

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan menggunakan metode penelitian semu atau *quasi eksperiment*. *Quasi eksperimen* merupakan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan/atau memanipulasi semua variabel yang relevan.¹ Eksperimen semu memiliki kelebihan karena melakukan kontrol terhadap beberapa variabel non-eksperimental dan terdapat kelompok kontrol sebagai kelompok komparatif untuk memahami efek perlakuan.² Penggunaan metode *quasi eksperiment* melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada penelitian ini, kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran MMP, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran langsung yang merupakan model yang digunakan guru dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini akan diteliti hasil belajar siswa yang dikenai model pembelajaran MMP dan model pembelajaran langsung berdasarkan tingkat kecerdasan matematis logis siswa. Desain yang digunakan adalah *design factorial*. *Design factorial* yaitu desain penelitian dengan memperhatikan kemungkinan adanya variabel moderator yang mempengaruhi perlakuan (variabel independent) terhadap hasil (variabel dependen).³ Alasan penggunaan *design factorial* dalam desain penelitian ini dikarenakan terdapat variabel bebas yang menguatkan variabel bebas lainnya, yaitu kecerdasan matematis logis sebagai penguat dari penggunaan model MMP.

¹ Budiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Surakarta: Sebelas Maret University Press, 2003), hlm. 82-83

² Latipun, *Psikologi Eksperimen*, (Malang: UMM Press, 2015), hlm. 82

³ Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta, 2016), hlm. 113

Tabel 3.1
Design Factorial

Vaktor Variabel Independen		Kecerdasan Matematis Logis (B)		
		Tinggi (b_1)	Sedang (b_2)	Rendah (b_3)
Model Pembelajaran (A)	Model MMP (a_1)	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3
	Model Langsung (a_2)	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif, yaitu suatu pendekatan yang seringkali disebut sebagai metode ilmiah, empirik, behavioristik dan masih banyak lagi. Pendekatan kuantitatif adalah penelitian yang bekerja dengan angka, yang datanya berwujud bilangan (skor atau nilai, peringkat atau frekuensi) yang dianalisis dengan menggunakan statistik untuk menjawab pertanyaan atau hipotesis penelitian yang sifatnya spesifik, dan untuk melakukan prediksi bahwa suatu variabel tertentu mempengaruhi variabel lain dengan syarat variabel utamanya adalah sampel yang diambil harus representatif (dapat mewakili).⁴ Pada penelitian ini, diperoleh data berupa skor dari hasil belajar yang dikenai model pembelajaran MMP dan model pembelajaran langsung dilihat dari tingkat kecerdasan matematis logis yang kemudian dianalisis menggunakan statistik.

B. Populas dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.⁵ Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V MI Tarbiyatul Banin Winong Pati yang terdiri dari dua Kelas dengan jumlah 47 siswa.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu,

⁴ Masrukhin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, (Kudus: Mibarda Publishing dan Media Ilmu Press, 2017), hlm. 5

⁵ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 61

maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut.⁶ Adapun teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu *simple random sampling*. *Simple random sampling* adalah sampling random yang dapat diberikan kepada anggota-anggota populasi secara individual, dalam arti cara penarikan sampelnya dilakukan secara langsung dari populasi dengan unit anggota populasi.⁷ Pada penelitian ini *sampling* yang digunakan adalah kelas V A di MI Tarbiyatul Banin Pekalongan sebagai kelas eksperimen dan kelas V B di MI Tarbiyatul Banin Pekalongan sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel diambil secara acak sebanyak 20 siswa pada kelas V A dari 24 siswa dan 20 siswa secara acak pada kelas V B dari 23 siswa.

C. Tata Variabel Penelitian

Variabel merupakan hal sangat penting dalam sebuah penelitian. Variabel sangat menentukan kearah mana penelitian tersebut akan berjalan. Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan.⁸ Variabel dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*).

1. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel dependen (terikat).⁹ Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran (X) yang meliputi, model MMP (X_1) dan kecerdasan Matematis Logis (X_2).

⁶ *Ibid.*, hlm.62

⁷ Budiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Surakarta: Sebelas Maret University Press, 2003), hlm. 36

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R &D)*, Bandung: Alfabeta, 2016, hlm. 60

⁹ *Ibid.* hlm. 61

2. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.¹⁰ Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa (Y).

D. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi mengenai variabel yang dirumuskan berdasarkan karakteristik-karakteristik variabel yang dapat diamati.¹¹ Definisi operasional dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menghindari adanya perbedaan interpretasi makna yang dapat menimbulkan kerancuan dan kesalahan dalam mengartikan judul penelitian ini, yaitu Pengaruh Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan Kecerdasan Matematis Logis terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Kelas V di MI Tarbiyatul Banin Pekalongan Winong Pati Tahun Pelajaran 2017/2018.

Adapun definisi operasional dari variabel-variabel penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran (X_1)

- a. Definisi operasional: Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas, mendesain materi-materi instruksional dan memandu proses pembelajaran di ruang kelas dalam mengorganisasikan pengalaman belajar siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- b. Indikator: Keterlaksanaan langkah-langkah pada model pembelajaran, yaitu model MMP dan model pembelajaran langsung.
- c. Skala Pengukuran: skala nominal yang terdiri atas dua kategori yaitu model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan model pembelajaran langsung.
- d. Simbol: X_{1i} , dengan $i = 1, 2$

¹⁰ *Op.Cit.*, hlm. 61

¹¹ Masrukhin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, (Kudus: Mibarda Publishing dan Media Ilmu Press, 2017), hlm. 82

2. Kecerdasan Matematis Logis (X_2)

- a. Definisi operasional: Kecerdasan matematis logis adalah kemampuan berpikir dalam menghitung angka dan mengolah masalah-masalah secara logis, matematis dan ilmiah sehingga seseorang tersebut dapat mengetahui cara kerja dari suatu benda dan simbol-simbol dalam kehidupan
- b. Indikator: jumlah skor dari tes kecerdasan matematis logis yang dibuat berdasarkan indikator dalam kecerdasan matematis logis yang sudah ditentukan dalam landasan teori.
- c. Skala pengukuran: skala ordinal yang diubah menjadi skala nominal, terdiri atas 3 kategori yaitu kelompok tinggi (lebih dari $\bar{x} + \frac{1}{2} \sigma$), sedang (antara $\bar{x} - \frac{1}{2} \sigma$), dan rendah (kurang dari $\bar{x} - \frac{1}{2} \sigma$).

Keterangan:

(\bar{X} = Mean (Rerata) dan σ = Standar Deviasi)

- d. Simbol: X_{2j} , dengan j: 1,2,3

3. Hasil Belajar (Y)

- a. Definisi operasional: Hasil belajar merupakan suatu tindakan untuk mengungkap aspek berpikir siswa, aspek kejiwaan siswa yang meliputi aspek sikap dan aspek keterampilan siswa yang diperoleh dari suatu kegiatan belajar-mengajar dalam kegiatan evaluasi pembelajaran.
- b. Indikator : nilai/ skor ulangan harian yang dibuat berdasarkan indikator materi sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang.
- c. Skala pengukuran : Skala interval
- d. Simbol : Y

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting dalam penelitian, karena data yang terkumpul digunakan kecuali untuk penelitian eksploratif, untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang

diperlukan.¹² Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Tes

Test adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.¹³ Pada penelitian ini, metode tes digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika dengan memberikan 25 butir soal pilihan ganda tentang materi sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang. Jika siswa menjawab soal dengan benar maka diberi nilai 1 dan jika salah atau tidak menjawab maka diberi nilai 0. Selain itu, tes juga digunakan untuk memperoleh skor yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kecerdasan matematis logis dengan memberikan 20 soal kepada siswa berdasarkan indikator kecerdasan matematis logis. Jika siswa menjawab dengan benar maka diberi nilai 1 dan jika salah atau tidak menjawab maka diberi nilai 0.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah mengumpulkan data dengan melihat atau mencatat suatu laporan yang sudah tersedia. Metode ini dilakukan dengan melihat dokumen-dokumen resmi seperti monografi, catatan-catatan serta buku-buku peraturan yang ada.¹⁴ Pada penelitian ini metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data tentang hasil belajar siswa kelas V melalui nilai ulangan harian materi pecahan. Data tersebut digunakan untuk mengetahui bahwa dua kelompok sampel yang diambil memiliki kemampuan yang sama.

¹² Ahmad Tanzeh, *Metodologi Penelitian Praktis*, (Yogyakarta: Teras, 2011), hlm. 83.

¹³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian suatu pendekatan praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1998), hlm.139

¹⁴ *Op.Cit.*, hlm.92

F. Uji Validitas, dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas Instrumen

Validitas diartikan sebagai ketepatan, kebenaran, keshahihan atau keabsahan. Instrumen dikatakan memiliki validitas, jika instrumen tersebut dengan secara tepat, benar atau shahih atau absah telah dapat mengungkap atau mengukur apa yang seharusnya diungkap atau diukur lewat penggunaan instrumen tersebut.¹⁵ Untuk menentukan tes hasil belajar dan tes kecerdasan matematis logis sudah memiliki validitas atautakah belum, maka dapat dilakukan penelusuran melalui dua cara, yaitu:

a. Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi dari suatu tes hasil belajar adalah validitas yang diperoleh setelah dilakukan penganalisisan, penelusuran atau pengujian terhadap isi yang terkandung dalam tes hasil belajar tersebut. Jadi validitas isi merupakan validitas yang ditilik dari segi isi tes sebagai alat pengukur hasil belajar.¹⁶

b. Validitas Konstruksi (*Construct Validity*)

Konstruksi secara etimologi mengandung arti susunan, kerangka atau rekaan. Adapun secara terminologis, suatu tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai tes yang telah memiliki validitas konstruksi apabila tes hasil belajar tersebut ditinjau dari segi susunan, kerangka atau rekaannya telah dapat secara tepat mencerminkan suatu konstruksi dalam teori psikologis.¹⁷ Untuk menguji validitas konstruksi, maka dapat digunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Dalam hal ini, setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Setelah pengujian konstruksi dari ahli dan berdasarkan pengalaman

¹⁵ *Op.Cit*, hlm. 93

¹⁶ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Pengantar Evaluasi Pendidikan, (Jakarta: Raja Grafindo Persada,2003), hlm. 164

¹⁷ *Ibid.* hlm. 166

empiris di lapangan selesai, maka diteruskan dengan uji coba instrumen.¹⁸

Setelah instrumen dikatakan valid oleh validator, maka instrumen tes tersebut kemudian diujicobakan kepada siswa diluar sampel tetapi masih dalam populasi penelitian. Hasil uji coba tersebut dianalisis untuk mengetahui indeks daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir item tes hasil belajar untuk membedakan antara testee yang berkemampuan tinggi dengan testee yang berkemampuan rendah.¹⁹ Untuk mengetahui daya pembeda suatu butir soal dilakukan dengan cara menentukan koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}, \text{ PA} - \text{PB} \text{ dimana } \text{PA} = \frac{BA}{JA} \text{ dan } \text{PB} = \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

PA = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria suatu butir soal dikatakan mempunyai daya beda yang baik apabila indeks daya bedanya yang baik yaitu $D \geq 0,30$.²⁰

¹⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2016), hlm.177

¹⁹ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Pengantar Evaluasi Pendidikan, (Jakarta: Raja Grafindo Persada), 2003, hlm. 386

²⁰ Budiyo, *Penilaian Hasil Belajar*, (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2011), hlm. 35

d. Tingkat Kesukaran Tes

Cara melakukan analisis untuk menentukan tingkat kesukaran soal adalah dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{B}{N}$$

Keterangan

P : Indeks kesulitan untuk setiap butir soal

B : Banyaknya siswa yang menjawab benar setiap butir soal

N : Banyaknya siswa yang memberikan jawaban pada soal yang dimaksudkan.

Kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks yang diperoleh, makin sulit soal tersebut. Sebaliknya semakin besar indeks yang diperoleh makin mudah soal tersebut. Adapun kriteria indeks kesulitan soal yang baik adalah $0,30 \leq P \leq 0,70$.²¹

2. Uji Reliabilitas

Syarat lainnya yang penting bagi peneliti adalah uji reliabilitas. Instrumen disebut reliabel apabila apabila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda.²² Untuk menentukan reliabilitas dari tes dapat digunakan rumus KR-21, yaitu:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{k s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r = Reliabilitas yang dicari

k = Jumlah item dalam instrument

M = Mean skor total

s_t^2 = Varians total²³

Hanya instrumen dengan indeks reliabilitas lebih dari 0,70 yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran.

²¹ Ibid. hlm. 30

²² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2016), hlm.172

²³ Anas Sudiyono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja GrafindoPersada1998), hlm. 253.

G. Uji Asumsi Klasik

Proses penelitian menyangkut berbagai prosedur yang harus dilalui oleh peneliti, baik pada saat pra penelitian, proses penelitian, penganalisaan data penelitian bahkan sampai ke pembuatan laporan. Penganalisaan data penelitian dengan memakai teknik analisis statistik parametrik memerlukan pengujian terlebih dahulu terkait dengan uji asumsi klasik (uji prasyarat) pada data yang ada, yang bertujuan untuk mengetahui penyebaran data. Uji statistik parametrik yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan, akan tetapi jika salah satu uji asumsi klasik tidak terpenuhi maka dilakukan uji statistik non parametrik yaitu dengan uji kruskal willis H.

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji Lilifors, dengan prosedur sebagai berikut:²⁴

a. Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

b. Taraf signifikansi

$\alpha = 0,05$

c. Statistik uji

$L = \text{Maks } |F(Z_i) - S(Z_i)|$

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

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan:

L = koefisien liliefors dari pengamatan

Z_i = skor standar

S = standar deviasi sampel

²⁴ Budiyo, *Statistik untuk Penelitian*, (Surakarta: Sebelas Maret University Press, 2013), hlm.170

$$\bar{X} = \text{mean sampel} = \frac{\sum X}{n}$$

d. Daerah Kritis

DK = $\{L \mid L > L_{\alpha;n}\}$ nilai $L_{\alpha;n}$ dapat dilihat pada tabel nilai kritis Uji *Liliefors*, dengan n adalah ukuran sampel.

e. Keputusan Uji

- 1) Jika $L < L_{\alpha;n}$ maka H_0 diterima
- 2) Jika $L > L_{\alpha;n}$ maka H_1 diterima / H_0 ditolak

2. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data adalah suatu pengujian untuk mengetahui apakah variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak.²⁵ Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Barlett dengan prosedur sebagai berikut:

a. Hipotesis

H_0 : Semua variansi sama (Variansi Populasi Sama)

H_1 : Tidak semua variansi sama (Variansi populasi tidak homogen)

b. Taraf signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

c. Statistik uji

$$X^2 = \frac{2.303}{c} (f \log RKG - \sum f_j \log S_j^2) \sim X^2 (k-1)$$

Keterangan:

k = banyaknya populasi = banyaknya sampel

N = banyaknya seluruh nilai (ukuran)

n_j = banyaknya nilai (ukuran) sampel ke- j = ukuran sampel ke- j

$f_j = n_j - 1$ = derajat keabsahan untuk s_j^2 ; $j = 1, 2, \dots, k$

d. Komputasi

$$RKG = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j}$$

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j} - (n_j - 1)s_j^2$$

²⁵ *Ibid*, hlm.177

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

Keterangan:

RKG = rerata kuadran galat

- e. Daerah Kritis: $\{x^2 \mid x^2 > x_{\alpha, k-1}^2\}$ untuk beberapa α dan $(k-1)$ nilai $x_{\alpha, k-1}^2$, $k-1$ dapat dilihat dari tabel chi kuadrat dengan derajat keabsahan $(k-1)$.
- f. Keputusan
- 1) Jika $x_{hitung}^2 > x_{\alpha, k-1}^2$, maka variansi dari populasi tidak homogen
 - 2) Jika $x_{hitung}^2 < x_{\alpha, k-1}^2$, maka variansi dari populasi homogen

H. Uji Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan mengatur secara sistematis yang telah dikumpulkan atau dihimpun oleh peneliti setelah melakukan pengambilan data dari lapangan. Analisis data dapat diartikan sebagai cara melaksanakan analisis terhadap data, dengan tujuan mengolah data tersebut menjadi informasi, sehingga sifat-sifat datanya dapat dengan mudah difahami dan bermanfaat untuk menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan penelitian, baik berkaitan dengan deskripsi maupun untuk membuat induksi atau menarik kesimpulan tentang karakteristik populasi berdasarkan data yang diperoleh dari sampel. Uji analisis data meliputi:

1. Analisis Pendahuluan

Analisis pendahuluan merupakan langkah awal yang dilakukan dalam penelitian dengan cara menemukan hasil pengelolaan data tabel distribusi frekuensi. Analisis pendahuluan meliputi:

a. Analisis Instrumen

Analisis instrumen penelitian adalah suatu cara untuk menganalisis suatu alat-alat penelitian yang dilakukan baik secara tes maupun non-tes. Analisis instrumen dilakukan oleh peneliti dengan cara menyusun 30 soal berdasarkan indikator pada materi sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang untuk diperoleh hasil belajar siswa dan menyusun 30 soal tentang

kecerdasan matematis logis berdasarkan indikator kecerdasan matematis logis untuk diuji validitas oleh validator. Setelah dinyatakan valid oleh ahli, soal tersebut diujicobakan kepada siswa diluar sampel namun masih berada pada kelas atau tingkatan kelas yang berbeda. Hasil uji coba tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran dan daya beda pada setiap butir soal.

Butir soal yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian ini adalah butir soal yang dinyatakan valid oleh validator dan memiliki tingkat kesukaran sedang yaitu butir soal dengan indeks kesukaran $0,3 \leq P \leq 0,7$ dan memiliki daya pembeda yang baik, yaitu butir soal dengan indeks daya pembeda $D \geq 0,30$. Jika ada butir soal yang tidak memenuhi kedua indeks tersebut, maka butir soal tersebut tidak digunakan untuk mengumpulkan data penelitian (dibuang). Dan jika ada butir soal yang memenuhi kedua indeks tersebut dan jumlahnya melebihi banyaknya soal yang akan digunakan maka kelebihan butir soal tersebut akan dibuang dengan syarat butir soal yang tersisa masih mewakili indikator atau kisi-kisi tes yang telah ditentukan. Selanjutnya instrumen tes yang terdiri dari butir-butir soal yang terpilih tersebut dilakukan uji reliabilitas. Instrumen disebut reliabel apabila hasil pengukuran dengan instrumen tersebut memiliki indeks reliabilitas lebih dari 0,70 yang dapat dipakai untuk melakukan pengukuran.

Setelah pengujian tersebut, maka diambil 25 soal dari sisa 30 soal yang valid untuk diujikan sebagai hasil pengukuran hasil belajar dan diambil 20 soal dari sisa 30 soal untuk diujikan sebagai hasil pengukuran kecerdasan matematis logis.

b. Uji Keseimbangan

Uji keseimbangan ini dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol seimbang atau sama. Data yang digunakan adalah nilai Ulangan Harian siswa kelas V A MI Tarbiyatul Banin sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas V B MI

Tarbiyatul Banin sebagai kelas kontrol. Sebelum dilakukan perhitungan perlu diuji terlebih dahulu untuk mengetahui apakah kedua kelompok tersebut berdistribusi normal dan bersifat homogen. Adapun langkah-langkah dalam uji keseimbangan adalah sebagai berikut,²⁶

1) Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki kemampuan awal yang sama)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak memiliki kemampuan awal yang sama)

2) Taraf signifikansi

$\alpha = 0,05$

3) Statistik uji

$$t = \frac{(X_1 - X_2)}{S_p^2 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t (n_1 + n_2 - 2)$$

Keterangan:

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)\sigma_1^2 + (n_2 - 1)\sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

X_1 = Rata-rata nilai kelas eksperimen

X_2 = Rata-rata nilai kelas kontrol

n_1 = Jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = Jumlah sampel kelas kontrol

S_p^2 = Simpangan baku gabungan

σ_1^2 = Varians kelas eksperimen

σ_2^2 = Varians kelas kontrol

4) Kriteria pengujian

1) Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

2) Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima

²⁶ Op. Cit. hlm.52

2. Analisis Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan analisis variansi dua jalan tak sama:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

X_{ijk} = data (nilai) ke- k pada baris ke-1 dan kolom ke-j

μ = rerata dari seluruh data

α_i = efek baris ke-i pada variabel terikat

β_j = efek baris ke-j pada variabel terikat

$\alpha\beta_{ij}$ = efek baris ke-i pada kolom ke-j pada variabel terikat

ε_{ijk} = variasi data X_{ijk} terhadap rerata populasinya yang berdistribusi normal dengan rerata 0

$i = 1,2$ i = banyaknya baris

$j = 1,2,3$ j = banyaknya kolom

$k = 1,2,3$ k = banyaknya data amatan pada setiap sel

Langkah-langkah pengujian analisis variansi dua jalan, yaitu:²⁷

1) a. $H_{0A} : \alpha_i = 0$ untuk $i = 1,2$ (tidak ada perbedaan pada penerapan model pembelajaran terhadap hasil belajar)

$H_{1A} :$ paling sedikit ada satu α_i yang tidak nol (Terdapat perbedaan pada penerapan model pembelajaran terhadap hasil belajar)

b. $H_{0B} : \beta_i = 0$ untuk setiap $i = 1,2,3$ (Tidak ada perbedaan pada tingkat kecerdasan matematis logis terhadap hasil belajar)

$H_{1B} :$ paling sedikit ada satu β_i yang tidak nol (Terdapat perbedaan pada tingkat kecerdasan matematis logis terhadap hasil belajar)

c. $H_{0AB} : (\alpha\beta)_{ij} = 0$ untuk setiap $i = 1,2$ dan $j = 1,2,3$ (tidak ada interaksi antara penerapan model *Missouri Mathematicts Project* (MMP) terhadap hasil belajar.

²⁷ Budiyo, *Statistik untuk Penelitian*, (Surakarta: Sebelas Maret University Press, 2013), hlm. 229-231

H_{1AB} : paling sedikit ada satu $(\alpha\beta)_{ij}$ yang tidak nol (terdapat interaksi antara penerapan model *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap hasil belajar.

- 2) $\alpha = 0.05$
- 3) Komputasi

Tabel 3.2 Notasi dan Tata Letak

Model Pembelajaran (a)		Kecerdasan Matematis Logis (b)		
		Tinggi (b ₁)	Sedang (b ₂)	Rendah (b ₃)
Model MMP (a₁)	N $\sum X$ \bar{X} $\sum X^2$ C SS			
Model Pembelajaran Langsung (a₂)	N $\sum X$ \bar{X} $\sum X^2$ C SS			

Keterangan

N : Banyaknya seluruh data amatan

SS : Jumlah kuadrat deviasi data amatan $\sum X^2 - C$

\bar{X} : Mean (rarata)

$\sum X$: Jumlah dari seluruh data/ skor

C : $(\sum X^2)/n$

Tabel 3.3

Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber	JK	dk	RK	F_{obs}	$F_{a(tabel)}$	P
Model MMP (A)	Jka	dk_a	Rka	F_a	F_{aA}	
Kecerdasan Matematis Logis (B)	JKb	dk_b	RKb	F_b	F_{aB}	
Interaksi (AB)	Jkab	dk_{ab}	Rkab	F_{ab}	F_{aAB}	
Galat	JKg	dk_g	RKg			
Total	JKt	dk_t				

$$\bar{nh} = \frac{(2)(3)}{\frac{1}{na_1b_1} + \frac{1}{na_1b_2} + \frac{1}{na_1b_3} + \frac{1}{na_2b_1} + \frac{1}{na_2b_2} + \frac{1}{na_3b_3}}$$

$$(1) = \frac{G^2}{pq}$$

$$(4) \sum_j \frac{B_j^2}{p}$$

$$(2) \sum_{ij} SS_{ij} = \sum X_{ijk}^2 - \frac{(\sum X_{ijk})^2}{n_{ij}}$$

$$(5) \sum_{i,j} \overline{AB}_{ij}^2$$

$$(3) \sum_i \frac{A_i^2}{q}$$

$$JKA = \bar{nh} \{(3) - (1)\}$$

$$JKAB = \bar{nh} \{(1) + (5) -$$

$$JKB = \bar{nh} \{(4) - (1)\}$$

$$(3) - (4)\}$$

$$JKG = 2$$

$$JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG$$

$$dkA = p - 1$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkAB = (p - 1)(q - 1)$$

$$dkG = N - pq$$

$$dkT = N - 1$$

Diperoleh retata kuadran sebagai berikut,

$$RKA = \frac{JKA}{DKA}$$

$$RKB = \frac{JKB}{DKB}$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{DKAB}$$

$$RKG = \frac{JKG}{DKG}$$

Statistik uji

$$F_a = \frac{RKA}{RKG} \text{ dengan } dk = \{F \mid F > F_{\alpha:p-1, N-pq}\}$$

$$F_b = \frac{RKB}{RKG} \text{ dengan } dk = \{F \mid F > F_{\alpha:q-1, N-pq}\}$$

$$F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG} \text{ dengan } dk = \{F \mid F > F_{\alpha:(p-1)(q-1), N-pq}\}$$

4) Keputusan uji:

a. H_{0A} : jika $F_a > F_{tabel}$ maka H_{0A} ditolak

H_{1A} : jika $F_a < F_{tabel}$ maka H_{1A} diterima

- b. H_{0B} : jika $F_b > F_{tabel}$ maka H_{0B} ditolak
 H_{1B} : jika $F_b < F_{tabel}$ maka H_{1B} diterima
- c. H_{0AB} : jika $F_{ab} > F_{tabel}$ maka H_{0AB} ditolak
 H_{1AB} : jika $F_{ab} < F_{tabel}$ maka H_{1AB} diterima

3. Uji Komparansi Ganda

Uji komparansi ganda digunakan apabila H_0 ditolak. Untuk menutupi kelemahan tersebut, perlu dilakukan uji pasca anava (disebut juga uji lanjut atau komparasi ganda). Uji komparasi ganda yang sering digunakan adalah metode *scheffe'*. Karena metode *scheffe'* adalah metode yang paling mudah digunakan dan paling ketat. Adapun langkah-langkah dalam penggunaan metode *scheffe'* sama dengan langkah-langkah analisis variansi dua jalan. Bedanya pada analisis komparansi ganda terdapat empat macam komparansi, yang meliputi:²⁸

a. Komparasi Rerata Antar Baris

- 1) Hipotesis nol yang diuji pada komparasi rerata antar baris adalah:

$$H_0 : \mu_i = \mu_j$$

- 2) Statistik uji

Uji *scheffe'* untuk komparasi rerata antar baris adalah:

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Keterangan:

F_{i-j} = nilai F_{obs} pada perbandingan baris ke-i dan baris ke-j

\bar{X}_i = rerata pada baris ke-i

\bar{X}_j = rerata pada baris ke-j

RKG = rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

n_i = ukuran sampel baris ke-i

n_j = ukuran sampel baris ke-j

²⁸ *Ibid.* hlm.215-217

3) Daerah Kritis

$$DK = \{F \mid F > (p - 1)F_{\alpha; p-1, N_{pq}}\}$$

b. Komparasi Rerata Antara Kolom

1) $H_0 : \mu_i = \mu_j$

2) Statistik uji

Uji *scheffe* ' untuk komparasi rerata antar kolom adalah:

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Keterangan:

F_{i-j} = nilai F_{obs} pada perbandingan kolom ke-i dan kolom ke-j

\bar{X}_i = rerata pada kolom ke-i

\bar{X}_j = rerara pada kolom ke-j

RKG = rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

n_i = ukuran sampel kolom ke-i

n_j = ukuran sampel kolom ke-j

3) Daerah Kritis

$$DK = \{F \mid F > (q - 1)F_{\alpha; q-1, N_{pq}}\}$$

c. Komparasi Rerata Antar Sel pada Kolom yang Sama

1) $H_0 : \mu_{ij} = \mu_{kj}$

2) Statistik uji

Uji *scheffe* ' untuk komparasi rerata antar sel pada kolom yang sama adalah:

$$F_{ij-jk} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{kj})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

Keterangan:

F_{ij-jk} = nilai F_{obs} pada perbandingan rerata pada sel ij dan rata-rata pada sel kj

\bar{X}_{ij} = rerata pada sel ij

\bar{X}_{kj} = rerara pada sel kj

RKG = rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

n_{ij} = ukuran sel ij

n_{kj} = ukuran sel kj

3) Daerah Kritis

d. Komparasi Rerata Antar Sel pada Baris yang Sama

1) $H_0 : \mu_{ij} = \mu_{ik}$

2) Statistik uji

Uji *scheffe* untuk komparasi rerata sel pada baris yang sama adalah:

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

Keterangan:

F_{ij-ik} = nilai F_{obs} pada perbandingan rerata pada sel ij dan rata-rata pada sel ik

\bar{X}_{ij} = rerata pada sel ij

\bar{X}_{ik} = rerata pada sel ik

RKG = rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

n_{ij} = ukuran sel ij

n_{ik} = ukuran sel ik

3) Daerah Kritis

$$DK = \{F \mid F > (pq - 1)F_{\alpha; pq-1, N_{pq}}\}$$