

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jawaban secara empiris apakah kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model MMP lebih tinggi daripada kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model *Concept Attainment*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 2 Jakarta pada kelas VII semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 pada bulan November-Desember.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Penelitian dengan metode ini dilakukan karena mendekati percobaan sungguhan di mana peneliti tidak mungkin melakukan pengontrolan penuh terhadap variabel dan kondisi kelas eksperimen yang diteliti.¹ Penelitian dengan metode eksperimen semu memerlukan data yang berkesinambungan dalam menentukan validitas internal dan eksternal sesuai dengan batasan yang ada.

¹ Sugiyono, “*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*”, (Bandung: Alfabeta, 2013), hal. 114

D. Variabel Penelitian

Ada dua variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas (*independent variabel*) dan variabel terikat (*dependent variabel*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Sedangkan variabel bebas adalah pembelajaran dengan model MMP dan model *Concept Attainment*.

E. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap dua kelas eksperimen yang berdistribusi normal, memiliki varians yang homogen, dan memiliki kesamaan rata-rata. Kelas eksperimen I memperoleh perlakuan pembelajaran dengan model MMP, sedangkan kelas eksperimen II memperoleh perlakuan pembelajaran dengan model *Concept Attainment*. Setelah siswa pada kedua kelas tersebut diberikan perlakuan, siswa pada kedua kelas tersebut diberikan tes akhir kemampuan pemahaman konsep. Desain penelitian perlakuan terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian Perlakuan²

Kelompok	Perlakuan	Hasil belajar
A₁	X₁	Y
A₂	X₂	Y

Keterangan:

A₁ = Kelas eksperimen I

A₂ = Kelas eksperimen II

X₁ = Perlakuan pada kelas eksperimen I (ModelMMP)

X₂ = Perlakuan pada kelas eksperimen II (Model *Concept Attainment*)

Y = Tes akhir setelah perlakuan pada kelas eksperimen.

² Wiersma Willian, *Research Methods in Education: an Introduction*, (Boston: Allyn and Boston, 2000), hal. 141

F. Teknik Pengambilan Sampel

a. Populasi Target

Seluruh siswa SMP Negeri 2 Jakarta tahun pelajaran 2016/2017.

b. Populasi Terjangkau

Seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 2 Jakarta pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 yang terdiri dari delapan kelas.

c. Sampel

Sampel diambil dari populasi terjangkau dengan prosedur pengambilan sampel menggunakan teknik *two stage sampling*. *Stage* pertama menggunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* dilakukan dengan cara mengambil sampel bukan didasarkan atas strata atau random tetapi didasarkan atas pertimbangan tertentu dan memenuhi syarat uji.³

Penggunaan *purposive sampling* mengakibatkan populasi terjangkau kelas VII yang terdiri dari delapan kelas dipilih berdasarkan kelas-kelas yang diajar oleh guru yang sama dengan sampel yang memenuhi syarat data harus normal, homogen, dan memiliki kesamaan rata-rata. Hal ini dimaksudkan agar perbedaan hasil yang didapat adalah murni karena perbedaan perlakuan. kelas VII SMPN 2 Jakarta diajar oleh dua guru matematika. Guru A mengajar lima kelas (VII.1, VII.2, VII.3, VII.4, dan VII.5) dan Guru B mengajar tiga kelas (VII.6, VII.7, dan VII.8). Setelah dilakukan perhitungan uji normalitas (Lampiran 8, hal. 133), homogenitas (Lampiran 9, hal. 138), dan kesamaan rata-rata terhadap hasil dari UTS pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 (Lampiran 10, hal. 140),

³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006), hal. 139-140.

sampel-sampel kelas dari guru Adiambil sebagai sampel penelitian. kelima kelas selain memiliki banyak varian, kelima kelas memenuhi uji syarat.

Stage kedua yaitu *cluster random sampling* untuk menentukan dua kelas yang menjadi sampel penelitian. *Cluster random sampling* adalah teknik pengambilan anggota sampel yang dilaksanakan berdasarkan gugus atau kelompok yang mempunyai peluang yang sama untuk dipilih.⁴ Kelima sampel dari guru A dilakukan perhitungan ulang dengan uji kesamaan rata-rata untuk dipilih dua sampel penelitian dari tiga kelas sampel (Lampiran 10, hal. 140). Setelah perhitungan kesamaan rata-rata, sampel dari kelas VII.1 dan VII.3 dijadikan sampel penelitian

Ukuran sampel setiap kelas penelitian berdasarkan observasi pada bulan Oktober tahun ajaran 2016/2017 maksimal berjumlah 36 siswa. Dengan demikian, jumlah sampel seluruhnya adalah 72 siswa. Sampel kelas eksperimen I berjumlah 36 siswa dan sampel kelas eksperimen II berjumlah 36.

G. Rancangan Perlakuan

Kelas ekperimen I mendapat perlakuan dengan menggunakan model MMP. Kelas eksperimen II mendapat perlakuan dengan model *Concept Attainment*. Rancangan perlakuan kelas ekperimen eksperimen I dan kelas eksperimen II disusun berdasarkan langkah-langkah yang dimiliki oleh masing-masing model pembelajaran tersebut. Kemudian langkah-langkah kedua model tersebut disesuaikan dengan kurikulum yang dipakai di SMPN 2 Jakarta. Adapun

⁴Sanjaya Wina, “*Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode, dan Prosedur*”, (Jakarta: Kencana, 2013), hal. 242

rancangan perlakuan yang akan diberikan dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2. Rancangan Perlakuan Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen I		Kelas eksperimen II	
Tahap	Kegiatan	Tahap	Kegiatan
Pendahuluan/ <i>Preview</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru membahas beberapa soal Pekerjaan Rumah (PR). b. Guru meninjau ulang pelajaran yang lalu. c. Guru membangkitkan motivasi siswa 	Presentasi Data dan identifikasi data	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru mempresentasikan contoh-contoh yang sudah diberi nama(label). b. Guru meminta siswa untuk mendefinisikan
Pengembangan dan Latihan Terkontrol	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menyajikan ide baru sebagai perluasan konsep matematika terdahulu dalam lembar proyek. b. Diskusi kelompok dengan bimbingan guru 	Menguji pencapaian dari suatu konsep	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru meminta siswa mengidentifikasi contoh-contoh tambahan yang tidak bermakna. b. Guru mengkonfirmasi hipotesis, nama-nama konsep, dan menyatakan kembali definisi menurut atribut essensinya. c. Guru meminta contoh-contoh lain.
Latihan mandiri	Siswa latihan secara mandiri sebagai perluasan konsep langkah 2	Analisis Strategi berfikir	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru bertanya kepada siswa alasan logis, mengapa bisa terjadi. b. Guru membimbing diskusi
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa merangkum pelajaran dengan bimbingan guru. b. Guru memberi tugas pekerjaan rumah (PR) 		

H. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil tes akhir kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II (Lampiran 23, hal. 192). Hasil tes tersebut diambil setelah kedua kelas eksperimen diberi perlakuan yang berbeda. Tes kemampuan pemahaman konsep matematika dibuat berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematika dan telah dilakukan validasi ahli terlebih dahulu. Data akhir yaitu hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika berupa data rasio atau data interval.

I. Instrumen Penelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada pokok bahasan persamaan linear satu variabel (Lampiran 16, hal. 172). Instrumen penelitian berbentuk tes uraian, hal ini bertujuan agar dapat diketahui sejauh mana alur berpikir siswa, kelengkapan, dan kelogisan jawabannya. Sebelum instrumen digunakan, terlebih dahulu peneliti melakukan uji ahli dan uji coba. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen yang akan digunakan. Uji coba dilakukan di kelas VII SMPN 2 Jakarta yang bukan merupakan kelas eksperimen.

Setelah dilakukan uji coba, proses selanjutnya adalah analisis butir soal tes (Lampiran 19, hal. 183). Soal-soal yang diberikan akan disesuaikan dengan

materi yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematika. Setiap soal mengandung satu atau lebih dari satu indikator pengukur kemampuan pemahaman konsep matematika. Adapun kisi-kisi instrumen tes telah disesuaikan dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator materi pokok bahasan persamaan linear satu variabel terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator Materi	Indikator Pemahaman Konsep Matematika	Nomor Soal
Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Menjelaskan persamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya.	Mengklasifikasikan persamaan linear satu variabel	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	1
			Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk suatu konsep	
		Menyajikan bentuk persamaan linear satu variabel	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	2
	Menentukan penyelesaian dari persamaan linear satu variabel	Menerapkan konsep secara algoritma	3	
	menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan linear satu	Mengaitkan persamaan linear satu variabel dengan materi di luar matematika	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	4
			Mengaitkan berbagai konsep di dalam dan di luar matematika.	
Menerapkan konsep secara algoritma				

Instrumen penilaian yang baik harus dilengkapi ketentuan-ketentuan yang diperlukan untuk menentukan skor perolehan siswa. Ketentuan-ketentuan inilah

yang dikenal dengan pedoman penskoran. Setiap butir soal mempunyai skor yang berbeda sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep matematika yang dimiliki masing-masing soal. Instrumen penilaian terdapat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika⁵

No	Aspek Pemahaman Konsep matematika	Respon siswa	Skor
1	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	Tidak menuliskan jawaban	0
		Salah menyatakan konsep	1
		Kurang lengkap dalam menyatakan konsep tetapi sudah mengarah pada jawaban yang benar	2
		Jawaban benar dan lengkap	3
2	Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk suatu konsep	Tidak menuliskan jawaban	0
		Salah menyatakan konsep	1
		Kurang lengkap dalam menyatakan konsep tetapi sudah mengarah pada jawaban yang benar	2
		Jawaban benar dan lengkap	3
3	Mengaitkan berbagai konsep di dalam dan di luar matematika	Tidak menuliskan jawaban	0
		Salah menyatakan konsep	1
		Kurang lengkap dalam menyatakan konsep tetapi sudah mengarah pada jawaban yang benar	2
		Jawaban benar dan lengkap	3
4	Menerapkan konsep secara algoritma.	Tidak menuliskan jawaban	0
		Salah menyatakan konsep	1
		Kurang lengkap dalam menyatakan konsep tetapi sudah mengarah pada jawaban yang benar	2
		Jawaban benar dan lengkap	3

⁵Tasdikin, "Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP," (Tesis, Universitas Pendidikan Indonesia, 2012), h. 39-40.

J. Pengujian Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen ini dimaksudkan untuk mengukur tingkat ketepatan instrumen yang dipergunakan apakah sudah layak untuk digunakan dalam penelitian atau belum. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur dan terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti.⁶Validasi akan dilakukan oleh penimbang ahli yaitu dosen dan guru. Uji validitas instrumen tes pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi, validitas konstruk, dan validitas empirik.

a. Validitas Isi

Validitas isi (*content validity*) berkenaan dengan kesahihan instrumen dengan materi yang akan ditanyakan, baik menurut per butir soal maupun menurut soalnya secara menyeluruh.⁷ Dengan kata lain, validitas isi mengukur kesesuaian soal dengan topik dan indikator materi pembelajaran yang dalam penelitian ini adalah persamaan linear satu variabel. Validitas isi instrumen soal dilakukan oleh 4 validator yang terdiri dari 3 dosen ahli dan 1 guru matematika yang terdiri dari 6 soal uji coba. Berdasarkan penilaian 3 dosen ahli dan 1 guru matematika dinyatakan bahwa keenam soal uji coba dinyatakan valid (Lampiran 1, hal. 148).

⁶ Sugiyono, *Op.Cit.*, h. 172-173.

⁷ Ruseffendi, *Dasar - dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya* (Bandung: Tarsito, 2006), h. 133.

b. Validitas Konstruk

Validitas konstruk (*construct validity*) adalah derajat dari suatu instrumen/tes dalam mengukur konstruk yang diduga, yaitu perilaku yang tidak dapat diamati yang diduga ada.⁸ Suatu instrumen dikatakan telah memiliki validitas konstruk apabila butir-butir soal atau *item* pada instrumen tersebut secara tepat mengukur aspek-aspek atau indikator variabel yang diukur.⁹ Dalam penelitian ini yaitu aspek-aspek kemampuan konsep matematika persamaan linear satu variabel. Menurut Sudjana validitas konstruk berkenaan dengan kesanggupan alat penilaian untuk mengukur pengertian-pengertian yang terkandung dalam materi yang akan diukur¹⁰, sehingga suatu instrumen dikatakan telah memiliki validitas konstruk apabila butir-butir soal atau item pada instrumen tersebut secara tepat mengukur aspek-aspek atau indikator variabel yang diukur, dalam penelitian ini yaitu aspek-aspek kemampuan pemahaman konsep matematika. Validitas konstruk instrumen tes kemampuan pemahaman konsep yang terlampir dalam Lampiran 14 divalidasi oleh 4 validator yang terdiri dari 3 dosen ahli dan 1 guru matematika SMPN 2 Jakarta. Berdasarkan penilaian 4 validator terhadap instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematika yang terdiri dari 6 soal uraian dinyatakan valid untuk semua soal uji coba (Lampiran 14, hal. 156).

c. Validitas Empirik

Sebelum digunakan untuk penelitian, instrumen tes yang telah dinyatakan memiliki validitas isi dan validitas konstruk selanjutnya diujicobakan di kelas

⁸ *Ibid.*, h. 138.

⁹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h. 67.

¹⁰ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Remaja Rosdakarya: Bandung, 2009), h. 14.

yang bukan menjadi sampel penelitian. Suatu instrumen dikatakan memiliki validitas empirik sebab validitas tes tersebut ditentukan atas dasar pengalaman yang telah diperoleh.¹¹ Pengujian validitas empirik instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematika menggunakan rumus Korelasi *Pearson Product Moment*:¹²

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - (\sum_{i=1}^N x_i)(\sum_{i=1}^N y_i)}{\sqrt{\left\{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2\right\} \left\{N \sum_{i=1}^N y_i^2 - (\sum_{i=1}^N y_i)^2\right\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi tiap butir soal

N : jumlah siswa

$\sum_{i=1}^N x_i$: jumlah skor *item*

$\sum_{i=1}^N y_i$: jumlah skor total

$\sum_{i=1}^N x_i y_i$: jumlah hasil kali skor *item* dan skor total

$\sum_{i=1}^N x_i^2$: jumlah kuadrat skor *item*

$\sum_{i=1}^N y_i^2$: jumlah kuadrat skor total

Tabel 3.5 Interpretasi Koefisien Korelasi *Pearson Product Moment*¹³

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,799	Tinggi
0,400 – 0,599	Cukup
0,200 – 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat rendah

Kriteria penafsiran terkait besarnya koefisien korelasinya (r) terdapat pada Tabel 3.5. Hasil perhitungan validitas terhadap enam soal uji cobayang terlampir dalam diperoleh kesimpulan bahwa enam soal dinyatakan valid (Lampiran 18, hal. 179). Dua soal termasuk kategori validitas sangat tinggi yaitu soal no. 4 dan

¹¹ Nurbaity, *Evaluasi Pengajaran* (Jakarta: Jurusan Kimia FMIPA UNJ, 2004), h.61.

¹² Sugiyono, *Op.Cit.*, h. 255.

¹³ *Ibid.*, h. 257.

no. 6. Empat soal termasuk kategori validitas tinggi yaitu soal no. 1, 2, 3, dan 5. Berdasarkan uji validitas isi, konstruk, dan empirik, penelitian terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika dilakukan dengan menggunakan empat soal yaitu soal no. 1, 4, 5, dan 6.

K. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Instrumen yang sudah dapat dipercaya dan yang reliabel akan dapat menghasilkan data yang dapat dipercaya juga.¹⁴ Reliabilitas instrumen kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dihitung dengan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*. Penggunaan rumus tersebut dikarenakan oleh instrumen yang digunakan berbentuk skor polifomi/data interval. Berikut ini merupakan rumus *Alpha Cronbach*:¹⁵

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

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari

n : banyaknya butir soal

$\sum_{i=1}^n \sigma_i^2$: jumlah varians butir soal

σ_t^2 : varians total

Rumus varians total:¹⁶

¹⁴ Tukiran Taniredja dan Hidayati Mustafidah, *Penelitian Kuantitatif* (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 43.

¹⁵ Arikunto, *Op.Cit.*, h. 109.

¹⁶ *Ibid.*, h. 110.

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^N X^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

N : banyaknya siswa

$\sum_{i=1}^N X^2$: jumlah kuadrat skor total setiap butir soal

$\sum_{i=1}^N X$: jumlah skor total setiap butir soal

Menurut Konting dalam Iskandar nilai reliabilitas *Alpha Cronbach* dengan nilai 0.60 dapat digunakan sebagai nilai reliabilitas dalam suatu penelitian. Instrumen dengan reliabilitas yang baik adalah instrumen yang memiliki jumlah item-item yang banyak dan dapat menunjukkan indeks setiap dimensi tinggi.¹⁷

Tabel 3.6 Interpretasi Indeks *Cronbach's Alpha*¹⁸

Indeks Korelasi	Kriteria
0,91 – 1,00	Sangat tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
$\leq 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan hasil perhitungan realibitas dalam terhadap empat soal uji coba diperoleh koefisien realibitas sebesar 0,716 (Lampiran 19, hal. 183). Instrumen tes penelitian dengan koefisien reliabilitas $0,716 \geq 0,60$ termasuk kriteria tinggi sehingga memenuhi kriteria valid dan reliabel. Dengan demikian, instrumen tersebut dapat dijadikan sebagai alat ukur penelitian. Setelah dilakukan uji reabilitas, 4 soal yang akan diteliti diuji tingkat kesukaran yang hasilnya terlampir (Lampiran 20, hal. 186) , dan terakhir diuji daya pembeda soal yang hasilnya terlampir (Lampiran 21, hal. 188).

¹⁷Iskandar, *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial* (Jakarta: Referensi, 2013), h. 98.

¹⁸Ruseffendi, *Op.Cit.*, h.144.

L. Hipotesis Statistik

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata nilai hasil tes kelas eksperimen I (kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan menggunakan model MMP)

μ_2 : rata-rata nilai hasil tes kelas eksperimen II (kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan menggunakan model *Concept Attainment*)

H_0 : rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen I sama dengan rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen II.

H_1 : rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen I lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen II.

M. Teknik Analisis Data

Berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan, maka dilakukan pengujian hipotesis berdasarkan uji statistik parametrik dengan menggunakan uji-*t*. Syarat diberlakukannya statistik parametrik adalah data yang akan dianalisis berdistribusi normal.¹⁹ Selain itu, perlu diketahui juga apakah data yang digunakan memiliki varians yang sama atau tidak untuk ditentukan uji-*t* yang akan digunakan saat analisis data.

Oleh karena itu, dilakukan uji prasyarat analisis data, yakni uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Data yang digunakan adalah hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pokok bahasan persamaan

¹⁹Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2015), h.95.

linear satu variabel. Berikut ini akan dibahas mengenai pengujian persyaratan analisis:

a. Sebelum Perlakuan

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas sebelum perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji *Lilliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Penggunaan uji *Lilliefors* dalam uji normalitas karena data pada penelitian merupakan data tunggal. Pengujian normalitas menggunakan nilai UTS matematika siswa pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 (Lampiran 8, hal. 133). Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Rumus uji *Lilliefors* yang digunakan adalah:

$$L_0 = \max |F(z_i) - S(z_i)|$$

dengan,

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$S(z_i) = \frac{n(z_1) + \dots + n(z_n)}{n}$$

Keterangan:

x_i : skor sampel

\bar{x} : rata-rata skor sampel

s : simpangan baku sampel

z_i : bilangan baku ke-i

$F(z_i)$: peluang ($z \leq z_i$) dan menggunakan daftar distribusi normal baku (Lampiran 27)

Kriteria pengujian: Terima H_0 jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$. Hal ini sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.²⁰ Hasil Pengujian normalitas sebelum perlakuan terangkum dalam Tabel 3.7

Berdasarkan perhitungan uji normalitas sebelum perlakuan pada Tabel 3.7 disimpulkan bahwa kelima kelas memperoleh hasil keterangan $L_0 < L_{\text{tabel}}$. Dengan demikian H_0 diterima, sehingga data nilai sebelum perlakuan pada kelima kelas berdistribusi normal.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Sebelum Perlakuan

Kelas	n	Lo	L _{tabel}	Keterangan	Keputusan
VII.1	36	0,069	0,148	$L_0 < L_{\text{tabel}}$	Terima H_0
VII.2	36	0,105	0,148	$L_0 < L_{\text{tabel}}$	Terima H_0
VII.3	36	0,070	0,148	$L_0 < L_{\text{tabel}}$	Terima H_0
VII.4	36	0,074	0,148	$L_0 < L_{\text{tabel}}$	Terima H_0
VII.5	35	0,079	0,148	$L_0 < L_{\text{tabel}}$	Terima H_0

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas sebelum perlakuan dilakukan untuk mengetahui kelas berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas sebelum perlakuan dilakukan menggunakan uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

$$H_1 : \exists \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ untuk } i \neq j; i, j = 1, 2, 3, 4, 5$$

Rumus uji *Bartlett* yang digunakan adalah:

$$X^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

²⁰Muhammad Ali Gunawan, *Statistik Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi, dan Sosial* (Yogyakarta: Parama Publishing, 2015), h. 70-71.

dengan varians gabungan dari semua sampel:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1)s_i^2}{\sum_{i=1}^k (n_i - 1)}$$

dan harga satuan B:

$$B = (\log s^2) \sum_{i=1}^k (n_i - 1)$$

Keterangan:

s_i^2 : varians sampel pada kelas ke-i

s^2 : varians gabungan sampel

n_i : jumlah responden kelas ke-i

Kriteria Pengujian: Terima H_0 jika $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$ yang berarti data berasal dari populasi yang homogen.²¹ Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $X_{hitung}^2 = 3,682$ (Lampiran 9, hal. 138) dan $X_{(1-\alpha)(k-1)}^2 = 9,488$ (Lampiran 29, hal. 203). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa $X_{hitung}^2 < X_{(1-\alpha)(k-1)}^2$ maka H_0 diterima atau kelima kelas tersebut memiliki varians yang homogen.

3) Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan pada kelas yang berasal dari populasi berdistribusi normal dan varians yang sama atau homogen. Uji kesamaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji analisis variansi (anova) satu arah dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

$$H_1 = \exists \mu_i \neq \mu_j, \text{ untuk } i \neq j; i, j = 1, 2, 3, 4, 5$$

²¹Gunawan, *Op.Cit.*, h.77.

Berikut ini disajikan Tabel 3.8 ringkasan untuk memudahkan perhitungan dengan menggunakan anava satu arah.

Tabel 3.8 ANAVA Satu Arah

Sumber Variasi	Dk	Jumlah Kuadrat (JK)	Mean Kuadrat (MK)	F_{hitung}	F_{tabel}
Total	N-1	JK _{tot}	-	$\frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$	Lihat tabel untuk 5% dan 1%
Antar Kelompok	m-1	JK _{ant}	MK _{ant}		
Dalam Kelompok	N-m	JK _{dal}	MK _{dal}		

Keterangan:

N : jumlah seluruh anggota sampel

m : jumlah kelompok sampel

Kriteria Pengujian: Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% atau 1%.²² Hasil pengujian kesamaan rata-rata data nilai UTS ganjil terangkum dalam Tabel 3.9. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 2,169$ (Lampiran 10, hal. 140) dan $F_{tabel} = 2,423$ (Lampiran 30, hal. 204). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima atau terdapat kesamaan rata-rata pada kelima kelas.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Sebelum Perlakuan

Sumber Variansi	Jumlah Kuadrat (JK)	Dk	Mean Kuadrat (MK)	F_{hitung}	F_{tabel}
Total	26043,22	179		2,169	2,423
Antar Kelompok	1236,762	5	309,1904		
Dalam Kelompok	24806,45	174	142,5658		

²²*Ibid.*, h.138

b. Setelah Perlakuan

1) Uji Normalitas

Setelah perlakuan, uji normalitas menggunakan uji *Lilliefors*. Data yang digunakan adalah hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika. Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Rumus statistik uji *Lilliefors* yang digunakan adalah:

$$L_0 = \max |F(z_i) - S(z_i)|$$

dengan

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$S(z_i) = \frac{n(z_1) + \dots + n(z_n)}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} : rata-rata hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika sampel

x_i : hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika sampel

s : simpangan baku sampel

$F(z_i)$: peluang ($z \leq z_i$) dan menggunakan daftar distribusi normal baku

Kriteria Pengujian: Terima H_0 jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$ (Lampiran 28, hal. 202) yang berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.²³ Hasil Pengujian normalitas setelah perlakuan terangkum dalam Tabel 3.10 dan hasil perhitungannya terlampir dalam Lampiran 24 (hal. 193). Berdasarkan perhitungan uji normalitas setelah perlakuan kedua kelas eksperimen pada Tabel 3.10,

²³Gunawan, *Op.Cit.*,h. 70-71.

disimpulkan bahwa kedua kelas eksperimen memperoleh hasil keterangan $L_o < L_{tabel}$. Dengan demikian H_0 diterima, sehingga data nilai setelah perlakuan pada kedua kelas eksperimen berdistribusi normal.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II

Kelas	n	Lo	Ltabel	Keterangan	Keputusan
VII.1	36	0,126	0,148	$L_o < L_{tabel}$	Terima H_0
VII.3	36	0,105	0,148	$L_o < L_{tabel}$	Terima H_0

2) Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Fisher* (Lampiran 30) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ karena sampel yang diuji berasal dari dua kelas yang diberikan perlakuan berbeda. Data yang digunakan adalah data hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika pada pokok bahasan persamaan linear satu variabel setelah perlakuan. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Rumus uji *Fisher*:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 : varians tes kemampuan pemahaman konsep matematika kelas eksperimen I

s_2^2 : varians tes kemampuan pemahaman konsep matematika kelas eksperimen II

Kriteria Pengujian: jika $F_{(1-\alpha)(n_1-1)} < F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$, maka H_0

diterima.²⁴ Berdasarkan hasil perhitungan (Lampiran 25, hal. 196) diperoleh

²⁴Sudjana, *Metode Statistika* (Bandung: Tarsito, 2005), h. 249.

$F_{hitung} = 1,189$ dan $F_{tabel} = 1,757$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hal ini berarti H_0 diterima atau kedua kelas memiliki varians yang homogen.

3) Uji Analisis Data

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas data hasil penelitian. Berdasarkan hasil uji normalitas kedua kelas eksperimen berdistribusi normal. Berdasarkan uji homogenitas kedua kelas eksperimen memiliki varians yang homogen. Dengan demikian, pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan statistik uji- t pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model MMP lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model *Concept Attainment*.. Dimana hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika kelas eksperimen I (perlakuan dengan model MMP).

μ_2 : rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika kelas eksperimen II (perlakuan dengan model *Concept Attainment*).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 :rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika pada kelas eksperimen I

\bar{x}_2 :rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika pada kelas eksperimen II

s : simpangan baku gabungan kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II

s_1^2 : varians kelas eksperimen I

s_2^2 : varians kelas eksperimen II

n_1 : banyaknya sampel kelas eksperimen I

n_2 : banyaknya sampel kelas eksperimen II

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi *student* adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$.²⁵ Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 3,930$ (Lampiran 26, hal. 197) dan $t_{tabel} = 1,994$ (Lampiran 32, hal. 208). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model MMP lebih tinggi dari pada kemampuan pemahaman konsep matematika siswa yang diajar dengan model *Concept Attainment*.

²⁵*Ibid.*, h. 239-240.