

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode penelitian pendidikan merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Dalam hal ini, proses kegiatan dalam pengumpulan data, analisis serta memberikan interpretasi yang terkait dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2019: 2). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi terkendali (Sugiyono, 2019: 127).

Alasan memilih metode eksperimen dalam penelitian ini untuk melihat model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* bermuatan karakter terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam materi kubus dan balok ditinjau dari *Self Confidence* siswa kelas VIII SMP Nurul Islam Kubu Raya.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental design* (eksperimen semu). Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2019: 136)

3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *factorial design* (desain faktorial). Menurut Sugiyono (2019: 135) mengemukakan bahwa “desain factorial merupakan modifikasi dari *design true experimental* yaitu dengan memperhatikan kemungkinan adanya variabel moderator yang mempengaruhi perlakuan (variabel independen) terhadap hasil (variabel dependen)”. Sesuai pendapat diatas, penelitian

ini menggunakan desain faktorial 2x3 bertujuan untuk mengetahui pengaruh dua variabel bebas terhadap satu variabel terikat.

pada penelitian ini peneliti ingin melihat iteraksi model pembelajaran *missouri mathematics project* bermuatan karakter ditinjau dari *self confidence* yaitu *self confidence* tinggi, *self confidence* sedang, *self confidence* rendah. Rancangan dapat digambar sebagai berikut:

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian

Model Pembelajaran (a)	Kemampuan Pemecahan Masalah dengan <i>Self Confidence (b)</i>			Total
	Tinggi	Sedang	Rendah	
	b_1	b_2	b_3	
<i>Missouri Mathematics Project</i> Bermuatan Karakter (a_1)	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3	a_1b
<i>Problem Based Learning</i> (a_2)	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3	a_2b
Total	ab_1	ab_2	ab_3	

(Budiyono, 2009: 211)

Keterangan:

a_1 = Model pembelajaran *missouri mathematics project* bermuatan karakter.

a_1b_1 = Kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan model pembelajaran model pembelajaran *missouri mathematics project* bermuatan karakter pada siswa berkemampuan awal tinggi.

a_1b_2 = Kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan model pembelajaran model pembelajaran *missouri mathematics project* bermuatan karakter pada siswa berkemampuan awal sedang.

a_1b_3 = Kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan model pembelajaran model pembelajaran *missouri mathematics project* bermuatan karakter pada siswa berkemampuan awal rendah.

- a_2b_1 = Kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan model pembelajaran *problem based learning* pada siswa berkemampuan awal tinggi.
- a_2b_2 = Kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan model pembelajaran *problem based learning* pada siswa berkemampuan awal sedang.
- a_2b_3 = Kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan model pembelajaran *problem based learning* pada siswa berkemampuan awal rendah.
- a_1b = Kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan model pembelajaran *missouri mathematics project* bermuatan karakter.
- a_2b = Kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan model pembelajaran *problem based learning*.
- ab_1 = Kemampuan pemecahan masalah dengan siswa *self confidence* tinggi.
- ab_2 = Kemampuan pemecahan masalah dengan siswa *self confidence* sedang.
- ab_3 = Kemampuan pemecahan masalah dengan siswa *self confidence* rendah.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2019: 145). Maka 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 (Sugiyono, 2019: 145). Adapun populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Nurul Islam Kubu Raya yaitu siswa kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D.

2. Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 146) Sampel merupakan bagian dari jumlah serta karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Karena penelitian ini menggunakan anava 2 jalan tak sama, maka peneliti menggunakan sampel acak untuk mengambil 2 kelas.

Teknik ini digunakan untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disebut teknik *cluster random sampling*. Sebelum mengacak kelas, peneliti terlebih dahulu melakukan uji homogenitas menggunakan uji *barlett* untuk mengetahui apakah variansi dari populasi tersebut bersifat homogen. Kemudian mengacak empat kelas tersebut dengan cara pengundian, untuk dipilih dua kelas.

Hal ini dilakukan secara sistem undian. Jika sudah mendapatkan dua kelas kemudian memilih untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan cara melemparkan uang logam. Dimana gambar mewakili kelas eksperimen dan angka mewakili kelas kontrol. Kemudian jika tidak homogen maka digunakan teknik *non probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Non probability sampling digunakan apabila sasaran sampel yang diteliti telah memiliki karakteristik tertentu sehingga tidak mungkin diambil sampel lain yang tidak memenuhi karakteristik yang telah ditetapkan. Dalam penentuan sampel ini peneliti bisa mendapatkan kelas yang akan dijadikan sampel penelitian atas pertimbangan yang telah dipilihkan oleh guru mata pelajaran matematika dan kelas yang terpilih mempunyai kemampuan yang homogen.

C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2017: 224). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Teknik Komunikasi Tak Langsung

Menurut Zuldafril (2012: 39) “Teknik komunikasi tak langsung adalah suatu metode pengumpulan data, dimana peneliti tidak berhadapan langsung dengan subyek penelitian untuk mendapatkan data atau informasi yang diperlukan tetapi dengan

menggunakan angket". Teknik komunikasi tak langsung dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur *self confidence* siswa. Angket *self confidence* diberikan sebelum diberikan perlakuan model pembelajaran *missouri mathematics project* bermuatan karakter.

b. Teknik Pengukuran

Pengukuran merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menentukan fakta kuantitatif yang sesuai dengan kriteria- kriteria tertentu sesuai dengan objek yang akan diukur, sehingga diketahui sejauh mana, dalam hal apa, serta bagaimana tujuan pendidikan tercapai.

Teknik pengukuran dilakukan untuk melihat kemampuan pemecahan masalah dalam materi kubus dan balok, teknik pengukuran yang dimaksudkan adalah pemberian tes berbentuk *essay*. Dalam menghitung hasil tes menggunakan pengukuran dengan memberikan skor pada setiap butir soal yang dijawab benar sesuai dengan penskoran dari kunci jawaban. Setelah diperoleh skor hasil tes, siswa diberikan nilai dengan perhitungan diantaranya:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket *self confidence* dan tes.

a. Angket *Self Confidence*

Angket atau koesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan serancangan pertanyaan atau pernyataan tertulis terhadap responden untuk menjawabnya. Angket yang digunakan diantaranya adalah angket tertutup, artinya angket yang digunakan menyediakan alternatif jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diberikan (Sugiyono, 2019: 234).

Angket *Self Confidence* terdiri dari 14 pernyataan dengan 5 pilihan (skala 5) diantaranya sangat setuju (SS), setuju (S), netral

(N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Untuk skala angket *Self Confidence* menggunakan skala *Likert*. Menggunakan Skala *Likert* saat mengukur sikap, pendapat, serta pemahaman seseorang atau sekelompok orang (Sugiyono, 2017: 134). Adapun prosedur pemberian skor angket dengan skala *Likert* dapat dilihat pada tabel dibawah ini sebagai berikut:

Tabel 3.2
Skor Angket dengan Skala *Likert*

Pernyataan Positif	Skor	Pernyataan Negatif	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	Sangat Setuju (SS)	1
Setuju (S)	4	Setuju (S)	2
Netral (N)	3	Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2	Tidak Setuju (TS)	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Tidak Setuju (STS)	5

(Sugiyono, 2017: 135)

Angket *Self Confidence* dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 kategori, diantaranya *Self Confidence* tinggi, sedang dan rendah. Perhitungan data angket *Self Confidence* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung skor dari jawaban siswa pada setiap item instrumen dengan pernyataan positif bernilai 5 untuk sangat setuju, 4 untuk setuju, 3 untuk netral, 2 apabila tidak setuju, dan 1 apabila sangat tidak setuju. Untuk pernyataan negatif bernilai 1 untuk sangat setuju, 2 untuk setuju, 3 untuk netral, 4 untuk tidak setuju, dan 5 untuk sangat tidak setuju.
- 2) Menghitung nilai rata-rata dengan rumus diantaranya adalah:

$$\bar{x}_{gab} = \frac{\sum x}{n}$$

- 3) Menghitung standar deviasi dengan rumus diantaranya adalah:

$$s_{gab} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}}$$

- 4) Menentukan kategori *Self Confidence* dengan skala pengukuran yang dikategorikan diantaranya adalah:

Tinggi (b_1), jika $x > \bar{x}_{gab} + \frac{1}{2}s_{gab}$

Sedang (b_2), jika $\bar{x}_{gab} - \frac{1}{2}s_{gab} \leq x \leq \bar{x}_{gab} + \frac{1}{2}s_{gab}$

Rendah (b_3), jika $x > \bar{x}_{gab} - \frac{1}{2}s_{gab}$

Keterangan:

\bar{x}_{gab} = Rata-rata dari seluruh skor total siswa sampel penelitian

s_{gab} = Standar deviasi dari seluruh sampel penelitian

x = Skor total siswa ke- i dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$

n = Jumlah siswa

(Budiyono, 2011:52)

b. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes merupakan suatu bentuk alat evaluasi untuk menilai seberapa jauh tujuan pengajaran telah tercapai, jadi berarti evaluasi terhadap hasil belajar (Kadir, Abdul: 2015). Tes yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes yang dalam bentuk *essay*. Tes berbentuk *essay* merupakan tes yang dirancang dalam pertanyaan yang terstruktur dan bersifat pembahasan atau uraian kata-kata.

Dalam penyusunan tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan dengan beberapa langkah diantaranya sebagai berikut:

- 1) Membuat kisi-kisi soal yang serasi dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator yang ada dalam silabus, dan indikator kemampuan pemecahan masalah yang akan diukur.
- 2) Menyusun soal pemecahan masalah berdasarkan kisi-kisi soal dan membuat contoh kunci tersebut.

- 3) Menilai validasi isi soal pemecahan masalah yang berhubungan dengan kesesuaian antara indikator dengan soal, validasi soal, dan kebenaran kunci jawaban oleh dosen pembimbing.
- 4) Melakukan uji coba tes yang dilanjutkan dengan menghitung analisis butir soal, yaitu validasi, tingkat kesukaran dan daya pembeda dan reabilitas. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah tes soal yang akan digunakan dalam penelitian ini sudah memenuhi syarat atau belum.

D. Analisis Kualitas dan Butir Soal

1. Validitas Isi

Suatu tes dikatakan valid jika tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2014: 194). Validitas isi bagi sebuah instrument menunjukkan suatu kondisi sebuah instrument yang disusun berdasarkan isi materi pelajaran yang dievaluasi (Arikunto, 2013: 81). Untuk menguji validasi isi dengan cara menyesuaikan soal-soal tes dengan kisi-kisi yang telah dibuat. Untuk menilai tingkat validasi tes guna menilai valid tidaknya alat tes yang digunakan, peneliti meminta bantuan dua dosen matematika yang ada di kampus IKIP PGRI Pontianak yaitu Wandra Irvandi, S.Pd, M.Sc dan Dr. Sandie, M.Pd serta satu guru mata pelajaran matematika SMP Nurul Islam Kubu Raya yaitu Cici Saparida, S.Pd. Berdasarkan hasil validasi ketiga validator adalah semuanya valid. (Data dapat dilihat pada lampiran G).

2. Validasi butir soal

Menurut Arikunto (2014, 66) sebuah instrument dapat dikatakan memiliki validitas empiris apabila sudah diuji dari pengalaman. Untuk menentukan validitas masing-masing soal, maka dilakukan validitas butir soal dengan menggunakan Rumus korelasi *Product Moment* sebagai berikut:

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

Keterangan:

N = Banyaknya peserta Tes
X = Skor masing-masing butir soal
Y = Skor Total
 r_{xy} = Koefisien Validitas

(Arikunto, 2014: 208)

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah:

$0,80 \leq r_{xy} < 1,00$: sangat tinggi
 $0,60 \leq r_{xy} < 0,80$: tinggi
 $0,40 \leq r_{xy} < 0,60$: sedang
 $0,20 \leq r_{xy} < 0,40$: rendah
 $0,00 \leq r_{xy} < 0,20$: sangat rendah

(Arikunto, 2014: 190)

Dalam penelitian ini, kriteria yang digunakan adalah $r_{xy} < 0,60$ atau kategori tinggi. Penelitian ini menggunakan kriteria tinggi sampai sangat tinggi untuk kriteria kevalidan tes. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil analisis validasi setiap soal yang ditunjukkan pada table 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.3
Hasil Analisis Validasi Soal Uji Coba

Nomor Soal	r_{xy}	Kriteria
1	0,98	Sangat Tinggi
2	0,98	Sangat Tinggi
3	0,97	Sangat Tinggi
4	0,95	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis validasi diatas menunjukkan bahwa soal nomor 1, nomor 2, nomor 3 dan nomor 4 telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian. (Data dapat dilihat pada lampiran B.2).

3. Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2015: 222) "Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar". Tingkat kesukaran (TK) pada masing-masing butir soal dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TK = \frac{s_A + S_N}{n \cdot maks}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran
 S_A = Jumlah skor kelompok atas
 S_B = Jumlah skor kelompok bawah
 n = Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah
 Maks = Skor maksimal soal yang bersangkutan
 Kriteria interpretasi tingkat kesukaran yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Interpretasi Tingkat Kesukaran

0,00 sampai 0,30	Sukar
0,31 sampai 0,70	Sedang
0,71 sampai 1,00	Mudah

(Arikunto, 2015: 225)

Kriteria yang diambil dalam penelitian ini adalah taraf dari kesukaran dari $0,30 < IK \leq 0,70$ agar soal yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa di sekolah tersebut.

Berdasarkan hasil uji coba, diperoleh hasil analisis indeks kesukaran tes pada tabel 3.7 berikut ini:

Tabel 3.5
Hasil Analisis Indeks Kesukaran Butir Soal Uji Coba

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
2	0,66	Sedang
3	0,51	Sedang
4	0,47	Sedang
4	0,43	Sedang

Berdasarkan hasil analisis indeks kesukaran yang terdapat pada table 3.7 soal nomor 1, soal nomor 2, soal nomor 3 dan soal nomor 4 memiliki tingkat kesukaran yang sedang, maka memenuhi kriteria yang digunakan pada penelitian. (Data dapat dilihat pada lampiran B.3).

4. Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2015:226) "Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah)". Daya

pembeda ditentukan dengan:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

S_A = Daya Pembeda

S_B = Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

I_A = Jumlah skor maksimal ideal

Kriteria interpretasi nilai daya pembeda adalah sebagai berikut:

0,00 – 0,20 = jelek

0,21 – 0,40 = cukup

0,41 – 0,70 = baik

0,71 – 1,00 = sangat baik

(Arikunto, 2015:232)

Dalam penelitian ini, daya pembeda yang digunakan dengan kriteria adalah $DP > 0,40$ yaitu baik. Pada penelitian ini, butir soal yang digunakan saat tes adalah soal yang memiliki indeks daya pembeda berkriteria baik. Adapun hasil perhitungan indeks daya pembeda dari hasil uji coba soal pada tabel 3.8 berikut ini:

Tabel 3.6
Hasil Analisis Indeks Daya Pembeda Butir Soal Uji Coba

Nomor soal	Daya pembeda	Kriteria
1	0,71	Sangat Baik
2	0,64	Baik
3	0,61	Baik
4	0,59	Baik

Berdasarkan hasil analisis indeks daya pembeda yang terdapat pada table 3.8 soal nomor 1 sangat baik, soal nomor 2 baik, soal nomor 3 baik dan soal nomor 4 baik sehingga memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian. (Data dapat dilihat pada lampiran B.3).

5. Reliabilitas

Menurut Arikunto (2015:100) “Reliabilitas adalah suatu teks dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap”. Untuk mencari reliabelitas tes berbentuk

essay menggunakan rumus *alpha*, yaitu:

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

Keterangan:

- r_{11} = Reliabilitas
 n = Banyaknya butir soal
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 = Varian total

(Arikunto, 2015:122)

Sedangkan rumus varian total sebagai berikut:

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

Keterangan:

- σ_t^2 = Varians total
 N = Jumlah sampel
 $(\sum X)^2$ = Kuadrat jumlah skor perolehan siswa
 $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor perolehan siswa
Kriteria interpretasi nilai reliabilitas yang digunakan adalah:
 $0,000 < r_{11} \leq 0,199$ = sangat rendah
 $0,200 < r_{11} \leq 0,399$ = rendah
 $0,400 < r_{11} \leq 0,599$ = sedang
 $0,600 < r_{11} \leq 0,799$ = tinggi
 $0,800 < r_{11} \leq 1,000$ = sangat tinggi

Arikunto (2015:123)

Adapun instrumen dalam penelitian ini dikatakan reliabilitas, apabila semakin tinggi nilai koefisien reliabilitas maka semakin tinggi juga reliabilitas soal tersebut. Pada penelitian ini soal dikatakan reliabel apabila kriteria koefisien reliabilitasnya $r_{11} \geq 0,70$ atau lebih. Berikut ini hasil analisis reliabilitas setiap soal pada tabel 3.9 berikut ini:

Tabel 3.7
Hasil Analisis Reabilitas Butir Soal Uji Coba

No, Soal	Validitas Kesukaran	TINGKAT	DAYA	RELIABILITAS	KESIMPULAN
		KESUKARAN	Pembeda		
1	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Sangat Tinggi	Layak Digunakan
2	Sangat Tinggi	Sedang	Baik	Sangat Tinggi	Layak Digunakan
3	Sangat Tinggi	Sedang	Baik	Sangat Tinggi	Layak Digunakan
4	Tinggi	Sedang	Baik	Sangat Tinggi	Layak Digunakan

Berdasarkan hasil analisis reabilitas yang dilakukan diperoleh nilai reabilitas $r_{11} = 0,96$ sehingga dapat disimpulkan bahwa reabilitas soal tersebut termasuk kriteria sangat tinggi. Dengan ini soal tersebut memenuhi kriteria untuk digunakan penelitian. (Data dapat dilihat pada lampiran B.4).

E. Teknik Analisis Data

Data yang akan diperoleh dari hasil tes diolah dan dianalisis untuk menjawab masalah dalam penelitian ini. Untuk menganalisis sebuah data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data yang berasal dari sebuah populasi atau sampel, memerlukan prasyarat analisis agar data tersebut layak untuk dianalisis. Data yang dianalisis yaitu data tes kemampuan pemecahan masalah (*post-test*) yang akan digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Untuk menjawab rumusan masalah yang mengandung dua variabel bebas dalam penelitian ini maka digunakan uji anava dua jalan sel tak sama. Menurut Darma (2019:198), alasan menggunakan anava dua jalan karena uji anava dua jalan bertujuan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan efek beberapa perlakuan (faktor) terhadap variabel terikat.

1. Uji Prasyarat untuk Uji Keseimbangan

a. Uji Prasyarat Analisis

Menurut Darma (2019: 118), uji prasyarat yang diperlukan guna untuk mengetahui dalam tahap proses analisis data untuk pengujian hipotesis selanjutnya. Beberapa pengujian hipotesis yang digunakan, seperti analisis variansi yang mempersyarat bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan kelompok- kelompok yang dibandingkan homogen, oleh karena itu anava mempersyaratkan uji normalitas dan homogenitas data.

b. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu variabel berdistribusi normal atau tidak. Adapun langkah-langkah dalam pengujian menurut Darma (2019: 118-122) diantaranya sebagai berikut:

Adapun rumus kai kuadrat (chi square) yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \left(\sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right)$$

Keterangan:

χ^2 = Chi square

O_i = Frekuensi setiap kelas

E_i = Ekspetasi

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{kritis}$, berdistribusi normal. Tidak berlaku untuk keadaan yang lain dan akan ditunjukkan di wilayah kritis.

Menghitung kai kuadrat (chi square):

1) Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

2) Standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot x_i^2 \frac{(\sum f_i b_i \cdot x_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}}$$

- 3) Batas Kelas (BK)
- 4) $Z_{kelas} = \frac{BK - \bar{x}}{s}$
- 5) Luas Z table
- 6) $Ei = \text{jumlah frekuensi } x \text{ Luas Z tabel}$
- 7) $Qi = \text{frekuensi setiap kelas}$
- 8) $x^2 = \left(\sum \frac{(Qi - Ei)^2}{Ei} \right)$

Menentukan nilai tabel:

- (1) Menentukan derajat kebebasan (db)

$$db = K - 3$$

- (2) Menentukan nilai x^2 dari daftar dengan $\alpha = 0,05$

$$x^2_{tabel} = x^2_{(a)(db)}$$

c. Uji Lilifors

Menurut Darma (2019: 123-125) uji normalitas dengan metode lilifors digunakan apabila datanya tidak dalam distribusi frekuensi data tergolong (berkelompok). Pada metode lilifors, setiap data x_i diubah menjadi z_i baku dengan trasformasi:

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

Statistik uji yang digunakan untuk metode ini adalah:

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

Dengan: $F(z_i) = P(Z \leq z_i); Z \sim N(0,1)$

$S(z_i) = \text{proporsi cacah } (Z \leq z_i) \text{ terhadap seluruh } (z_i)$

Sebagai keputusan uji: $L_{obs} < L_{tabel}$ berdistribusi normal.

1) Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2) $\alpha = 0,05$

3) Statistik uji yang digunakan:

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

4) Komputasi (perhitungan): $S = \sqrt{\frac{n \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2}{n \cdot (n-1)}}$

5) $L_{tabel} = L_{a.n}$

6) Keputusan uji

7) Kesimpulan

d. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak. Untuk pengujian homogenitas ini dilakukan dengan menggunakan uji F. Adapun langkah-langkah dalam uji F menurut Darma (2019: 125-129) diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : (Populasi-populasi homogen)

H_1 : (Populasi-populasi heterogen)

2) Taraf signifikan (α) = 0,05

3) Statistik uji yang digunakan:

$$v_1 = \frac{\sum_{n=1}^n (x - \bar{x})^2}{n}$$

$db_1 = n - 1$ (varian terbesar)

$$v_2 = \frac{\sum_{n=1}^n (x - \bar{x})^2}{n}$$

$db_2 = n - 1$ (varian terbesar)

4) Komputasi:

$$F_{hitung} = \frac{V_{besar}}{V_{kecil}}$$

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka homogen

5) Daerah kritis

6) Keputusan uji

7) Kesimpulan

Hal yang perlu diperhatikan jika nilai numerator/denominator tidak tersedia pada tabel F, maka untuk mengetahui nilai dari tabel tersebut dapat digunakan dengan cara mencari interpolasinya:

$$F_{(\alpha)} \left(\frac{\text{numerator}}{\text{denominator}} \right) = Na - \left(\left(\frac{a}{b} \right) \cdot (Na - Nb) \right)$$

Keterangan:

Na = Nilai tabel (interval asal)

Nb = Nilai tabel (interval bawah)

a = Interval atas – db terbesar

b = Interval atas – db terkecil

e. Uji Bartlett

Menurut Darma (2019: 130-131) kadang-kadang untuk suatu penggunaan statistik uji tertentu (misalnya analisis variansi) dipersyaratkan agar populasi-populasi yang dibandingkan mempunyai variansi-variansi yang sama. Uji untuk mengetahui apakah variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak disebut uji homogenitas variansi populasi. Salah satu homogenitas variansi untuk k populasi adalah uji barlett.

1) Hipotesis

$$H_0: \sigma^2 A = \sigma^2 B = \sigma^2 C = \dots$$

H₁: tidak semua variansi sama

2) $\alpha = 0,05$

3) Statistik uji yang digunakan:

$$b = \frac{[(s_p^2)^{n_1-1} \cdot (s_p^2)^{n_2-1} \cdots (s_p^2)^{n_k-1}]}{s_p^2} \frac{1}{N-k}$$

$$b_k(a; n_1, n_2, n_3, \dots, n_k)$$

$$= \frac{n_1 \cdot b_k(\alpha; n_1) + n_2 \cdot b_k(\alpha; n_2) + \cdots + n_k \cdot b_k(\alpha; n_k)}{N}$$

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

- 4) Daerah kritis
- 5) Keputusan uji
- 6) Kesimpulan

(Darma, 2019: 130-131)

f. Uji Keseimbangan

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas (eksperimen dan kontrol) dalam keadaan seimbang atau tidak sebelum kelas eksperimen mendapatkan perlakuan. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan mean yang berarti (signifikansi) dari dua sampel yang independen. Statistik uji yang digunakan adalah uji-t, sebagai berikut:

1) Hipotesis

$H_0: H_1 = H_2$ (kedua kelas berasal dari 2 populasi seimbang)

$H_0: H_1 \neq H_2$ (kedua kelas berasal dari 2 populasi tidak seimbang)

2) Taraf signifikan (α) = 0,05

3) Statistik uji yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t(n_1 + n_2 - 2)$$

Keterangan:

t = Harga statistic yang diuji; $t \sim t(n_1 + n_2 - 2)$

s_p^2 = Variansi gabungan: $\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$

\bar{X}_1 = Rataan nilai tes awal kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rataan nilai tes awal kelas kontrol

n_1 = Banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 = Banyaknya siswa kelas kontrol

s_1^2 = Variansi kelas eksperimen

s_2^2 = Variansi kelas kontrol

4) Daerah kritis

$$DK = \{t < t_{(\frac{\alpha}{2}, n_1 + n_2 - 2)} \text{ atau } t > t_{(\frac{\alpha}{2}, n_1 + n_2 - 2)}\}$$

5) Keputusan uji

H_0 ditolak jika $t_{hitung} \in DK$

2. Uji Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Analisis dengan sel tak sama mempunyai arti bahwa frekuensi masing-masing sel tidak harus sama. Prosedur analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama pada dasarnya serupa dengan variansi dua jalan sel sama. Namun perhitungan-perhitungan pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama relative lebih sukar dan kompleks.

Tujuan dan persyaratan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama adalah untuk menguji taraf signifikan efek dua variabel bebas terhadap satu variabel terikat.

a. Model Data:

Model untuk data pada populasi untuk analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama adalah:

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

Perbedaan dengan model analisis variansi dua jalan dengan sel sama adalah pada sel tak sama subskrip k berjalan dari 1 sampai n_{ij} .

b. Hipotesis

Misalnya baris menyatakan variabel (faktor A) yang mempunyai nilai a_1, a_2, \dots, a_p dan kolom menyatakan variabel (faktor B) yang mempunyai nilai b_1, b_2, \dots, b_q .

Seperti pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, ada tiga pasang hipotesis yang dapat diuji dengan analisis variansi dua jalan ini, yaitu:

$$H0A: a_i = 0 \text{ untuk setiap } i = 1, 2, 3, \dots, p$$

H1A: paling sedikit ada satu a_i yang tidak nol

H0B: $\beta_i = 0$ untuk setiap $i = 1, 2, 3, \dots, q$

H1B: paling sedikit ada satu β_i yang tidak nol

H0AB: $(a\beta)_{ij} = 0$ untuk setiap $i = 1, 2, 3$ dan $j = 1, 2, \dots, q$

H1AB: paling sedikit ada satu $(a\beta)_{ij}$ yang tidak nol

c. Formula/Prosedur Uji Analisis Variansi:

$$(a) = \frac{G^2}{pq}; (b) \sum i, j SS_{ij} \rightarrow SS_{ij} = \sum k X^2_{ijk} - \frac{(\sum k X^2_{ijk})^2}{n_{ij}}$$
$$(c) = \sum i \frac{A_1^2}{q}; (d) \sum j \frac{B_1^2}{p}; (e) \sum i, j \frac{AB_1^2}{AB_{ij}}$$

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

Keterangan:

RKA = rataan kuadrat faktor A RKB = rataan kuadrat faktor B

RKAB = rataan kuadrat faktor A dan B RKG = rataan kuadrat galat

Derajat kebebasan untuk masing-masing jumlah kuadrat ini adalah:

$dkA = p - 1$; $dkB = q - 1$; $dkAB = (p - 1)(q - 1)$

$dkG = pq(n - 1) = N - pq$; $dkT = N - 1$

$RKA = \frac{JKA}{dkA}$; $RKB = \frac{JKB}{dkB}$; $RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}$; $RKG = \frac{JKG}{dkG}$;

Statistik Uji:

- 1) Untuk $H0A$ adalah $F_a = \frac{RKA}{RKB}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $p - 1$ dan $N - pq$.
- 2) Untuk $H0B$ adalah $F_b = \frac{RKB}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $q - 1$ dan $N - pq$.
- 3) Untuk $H0AB$ adalah $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan $(p - 1)(q - 1)$ dan $N - pq$.

d. Daerah Kritis

- 1) Daerah kritis untuk F_a adalah $DK = \{F | F > F_{a;p-1;N-pq}\}$
- 2) Daerah kritis untuk F_b adalah $DK = \{F | F > F_{b;q-1;N-pq}\}$
- 3) Daerah kritis untuk F_{ab} adalah $DK = \{F | F > F_{ab;(p-1)(q-1);N-pq}\}$

e. Rangkuman Analisis

Tabel 3.8

Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Sumber Variansi	JK	Dk	RK	F_{obs}	F_α	P
Baris (A)	JKA	DkA	RKA	F_{hitung}	F_α	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Kolom (B)	JKB	DkB	RKB	F_{hitung}	$F_{\alpha\beta}$	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Interaksi (AB)	JKAB	DkAB	RKAB	F_{hitung}	$F_{\alpha\beta}$	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Galat	JKG	dkG	RKG	-	-	-
Total	JKT	N-1				

Keterangan:

P = Pobabilitas amatan

F_{obs} = Harga statistik uji

F_α = Nilai F yang diperoleh dari tabel

α = Notasi dan tata letak data

Tabel 3.9
Notasi dan Tata Letak Data Pada Analisis Variansi Dua
Jalan Dengan Sel Tak Sama

Model Pembelajaran	Komponen	<i>Self Confidence</i>		
		Tinggi	Sedang	Rendah
<i>Missouri Mathematics Project</i>	Cacah Data	n_{11}	n_{12}	n_{13}
	Jumlah Data	$\sum X_{12}$	$\sum X_{12}$	$\sum X_{13}$
	Rerata	\bar{X}_{11}	\bar{X}_{12}	\bar{X}_{13}
	Jumlah Kuadrat	$\sum X^2_{11}$	$\sum X^2_{12}$	$\sum X^2_{13}$
	Suku Koreksi	C_{11}	C_{12}	C_{13}
<i>Problem Based Learning</i>	Variansi	SS_{11}	SS_{12}	SS_{13}
	Cacah Data	n_{21}	n_{22}	n_{23}
	Jumlah Data	$\sum X_{21}$	$\sum X_{22}$	$\sum X_{23}$
	Rerata	\bar{X}_{21}	\bar{X}_{22}	\bar{X}_{23}
	Jumlah Kuadrat	$\sum X^2_{21}$	$\sum X^2_{22}$	$\sum X^2_{23}$
	Suku Koreksi	C_{21}	C_{22}	C_{23}
	Variansi	SS_{21}	SS_{22}	SS_{23}

Dengan $C_{ij} = \frac{(\sum X_{ij})^2}{n_{ij}}$; $SS_{ij} = \sum X^2_{ij} - C_{ij}$

Tabel 3.10
Rerata dan Jumlah Rerata

Faktor A	Faktor b			Total
	b_1	b_1	b_1	
α_1	\bar{X}_{11}	\bar{X}_{12}	\bar{X}_{13}	A_1
α_2	\bar{X}_{21}	\bar{X}_{22}	\bar{X}_{23}	A_2
Total	B_1	B_2	B_3	G

Pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama ini didefinisikan notasi-notasi sebagai berikut:

n_{ij} = frekuensi sel ij (pada sel baris ke-i dan pada kolom ke-j)

$N = \sum_{i,j} n_{ij}$ = banyaknya seluruh data amatan

\bar{n}_h = rerata hermonik frekuensi seluruh sel = $\frac{pq}{\sum_{i,j} \frac{1}{n_{ij}}}$

$SS_{ij} = \sum_k X_{ijk}^2 - \frac{(\sum_k \bar{X}_{ijk})^2}{n_{ij}}$
= jumlah kuadrat deviasi data amatan pada sel ij

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

$A_i = \sum_j \bar{AB}_{ij}$ = jumlah rerata pada baris ke-i

$B_j = \sum_i \bar{AB}_{ij}$ = jumlah rerata pada kolom ke-j

$G = \sum_{i,j} \bar{AB}_{ij}$ = jumlah rerata semua sel

3. Uji Komparasi Ganda

Uji komparasi ganda merupakan uji tindak lanjut dari analisis variansi, apabila hasil analisis variansi menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak. Metode *scheffe* menghasilkan cacaht beda rerata signifikan paling sedikit, dan sebaliknya. Adapun langkah-langkah uji komparasi ganda dengan menggunakan metode *scheffe* menurut Darma (2019: 217-224) sebagai berikut:

a. Komparasi Rerata Antar Baris

$$1) H_0 : \mu_i : \mu_j$$

2) Statistik Uji:

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

Keterangan:

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

\bar{X}_i = Rerata baris ke-i;

\bar{X}_j = Rerata 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;

3) Daerah kritis untuk uji ini adalah; $\{F | F > (p-1)F_{a,p-1,N-pq}\}$

b. Komporasi Rerata Antar Kolom

1) $H_0 : \mu_i : \mu_j$

2) Statistik Uji:

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

Keterangan:

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

\bar{X}_i = Rerata kolom ke-i;

\bar{X}_j = Rerata 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 untuk uji ini adalah; $\{F | F > (p-1)F_{a,p-1,N-pq}\}$

c. Komparasi Rerata Antar Sel Pada Baris Yang Sama

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

2) Statistik Uji:

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

Keterangan:

$F_{ij - ik}$ = Nilai F_{obs} pada perbandingan sel ke-ij dan baris ke-ik;

\bar{X}_{ij} = Rerata sel ke-ij;

\bar{X}_{ik} = Rerata sel ke-ik;

RKG = Rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi;

n_{ij} = Ukuran sampel sel ke-ij;

n_{ik} = Ukuran sampel sel ke-ik;

3) Daerah kritis untuk uji ini adalah; $\{F | F > (p - 1)F_{a;p-1,N-pq}\}$

d. Komparasi Rerata Antar Sel Pada Kolom Yang Sama

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

2) Statistik Uji:

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

Keterangan:

$F_{ij - kj}$ = Nilai F_{obs} pada perbandingan kolom ke-ij dan baris ke-kj;

\bar{X}_{ij} = Rerata sel ke-ij;

\bar{X}_{kj} = Rerata sel ke-kj;

RKG = Rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi;

n_{ij} = Ukuran sampel sel ke-ij;

n_{kj} = Ukuran sampel sel ke-kj;

3) Daerah kritis untuk uji ini adalah; $\{F | F > (p - 1)F_{a;p-1,N-pq}\}$

(Darma 2019: 217-224)

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh peneliti, adapun prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi 3 tahap yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
 - a. Melakukan observasi ke sekolah tempat penelitian.
 - b. Menyiapkan perangkat pembelajaran model pembelajaran *missouri mathematics project* dan instrumen penelitian berupa angket/kuesioner soal tes kemampuan pemecahan masalah.
 - c. Melakukan validasi isi perangkat pembelajaran dengan meminta validator yang memvalidasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang dibuat untuk penelitian.
 - d. Mengambil subjek penelitian sebanyak dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMP Nurul Islam Kubu Raya.
 - e. Melakukan uji coba soal pada siswa kelas VIII SMP Pancasila Kubu Raya.
 - f. Melakukan perhitungan terkait validasi butir soal, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reabilitas instrumen penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Menentukan sampel penelitian.
 - b. Membagikan angket *self confidence* kepada siswa baik di kelas eksperimen ataupun di kelas kontrol.
 - c. Memberikan perlakuan dengan model pembelajaran *missouri mathematics project* bermuatan karakter pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *problem based learning* pada kelas kontrol.
 - d. Memberikan soal *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap Akhir

- a. Mendeskripsi data hasil *post-test* ke dalam tabel model factorial 2x3.
- b. Mengelola dan menganalisis data dengan rumus statistik yang telah ditentukan.
- c. Menyimpulkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data sebagai jawaban rumusan masalah dalam penelitian ini.
- d. Tahap menyusun laporan penelitian.

Tabel 3.11
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan
1	Rabu, 18 Mei 2022	10.00-11.00	Uji Coba Soal
2	23 Mei 2022	08.00-09.00	Pemberian Angket
3	25 Mei 2022	09.00-11.00	Pertemuan Pertama
4	30 Mei 2022	09.00-11.00	Pertemuan Kedua
5	31 Mei 2022	08.00-09.00	Pemberian tes kemampuan pemecahan masalah