenyataan, maka beberapa kalipun diambil tetap akan sama. Reliabel artinya dapat dipercaya, jadi dapat diandalkan.¹⁶ Karena tes yang digunakan merupakan tes uraian (essay), maka rumus untuk menghitung reliabilitas soal menggunakan rumus Alpha, yaitu :

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

Sedangkan rumus untuk mencari varian yaitu :

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

¹⁵ Sugiono, *Metode Penelitian*,..., hal. 179

¹⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*..., hal. 154

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir soal

N = banyaknya peserta

X = skor hasil uji coba

S_i^2 = varian skor tiap item soal

S_t^2 = varian skor total

Hasil dari perhitungan uji reliabilitas akan dibandingkan dengan nilai r tabel atau r product moment dengan kriteria sebagai berikut :

$r_{11} < r_{tabel}$, maka butir soal tidak reliable

$r_{11} > r_{tabel}$, maka butir soal reliable

Untuk mempermudah perhitungan uji reabilitas, maka peneliti menggunakan bantuan program *SPSS (Statistic Product dan serve Solution) 23.00 for Windows*.

Adapun kriteria reabilitas tiap item pada instrumen dibagi menjadi lima yang dinyatakan pada tabel berikut ini :

TABEL 3.3¹⁷**KRITERIA RELIABILITAS**

Angka Korelasi	Makna
0,800 – 1,000	Reliabel Sangat Tinggi
0,600 – 0,800	Reliabel Tinggi
0,400 – 0,600	Reliabel Cukup
0,200 – 0,400	Reliabel Rendah
0,000 – 0,200	Reliabel Sangat Rendah

E. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Apabila dilihat dari segi wujud konkritnya, maka sumber data dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu sumber data insani dan non-insani. Yang tergolong sumber data insani yaitu responden dan informasi, sedangkan sumber data non insani yaitu dokumen, dan benda-benda yang lain.

Sumber data yang digunakan peneliti ini adalah terdiri dari sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data primer adalah sumber data yang diambil dari sumber aslinya. Yang menjadi sumber data primer dalam penelitian ini adalah siswa Kelas III A dan B MI Roudlotul Ulum Jabalsari Sumbergempol.

Sedangkan sumber data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpulan data, misalnya lewat orang lain maupun dokumen.¹⁸ Yang menjadi sumber data sekunder dalam penelitian ini ada 3 yaitu :

- a. Kepala MI Roudlotul Ulum Jabalsari Sumbergempol

¹⁷ Sugiono, *Metode Penelitian*,..., hal. 189.

¹⁸ Sugiono, *Metode Penelitian*,..., hal. 137.

- b. Guru Kelas III MI Roudlotul Ulum Jabalsari Sumbergempol
- c. Dokumentasi

F. Teknik Pengumpulan Data

Dalam usaha memperoleh data-data yang diperlukan, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data. Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar informasi dan data yang diperoleh sesuai dengan topik yang diteliti. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, antara lain:

1. Metode Observasi

Observasi sebagai alat pengumpul data harus sistematis artinya observasi serta pencatatanya dilakukan menurut prosedur dan aturan-aturan tertentu sehingga dapat diulangi kembali oleh peneliti lain. Selain itu hasil observasi harus memberi kemungkinan untuk menafsirkannya secara ilmiah.¹⁹ Metode observasi atau pengamatan adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati atau mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diselidiki.

Metode ini digunakan untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen, bertujuan untuk memperoleh data-data yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran yang baik di dalam kelas.

2. Metode Angket

Angket merupakan teknik data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.

¹⁹ *Ibid*,..., hal. 193

Metode angket ini digunakan untuk mengetahui tentang motivasi siswa yang ada di kelas kontrol dan eksperimen.

3. Metode Tes

Tes ialah pertanyaan yang harus dijawab, atau pernyataan-pernyataan yang harus dipilih/ditanggapi atau tugas-tugas yang harus dilakukan oleh orang yang dites (*tester*) dengan tujuan untuk mengukur suatu aspek/perilaku tertentu dari orang yang dites.²⁰ Pengertian tes sebagai metode pengumpulan data adalah latihan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan, sikap, intelegensi kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.²¹

Metode tes ini digunakan untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa.

G. Teknik Analisis Data

Teknis analisis data adalah proses mencari dan menyusun data secara sistematis yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data ke dalam unit, meakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan mana yang akan dipelajari dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain.²²

Dalam penelitian kuantitatif, analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam

²⁰ Departemen Pendidikan Nasional, *Penilaian dan Pengujian untuk Guru SLTP*, (Departemen Pendidikan Nasional, 2000), hal. 11

²¹ Ahmad Tanzeh, *Pengantar Metode Penelitian...*, hal. 170

²² Sugiono, *Metode Penelitian,....*, hal. 72

analisis data adalah : mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan, teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik.²³

Menganalisis data merupakan suatu langkah yang sangat kritis dalam penelitian. Analisis data penelitian bertujuan untuk menyempitkan dan membatasi penemuan-penemuan hingga menjadi suatu data yang teratur, tersusun serta lebih berarti, seperti telah diketahui dalam pembahasan tentang data bahwa data yang digunakan penulis adalah analisis statistik untuk menghitung data-data yang bersifat kuantitatif atau data dapat diwujudkan dengan angka yang diperoleh dari lapangan. Untuk menguji hipotesis penelitian yaitu dengan menggunakan MANOVA karena merupakan teknik analisis hubungan antara satu *variable factor* dan *kovariat* dengan satu atau lebih *variabel dependen*.

Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebelum uji dilakukan.

Adapun serangkaian pengujian sebagai berikut :

1. Merumuskan Hipotesis

Hipotesis dirumuskan sebagai berikut :

$H_a = (\mu \neq \mu)$ adanya pengaruh media benda asli terhadap motivasi dan hasil belajar matematika siswa kelas III MI Roudlotul Ulum Jabalsari.

Keterangan :

²³ Ibid,...., hal. 207

μ_1 = rata-rata motivasi belajar atau hasil belajar siswa dengan media benda asli (kelas eksperimen).

μ_2 = rata-rata motivasi belajar atau hasil belajar siswa dengan pembelajaran konvensional (kelas kontrol).

2. Uji Hipotesis

Analisis varian multivariat merupakan terjemah dari *multivariate analysis of variance*. Bedanya dalam ANOVA, varian yang dibandingkan berasal dari satu variabel terikat, sedangkan MANOVA, varian yang dibandingkan berasal dari lebih dari satu variabel terikat. 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*.

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.²⁴

Rumus MANOVA :

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

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

²⁴ Duwi Priyanto, *Teknik Mudah Dan Cepat Melakukan Analisis Data Penelitian Dengan SPSS Dan tanya Jawab Ujian Pendarasan*, (Yogyakarta: GAVA MEDIA, 2010), hal. 95

Vector observasi dapat dikomposisi ulang sesuai model, sebagai berikut.

$$\begin{array}{ccccccc}
 X_{ij} & = & \bar{x} & + & \bar{x}_i - \bar{x} & + & \bar{x}_{ij} - \bar{x}_i \\
 \text{(observasi)} & & \text{(rata-rata} & & \text{(estimasi efek} & & \text{(residu } e_{ij}) \\
 & & \text{Sample} & & \text{perlakuan } \tau_i) & & \\
 & & \text{Keseluruhan } \mu) & & & &
 \end{array}$$

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

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

Tabel MANOVA untuk membandingkan vektor mean adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4
MANOVA

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

Tabel 3.5
DISTRIBUSI KOEFISIEN Λ^*

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