

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian korelasional dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan model analisis jalur (*path analysis*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh langsung serta menjelaskan ada atau tidaknya pengaruh tidak langsung yang diberikan kecemasan matematika (variabel bebas) melalui koneksi matematika (variabel *intervening*) dan pemahaman konsep matematika (variabel *intervening*) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika (variabel terikat).

3.2 POPULASI DAN SAMPEL

Populasi dan sampel dalam penelitian ini ditetapkan dengan tujuan supaya penelitian yang dilaksanakan benar-benar mendapatkan data yang sesuai.

3.2.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh peserta didik kelas VII di SMP Se-Kecamatan Kebomas yang berjumlah 816 peserta didik yang berasal dari 5 sekolah tahun pelajaran 2022/2023.

Berikut ini rincian jumlah peserta didik SMP kelas VII Se- Kecamatan Kebomas tahun 2022-2023

Tabel 3.1 Rincian Jumlah Peserta Didik Kelas VII di SMP Se- Kecamatan Kebomas Tahun Pelajaran 2022/2023

Nama Sekolah	Jumlah Peserta Didik Kelas VII
UPT SMP Negeri 22 Gresik	287
SMP Islam Manbaul Ulum	124
SMP Muhammadiyah 4	28
SMP Semen Gresik	95
UPT SMP Negeri 20 Gresik	282
Total	816

Sumber: <http://dapo.kemendikbud.go.id/>

3.2.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang akan diteliti, tidak semua data dan peserta didik yang akan diteliti melainkan cukup dengan sampel yang mewakili. Teknik pengambilan sampel penelitian ini yaitu teknik *proportionate cluster random sampling* yakni pengambilan data sampel dengan cara acak dan tepat. Besarnya sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan rumus Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = batas ketelitian yang digunakan (persen kelonggaran ketidakteelitian karena kesalahan pengambilan sampel penelitian).

Populasi pada penelitian berjumlah 816 peserta didik mengingat keterbatasan waktu serta tenaga, maka peneliti mengambil batas kesalahan sebesar 5%. Adapun perhitungan sampel dengan rumus Slovin adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{816}{1 + (816)(0,05)^2}$$

$$n = \frac{816}{1 + (816)(0,0025)}$$

$$n = \frac{816}{3,04}$$

$$n = 268,42$$

$$n = 268 \text{ (pembulatan)}$$

Jadi sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 268 peserta didik. Perhitungan sampel untuk masing-masing sekolah adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Perhitungan Jumlah Sampel Masing-masing Sekolah

Nama Sekolah	Jumlah Peserta Didik Kelas VII	Perhitungan	Sampel (Pembulatan)
UPT SMP Negeri 22 Gresik	287	$\frac{287}{816} \times 268 = 94,25$	94
SMP Islam Manbaul Ulum	124	$\frac{124}{816} \times 268 = 40,72$	41
SMP Muhammadiyah 4	28	$\frac{28}{816} \times 268 = 9,19$	9
SMP Semen Gresik	95	$\frac{95}{816} \times 268 = 31,20$	31
UPT SMP Negeri 20 Gresik	282	$\frac{282}{816} \times 268 = 92,61$	93
Jumlah			268

Sumber: Data primer diolah, 2022

Teknik pengambilan sampel secara *proportional cluster random sampling* digunakan dengan tujuan untuk memperoleh sampel yang representatif dengan melihat populasi peserta didik kelas VII se Kecamatan Kebomas.

3.3 VARIABEL PENELITIAN

Variabel penelitian adalah objek penelitian yang menjadi titik perhatian dan dapat diamati atau diobservasi. Dalam penelitian ini terdapat variabel bebas dan dua variabel terikat yaitu:

3.3.1 Variabel Eksogen (*Independent Variabel*)

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu kecemasan matematika

3.3.2 Variabel Mediasi (*Intervening*)

Variabel *intervening* dalam penelitian ini adalah koneksi matematika dan pemahaman konsep matematika.

3.3.3 Variabel Endogen (*Dependent Variabel*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematika.

3.4 LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

3.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022-2023 di lima SMP se Kecamatan Kebomas yakni:

1. UPT SMP Negeri 22 Gresik
2. UPT SMP Negeri 20 Gresik
3. SMP Islam Manbaul Ulum
4. SMP Muhammadiyah 4
5. SMP Semen Gresik

3.4.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023.

3.5 METODE PENGUMPULAN DATA

Untuk memperoleh data penelitian yang diperlukan sesuai dengan rumusan masalah, maka peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data yaitu angket atau kuesioner dan tes.

3.5.1 Metode Angket atau Kuesioner

Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuesioner tertutup, artinya sudah disediakan jawaban dari pernyataan-pernyataan sehingga responden tinggal memilih. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner kecemasan matematika peserta didik dengan menggunakan skala likert. Metode angket digunakan untuk meneliti tingkat kecemasan matematika dan peserta didik sesuai dengan indikator kecemasan matematika menurut Mahmood & Khatoun (2011), yang mengatakan bahwa indikator kecemasan matematika yang dialami seseorang yaitu sebagai berikut: (a) sulit diperintahkan untuk mengerjakan matematika; (b) menghindari kelas matematika; (c) merasakan sakit secara fisik, pusing, takut, dan panik; (d) tidak mengerjakan soal tes matematika. Dalam pengisiannya dilakukan oleh

peserta didik dengan memberikan tanda *checklist* (\surd) pada pilihan jawaban yang tersedia.

3.5.2 Metode Tes

Pada penelitian ini tes yang digunakan adalah tes koneksi matematika, pemahaman konsep matematika, dan kemampuan pemecahan masalah matematika. Rangkaian tes tersebut dilakukan untuk mendapatkan data yang nantinya digunakan untuk mengukur tingkat koneksi matematika, pemahaman konsep matematika, dan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik.

3.6 INSTRUMEN PENELITIAN

Cara pengukuran dilakukan untuk mengumpulkan data penelitian dengan alat bantu yang disebut dengan *instrument* penelitian. Angket atau kuesioner untuk mengambil data kecemasan matematika dan koneksi matematika peserta didik. Angket atau kuesioner dibuat secara terpisah. Butir-butir pernyataan pada angket sebelumnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi ahli terlebih dahulu. Lembar validasi digunakan untuk melakukan validasi angket pada penelitian ini.

3.6.1 Kuesioner Kecemasan matematika

Angket atau kuesioner yang pertama yakni untuk kecemasan matematika kuesioner kecemasan matematika adalah kuesioner yang berfungsi untuk mengukur kecemasan matematika peserta didik dalam pembelajaran matematika. Kuesioner kecemasan matematika yang digunakan peneliti ialah kuesioner yang didapat dari hasil adaptasi dari Mahmood & Khatoon (2011). Kuesioner kecemasan matematika ini terdiri dari 14 pernyataan yang disebarkan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Sebaran Kuesioner Kecemasan matematika

No	Indikator	No. Item	
		Positif	Negatif
1.	Sulit diperintahkan untuk mengerjakan matematika	5,13	6

2.	Menghindari kelas matematika	9,10	3,12
3.	Merasakan sakit secara fisik, pusing, takut, dan panik	1	8, 11,14
4.	Tidak dapat mengerjakan soal tes matematika	4,7	2

3.6.2 Soal Tes Koneksi Matematika

Untuk mendapatkan data hasil koneksi matematika peserta didik dilakukan tes koneksi matematika yang merupakan adaptasi dari Rizqi (2020) yang berbentuk soal uraian. Soal tes koneksi matematika dibuat dengan memperhatikan SK dan KD batasan materi yang sudah dipelajari oleh subjek hingga kelas VII semester genap SMP yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini dan memperhatikan indikator pencapaian koneksi matematika dalam memecahkan masalah matematika. Soal tes yang akan diberikan kepada peserta didik terlebih dahulu akan divalidasi oleh 2 validator yaitu dari dosen pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Gresik dan salah satu guru matematika SMP di Kecamatan Kebomas. Setelah itu, soal tes koneksi matematika diuji cobakan kepada peserta didik yang tidak menjadi subjek penelitian. Kemudian dilakukan uji validitas dan uji reabilitas dengan bantuan SPSS 16.0. Kisi-kisi soal tes koneksi matematika terdapat pada lampiran 9 halaman 126.

3.6.3 Soal Tes Pemahaman Konsep Matematika

Untuk mendapatkan data hasil pemahaman konsep matematika peserta didik dilakukan tes kemampuan pemahaman konsep matematika yang merupakan adaptasi dari penelitian Mardani (2021) yang berbentuk soal uraian serta disesuaikan berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematika menurut (Kilpatrick, 2001). Soal tes kemampuan pemahaman konsep matematika berbentuk soal uraian yang dikerjakan secara individu. Soal dibuat dengan memperhatikan batasan materi yang sudah dipelajari oleh subjek hingga kelas VII semester genap SMP yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini dan memperhatikan indikator pencapaian pemahaman konsep matematika dalam memecahkan masalah matematika. Soal yang diberikan kepada

peserta didik terlebih dahulu divalidasi oleh 2 validator, yaitu dosen pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Gresik dan salah satu guru matematika SMP di Kecamatan Kebomas. Setelah itu, soal tes kemampuan pemahaman konsep matematika diuji cobakan kepada peserta didik yang tidak menjadi subjek penelitian kemudian dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas dengan bantuan SPSS 16.0. Kisi-kisi soal tes pemahaman konsep matematika terdapat pada lampiran 9 halaman 126.

3.6.4 Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Untuk mendapatkan data hasil kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik dilakukan tes kemampuan pemecahan masalah matematika yang merupakan adaptasi dari Rizqi (2020) yang berbentuk soal uraian berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut (Polya, 1973). Soal tes kemampuan pemecahan masalah matematika dibuat dengan memperhatikan SK dan KD batasan materi yang sudah dipelajari oleh subjek hingga kelas VII semester genap SMP yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini dan memperhatikan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika menurut (Polya, 1973). Soal tes yang akan diberikan kepada peserta didik terlebih dahulu akan divalidasi oleh 2 validator yaitu dari dosen pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Gresik dan salah satu guru matematika SMP di Kecamatan Kebomas. Setelah itu, soal tes koneksi matematika diuji cobakan kepada peserta didik yang tidak menjadi subjek penelitian. Kemudian dilakukan uji validitas dan uji reabilitas dengan bantuan SPSS 16.0. Kisi-kisi soal tes kemampuan pemecahan masalah matematika terdapat pada lampiran 9 halaman 126.

3.7 TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis data ini digunakan untuk mengolah data yang telah diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti. Data tersebut merupakan data hasil angket kecemasan matematika dan hasil tes koneksi matematika, pemahaman konsep matematika, dan kemampuan pemecahan masalah matematika Adapun teknik analisis data yang digunakan sebagai berikut:

3.7.1 Analisis Kuesioner Kecemasan Matematika

Hasil kuesioner kecemasan matematika yang telah dikerjakan oleh subjek penelitian kemudian dianalisis yang berguna untuk mengetahui skor kecemasan matematika peserta didik dan tingkat kecemasan matematika peserta didik.

Skor alternatif jawaban menggunakan skala likert, yang termasuk salah satu jenis skala sikap dibidang pendidikan. Dengan skala likert, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel, kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item *instrument* yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan (Sugiyono, 2014).

Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat kecemasan matematik adalah skala kecemasan matematika. Instrument terdiri dari 14 item dimana 7 item merupakan pernyataan positif dan 7 item yang lain merupakan pernyataan negatif. Skor kecemasan matematika dihitung dengan menjumlahkan nilai individu dari semua item. Kategori pembobotan skor respon mengacu pada 5 poin skala likret, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.4 Skala Likert Kecemasan Matematika (*Mathematics Anxiety*)

No	Jenis Item	Singkatan	Skor
1	<p><i>Item Favorable:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sangat Sering • Sering • Kadang-kadang • Tidak Pernah • Sangat Tidak Pernah 	<p>SS</p> <p>S</p> <p>KK</p> <p>TP</p> <p>STP</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
2	<p><i>Item unfavorable:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sangat Sering • Sering • Kadang-kadang • Tidak Pernah • Sangat Tidak Pernah 	<p>SS</p> <p>S</p> <p>KK</p> <p>TP</p> <p>STP</p>	<p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

Berdasarkan tabel diatas skala likert pada kuesioner kecemasan matematika untuk item *unfavorable* yaitu "Sangat Tidak Pernah" diberikan bobot 1, "Tidak Pernah" diberikan bobot 2, "Kadang-kadang" diberikan bobot 3, "Sering" diberikan bobot 4, dan "Sangat Sering" diberikan bobot 5. Sedangkan untuk item *favorable* kebalikan dari item *unfavorable* sehingga skor tinggi menunjukkan kecemasan tinggi.

3.7.2 Analisis Soal Tes Koneksi Matematika

Sebelum penelitian dilakukan, instrumen yang digunakan untuk mengambil data tes koneksi matematika terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mengetahui tingkat kesahihan (*validitas*) dan keandalan (*reliabilitas*).

Hasil tes koneksi matematika yang telah dikerjakan oleh subjek penelitian kemudian dianalisis yang berguna untuk mengetahui nilai koneksi matematika peserta didik. Dalam menganalisis hasil koneksi matematika, dilakukan langkah pemberian skor pada tiap soal koneksi matematika peserta didik yang sesuai dengan indikator koneksi matematika. Rubrik penilaian instrumen koneksi matematika terdapat pada lampiran 11 halaman 130.

3.7.3 Analisis Soal Tes Pemahaman Konsep Matematika

Sebelum penelitian dilakukan, instrumen yang digunakan untuk mengambil data tes pemahaman konsep matematika terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mengetahui tingkat kesahihan (*validitas*) dan keandalan (*reliabilitas*).

Hasil tes pemahaman konsep matematika yang telah dikerjakan oleh subjek penelitian kemudian dianalisis yang berguna untuk mengetahui nilai kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik. Dalam menganalisis hasil tes pemahaman konsep matematika, dilakukan langkah pemberian skor pada tiap soal pemahaman konsep matematika peserta didik yang sesuai dengan indikator pemahaman konsep matematika. Rubrik penilaian instrumen pemahaman konsep matematika terdapat pada lampiran 10 halaman 128.

3.7.4 Analisis Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Sebelum penelitian dilakukan, instrumen yang digunakan untuk mengambil data tes kemampuan pemecahan masalah matematika terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mengetahui tingkat kesahihan (*validitas*) dan keandalan (*reliabilitas*).

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika yang telah dikerjakan oleh subjek penelitian kemudian dianalisis yang berguna untuk mengetahui nilai kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Dalam menganalisis hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika, dilakukan langkah pemberian skor pada tiap soal kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik yang sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika matematika. Rubrik penilaian instrumen kemampuan pemecahan masalah matematika terdapat pada lampiran 12 halaman 131.

3.7.5 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur kevalidan butir soal yang digunakan dalam mengumpulkan data. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2010). Suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud.

Instrumen yang diuji validitasnya adalah kuesioner kecemasan matematika, koneksi matematika, instrumen soal pemahaman konsep matematika, dan instrumen soal kemampuan pemecahan masalah matematika. Dalam pengujian validitas lembar tes, peneliti menggunakan program SPSS 16.0 dengan uji koefisien *product moment* yang dikemukakan oleh pearson. Rumusnya 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:

r_{xy} = Koefisien korelasi

X = Skor butir

Y = Skor total yang diperoleh

N = Jumlah responden

ΣX^2 = Jumlah kuadrat nilai X

ΣY^2 = Jumlah kuadrat nilai Y

Hasil perhitungan r_{xy} atau r_{hitung} dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} dengan taraf signifikan 5%. Jika harga r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} maka dapat dikatakan item tersebut valid.

3.7.6 Uji Reabilitas

Reabilitas menunjukkan pada pengertian bahwa *instrument* yang digunakan dapat mengukur sesuatu yang digunakan secara konsisten dari waktu ke waktu. Instrumen yang diuji reabilitasnya adalah kuesioner kecemasan matematika, kuesioner koneksi matematika, instrumen soal pemahaman konsep matematika, dan instrumen soal kemampuan pemecahan masalah matematika. tinggi rendahnya reabilitas secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut nilai koefisien reabilitas. Reabilitas yang tinggi ditunjukkan dengan nilai r_{xx} mendekati angka 1. Kesepakatan secara umum reabilitas yang dianggap sudah cukup memuaskan jika $\geq 0,700$.

Pengujian reabilitas *instrument* dengan menggunakan rumus *alpha cronbach* karena *instrument* penelitian ini berbentuk angket dan skala bertingkat. Rumus *alpha cronbach* ialah sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = Reabilitas yang dicari

n = Jumlah item pertanyaan yang diuji

σ_t^2 = Jumlah varians skor tiap item

$\Sigma \sigma_t^2$ = Varians total

Setelah dihitung dan memperoleh hasil dari uji reabilitas, lalu dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel $r_{\alpha} = 0,70$. Jika $r_{11} > r_{\alpha}$, maka instrumen tersebut reliabel. Perhitungan reliabel dapat menggunakan SPSS 16. Selain itu, mengetahui reabilitas dari setiap butir soalnya dengan melihat jika nilai *Cronbach alpha if item deleted* < nilai *alpha cronbach* (r_{11}), maka butir soal dapat dikatakan reliabel.

3.7.7 Konversi Data

Sebelum melakukan analisis menggunakan program AMOS 23, data yang diperoleh dari responden akan dilakukan konversi terlebih dahulu. Data-data tersebut masih berbentuk skor yang dimana diperlukan konversi untuk mendapatkan nilai standart sehingga jika dimasukkan pada program AMOS 23 tidak terdapat kesalahan dalam analisisnya.

Konversi adalah teknik pengelolaan data pengubahan skor mentah hasil tes menjadi nilai standart (Arikunto, 2010). Konversi ini dilakukan pada setiap indikator variabel yang dimana memiliki nilai maksimal yang berbeda-beda.

Cara menghitung hasil skor kecemasan matematika, koneksi matematika, pemahaman konsep matematika, dan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah dengan menggunakan konversi nilai ke angka 4, yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Konversi Nilai} = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4 = \text{Skor akhir}$$

3.7.8 Uji Analisis Jalur SEM

Metode analisis data ialah suatu cara yang digunakan untuk mengolah hasil penelitian guna memperoleh suatu kesimpulan. Dengan melihat kerangka teoritis, maka teknik analisis data yang dapat digunakan ialah analisis kuantitatif dengan menggunakan model SEM (*Structural Equation Model*) atau Model Persamaan Struktural dengan program AMOS. SEM sendiri ialah sekumpulan teknik statistik yang digunakan untuk pengujian sebuah rangkaian yang rumit secara simultan. Hubungan yang rumit ini dapat di pahami sebagai rangkaian hubungan yang di susun antara satu atau beberapa variabel *dependent* (*endogen*) dengan satu atau beberapa variabel *independent* (*eksogen*), dan variabel-variabel tersebut

berbentuk faktor atau konstruk yang disusun dari beberapa indikator yang diobservasi atau diukur langsung.

SEM dapat digambarkan sebagai suatu analisis yang menggabungkan pendekatan analisis faktor (*factor analysis*), model struktural (*structural model*), dan analisis jalur (*path analysis*). Menurut Ghazali (2011), SEM ialah gabungan dari metode statistika yang terpisah yakni analisis faktor (*factor analysis*) serta model persamaan simultan (*simultaneous equation modeling*). Secara komprehensif, metode analisis data dalam penelitian ini yakni dengan menguji hipotesis.

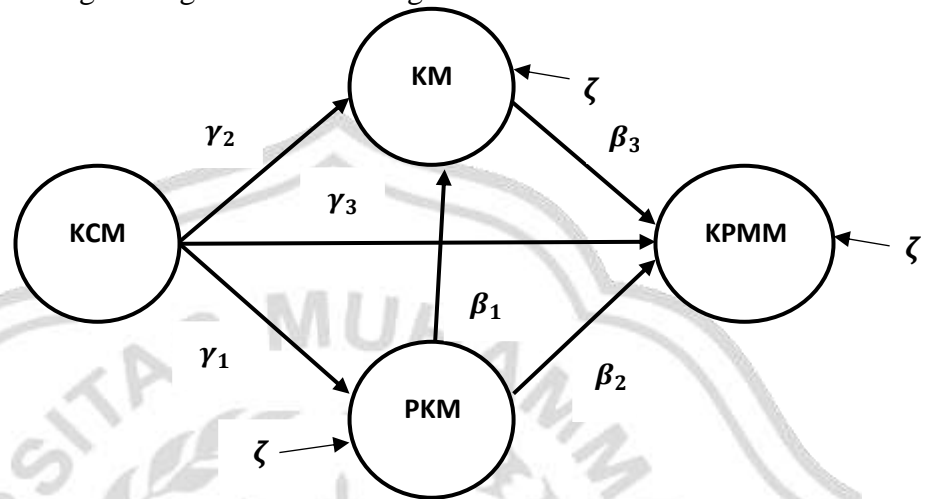
Uji hipotesis diolah menggunakan SEM dengan program AMOS 24. Teknik analisis SEM terdiri dari 7 langkah yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Langkah 1 mengembangkan model berdasarkan teori

Tahapan ini berhubungan dengan pengembangan hipotesis (berdasarkan teori) sebagai dasar dalam menghubungkan variabel laten dengan variabel laten lainnya, dan juga dengan indikator-indikator. SEM sendiri adalah sebuah teknik konfirmatori yang dipergunakan untuk menguji hubungan kausalitas di mana perubahan satu variabel akan berpengaruh pada perubahan variabel lainnya. Kajian teoritis dipergunakan untuk mengembangkan model yang dijadikan dasar untuk langkah-langkah selanjutnya. Sedangkan variabel yang akan diteliti dari model teoritis telah dikembangkan pada telaah teoritis dan pengembangan hipotesis. Penelitian ini menggunakan teknik *multivariat Structural Equation Model* (SEM), berdasarkan pertimbangan bahwa SEM memiliki kemampuan untuk menggabungkan *measurement model* dan *structural model* secara simultan bila dibandingkan dengan teknik multivariat lainnya. Mempunyai kemampuan menguji pengaruh langsung dan tidak langsung (*direct dan indirect*). Adapun Software yang digunakan untuk mengolah data ini adalah AMOS 24.

2. Langkah 2 menyusun diagram jalur

Model kerangka pemikiran teoritis yang sudah dibangun, selanjutnya ditransformasikan ke dalam bentuk diagram jalur (*path diagram*) untuk menggambarkan hubungan kausalitas antara variabel eksogen dengan variabel endogen.



Gambar 3.1 Model Analisis Jalur (*Path Analysis*)

Keterangan:

KCM = Kecemasan Matematika (*Mathematics Anxiety*)

KM = Koneksi Matematika

PKM = Pemahaman Konsep Matematika

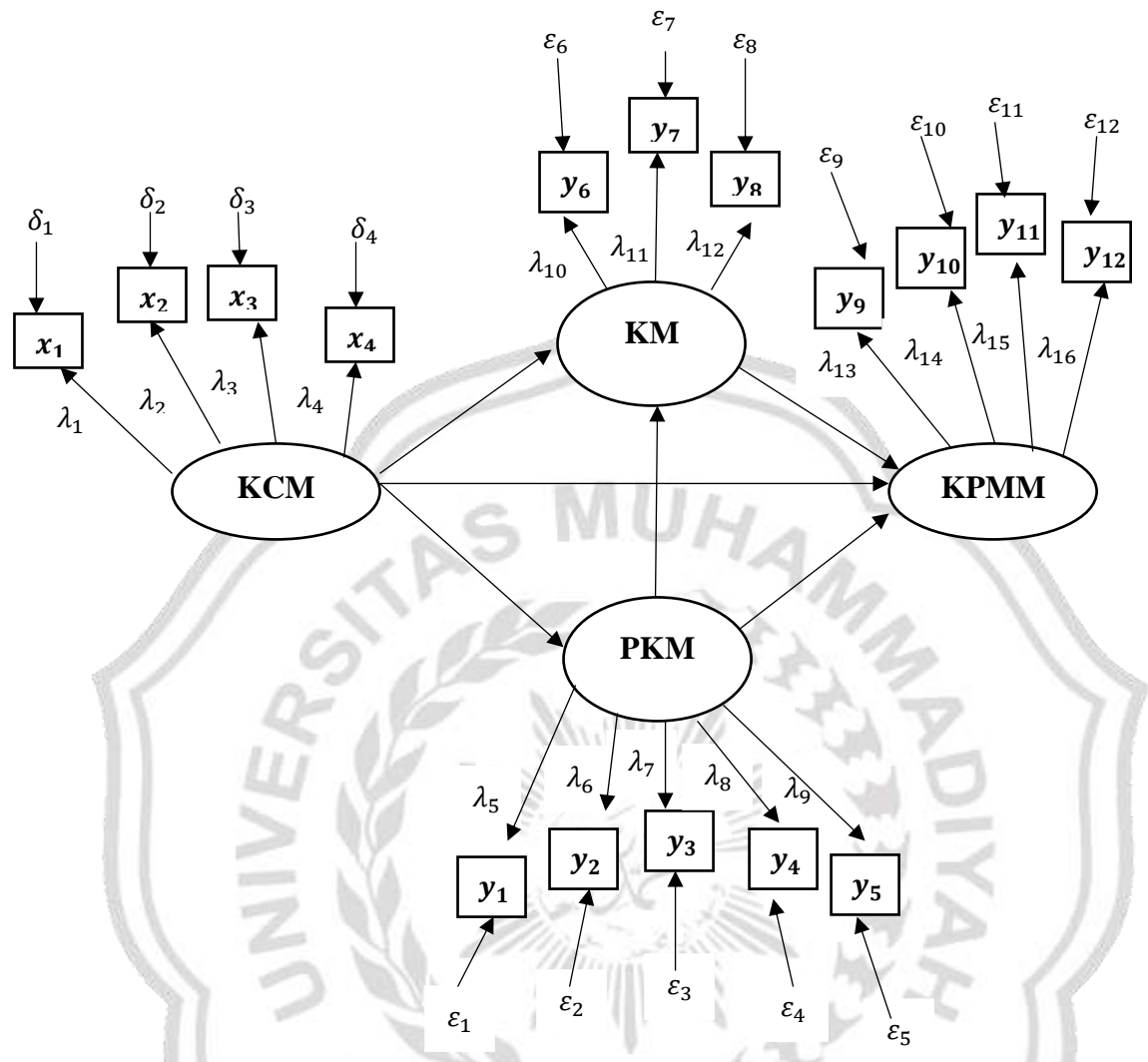
KPMM = Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

β (Beta) = Koefisien Pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen

γ (Gamma) = Koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen

ζ (Zeta) = Simbol untuk kesalahan pengukuran variabel endogen (variabel laten).

3. Langkah ke 3 menyusun persamaan structural



Gambar 3.2 Diagram Jalur Penelitian

Penjelasan gambar

- Terdapat satu variabel eksogen laten yaitu KCM. Variabel ini akan diukur dengan setiap masing-masing indikatornya. Simbol indikator untuk variabel eksogen adalah x dan nilai *error*-nya disebut *delta* (δ) atau d .
- Terdapat tiga variabel endogen yaitu PKM, KM, dan KPMM yang masing-masing variabel ini diukur dengan indikator. Simbol indikator untuk variabel endogen adalah y dan nilai *error*-nya disebut *epsilon* (ϵ).

c. Semua variabel laten endogen harus diberi *error* dengan simbol *zeta* (ζ).

d. Koefisien regresi antara variabel laten eksogen dengan variabel laten endogen diberi simbol *gamma* (γ) dengan cara memberi notasi dari variabel laten endogen ke variabel laten eksogen sebagai berikut:

Dari KCM ke PKM diberi simbol γ_1

Dari KCM ke KM diberi simbol γ_2

Dari KCM ke KPMM diberi simbol γ_3

e. Koefisien regresi antara variabel laten endogen dengan variabel endogen lainnya diberi simbol *beta* (β) dengan cara memberi notasi sebagai berikut:

Dari PKM ke KM diberi simbol β_1

Dari PKM ke KPMM diberi simbol β_2

Dari KM ke PKMM diberi simbol β_3

f. Simbol untuk nilai faktor *loading* dari indikator ke konstruk laten disebut *lamda* (λ)

g. Dari diagram analisis jalur hubungan antar variabel di atas maka dapat persamaan sebagai berikut:

$$PKM = \gamma_1 KCM + \zeta$$

$$KM = \gamma_2 KCM + \beta_1 PKM + \zeta$$

$$KPMM = \gamma_3 KCM + \beta_2 PKM + \beta_3 KM + \zeta$$

Tabel 3.5 Keterangan Symbol Analisis SEM

Simbol	Baca	Keterangan
KCM	Kecemasan Matematika (<i>Mathematics Anxiety</i>)	Variabel eksogen
x_1	Variabel indikator eksogen	Sulit diperintah untuk mengerjakan matematika
x_2		Menghindari kelas matematika
x_3		Merasakan sakit secara fisik, pusing, takut, dan panik
x_4		Tidak dapat mengerjakan soal tes matematika

PKM	Pemahaman Konsep Matematika	Variabel Endogen
y_1	Variabel indikator endogen	Menyatakan ulang sebuah konsep
y_2		Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan membentuk konsep tersebut
y_3		Memberikan contoh atau non contoh dari konsep yang dipelajari
y_4		Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika
y_5		Mengaitkan berbagai konsep
KM	Koneksi Matematika	Variabel Endogen
y_6	Variabel indikator endogen	Koneksi antar topik matematika
y_7		Koneksi dengan disiplin ilmu lain
y_8		Koneksi dengan dunia nyata atau pengetahuan kehidupan sehari-hari
KPMM	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Variabel endogen
y_9	Variabel indikator endogen	Mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah
y_{10}		Membuat model matematika dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya
y_{11}		Memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan atau diluar matematika
y_{12}		Menjelaskan dan menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban
Δ	Delta	Kesalahan (error) pengukuran dari indikator eksogen
ϵ	Epsilon	Kesalahan (error) pengukuran dari indikator endogen

γ	Gamma	Koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap endogen
β	Beta	Koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen
λ	Lamda	Loading indikator terhadap koefisiennya

Sumber: Data primer diolah, 2022

4. Langkah ke 4 yaitu memilih matriks input dan estimasi model

Model persamaan struktural berbeda dengan teknik analisis multivariate lainnya. SEM hanya menggunakan data input berupa matrik varian dan kovarian atau matrik korelasi. Data untuk observasi dapat dimasukkan dalam AMOS 24, tetapi program AMOS 24 akan merubah dahulu data mentah menjadi matrik kovarian atau matrik korelasi. Analisis terhadap *outlier* harus dilakukan dengan dua tahap, yaitu *Estimasi Measure Model* digunakan untuk menguji *undimensionalitas* dari konstruk-onstruk *eksogen* dan *endogen* dengan menggunakan *Confirmatory Factor Analysis* dan tahap estimasi *Structural Equation Model* dilakukan melalui *full model* untuk melihat kesesuaian model dan hubungan kausalitas yang dibangun dalam model ini.

5. Langkah 5 yaitu memilih identifikasi model *structural*

Selama proses estimasi berlangsung dengan program komputer, sering didapat hasil estimasi yang tidak logis atau *meaningless* dan hal ini berkaitan dengan masalah identifikasi model struktural. Problem identifikasi adalah ketidakmampuan *proposed model* untuk menghasilkan *unique estimate*. Cara melihat ada tidaknya problem identifikasi adalah dengan melihat hasil estimasi yang meliputi:

- 1) Adanya nilai standar *error* yang besar untuk 1 atau lebih koefisien.
- 2) Ketidakmampuan program untuk *invert information matrix*.
- 3) Nilai estimasi yang tidak mungkin *error variance* yang negative.

- 4) Adanya nilai korelasi yang tinggi (0,90) antar koefisien estimasi.

Jika diketahui ada problem identifikasi maka ada tiga hal yang harus dilihat: (1) besarnya jumlah koefisien yang diestimasi relatif terhadap jumlah kovarian atau korelasi, yang di indikasikan dengan nilai *degree of freedom* yang kecil, (2) digunakannya pengaruh timbal balik atau *respirokal* antar konstruk (*model non recursive*) atau (3) kegagalan dalam menetapkan nilai tetap (*fix*) pada skala konstruk.

6. Langkah 6 yaitu menilai kriteria *Goodness-Of-Fit*

Uji kesesuaian antara model teoritis dan data empiris dapat dilihat pada tingkat (*Goodness-of-fit statistic*). Suatu model dikatakan *fit* apabila kovarians matriks suatu model adalah sama dengan kovarians matriks data (*observed*). Model *fit* dapat dinilai berdasarkan dengan menguji berbagai *index fit*. Model *fit* dapat dinilai berdasarkan dengan menguji berbagai *index fit* yang diperoleh dari AMOS 24 berdasarkan atas evaluasi terpenuhinya asumsi SEM (asumsi *normalitas*, asumsi *outlier*, asumsi *multicollinearity* dan *singularity*), *measurement model* dan analisis *full structural equation model* serta kriteria *goodness of fit*.

A. Asumsi SEM

1) Asumsi Normalitas

Asumsi Normalitas Data adalah pengujian untuk mengetahui apakah data yang digunakan mempunyai distribusi normal. Dengan menggunakan kriteria nilai kritis (*critical ratio*) *skewness value* sebesar $\pm 2,580$ pada tingkat signifikansi 0,10.

2) Asumsi *outlier*

Outlier adalah kondisi observasi dari suatu data yang memiliki karakteristik unik yang terlihat sangat berbeda jauh dari observasi - observasi lainnya dan muncul dalam bentuk nilai ekstrim baik dalam variabel tunggal maupun variabel

kombinasi. Deteksi terhadap *multivariate outlier* dilakukan dengan memperhatikan nilai *mahalanobis distance*.

3) Asumsi *Multikolinearitas*

Indikasi adanya *multikolinearitas* atau *singularitas* dapat diketahui melalui nilai determinan matriks kovarians yang sangat kecil, atau mendekati nol.

B. *Measurement Model* dan *Structural Model*

Measurement Model atau model pengukuran adalah menguji indikator yang digunakan dalam sebuah model untuk dikonfirmasi apakah memang betul dapat mendefinisikan suatu konstruk (variabel laten). *Measurement Model* dilakukan dengan cara *analisis faktor konfirmatori*.

C. *Goodness of Fit*

Evaluasi atas kriteria *Goodness of Fit* merupakan evaluasi atas uji kelayakan suatu model dengan beberapa kriteria kesesuaian index dan *cut off valuenya*, guna menyatakan apakah sebuah model dapat diterima atau ditolak. Ada tiga jenis ukuran dalam *goodness-of-fit* yaitu:

1) *Absolute fit Measure* (ukuran kecocokan mutlak)

Absolut Fit Measures mengukur model *fit* secara keseluruhan (baik model secara struktural maupun secara bersama). Mengukur *Absolut Fit Measures* dengan menggunakan kriteria:

a. *Chi Square*

Chi-Square digunakan untuk menguji perbedaan antara matrik kovarians sampel. Nilai ini merupakan nilai yang paling fundamental untuk kecocokan model (*Goodness of fit – GOF*) dalam SEM. Semakin kecil nilainya, maka antara model teori dan data sampel semakin sesuai. Nilai idealnya adalah sebesar $(\alpha; df)$ dengan $\alpha = 0,05$.

b. *Probability*

Probability untuk menguji tingkat signifikansi model. Nilai signifikan sebaiknya kurang dari 0,05.

c. CMIN/DF

Rasio ini digunakan untuk mengukur fit yang diperoleh dari nilai *Chi-Square* dibagi dengan *degree of freedom*. Nilai rasio ini < 2 merupakan fit.

d. *Goodness of fit index* (GFI)

GFI adalah ukuran *non statistic* yang nilainya berkisar dari 0 (*poor fit*) sampai 1,0 (*perfect fit*). Nilai GFI di atas 90% sebagai ukuran *good fit*. Model dianggap fit jika nilai GFI lebih besar atau sama dengan 0,9 ($GFI \geq 0,9$). Jika nilainya mendekati 0, maka model mempunyai kecocokan rendah. Sebaliknya, jika nilainya mendekati 1, maka model mempunyai kecocokan yang baik (Narimawati & Sarwono, 2017).

e. *Root mean square Error of approximation* (RMSEA)

RMSEA adalah ukuran yang digunakan untuk memperbaiki kecenderungan nilai *Chi-Square* untuk menolak model dengan sampel besar. Suatu model dikatakan *good fit* apabila memiliki nilai $RMSEA \leq 0,08$.

2) *Incremental fit Measure* (ukuran kecocokan incremental)

Incremental fit measures membandingkan *proposed model* dengan *baseline model* yang sering disebut dengan *null model*. Mengukur *Incremental fit measures* menggunakan criteria sebagai berikut:

a. *Adjusted Goodness of Fit* (AGFI)

AGFI merupakan modifikasi dari GFI untuk *degree of freedom* (df) dalam model. Suatu model dikatakan *good fit* apabila memiliki AGFI lebih besar atau sama dengan 0,9 ($AGFI \geq 0,9$). Jika nilainya lebih besar dari 0,9 maka model mempunyai kesesuaian model keseluruhan yang baik.

b. *Tucker Lewis Index* (TLI)

TLI berguna untuk menentukan penerimaan sebuah model dengan nilai sama dengan atau lebih besar dari 0,95. Jika nilainya mendekati 1, maka model tersebut menunjukkan kecocokan yang

sangat tinggi. Kisaran nilai TLI adalah mulai dari 0 s.d 1 (Narimawati & Sarwono, 2017).

c. *Normed fit index* (NFI)

NFI merupakan ukuran perbandingan antara proposed model dan null model. Suatu model dikatakan good fit apabila memiliki nilai NFI lebih besar atau sama dengan 0,9 ($NFI \geq 0,9$).

3) *Parsimonious fit Measure*

Ukuran ini menghubungkan *goodness-of-fit model* dengan sejumlah koefisien estimasi yang diperlukan untuk mencapai level *fit*. Prosedur ini mirip dengan *adjustment* nilai dalam multiple regression. Mengukur *Parsimonious fit measures* dengan menggunakan kriteria:

a. PNFI (*Parsimonious Normal Fit Index*)

PNFI adalah membandingkan model dengan *degree of freedom*. Nilai PNFI 0,60 sampai 0,90 menunjukkan model yang signifikan.

b. PGFI (*Parsimonious Goodness of Fit Index*)

PGFI merupakan *parsimony model* yang berfungsi untuk mempertimbangkan kekompleksitasan model yang dihipotesiskan, terkait kecocokan model secara menyeluruh. PGFI memodifikasi GFI atas dasar *parsimony estimated model*. Nilai PGFI berkisar antara 0 sampai 1,0 dengan nilai semakin tinggi maka menunjukkan *model parsimony*.

7. Langkah 7 Interpretasi dan Modifikasi Model

Langkah terakhir dari SEM adalah melakukan interpretasi bila model yang dihasilkan sudah diterima. Sedangkan modifikasi model diperlukan karena tidak fitnya hasil yang diperoleh pada tahap keenam. Namun segala modifikasi harus memperhatikan atau berdasarkan teori yang mendukung.

Bila model yang dihasilkan telah dapat diterima atau telah cocok (*fit*), maka langkah selanjutnya yakni pengujian hipotesis. Ada 6 hipotesis dalam penelitian ini. Penjabarannya yakni sebagai berikut:

1. Hipotesis pertama:

$H_0: \rho = 0$ kecemasan matematika tidak berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematika.

$H_1: \rho \neq 0$ kecemasan matematika berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematika.

2. Hipotesis kedua:

$H_0: \rho = 0$ kecemasan matematika tidak berpengaruh terhadap koneksi matematika.

$H_1: \rho \neq 0$ kecemasan matematika berpengaruh terhadap koneksi matematika.

3. Hipotesis ketiga:

$H_0: \rho = 0$ pemahaman konsep matematika tidak berpengaruh terhadap koneksi matematika.

$H_1: \rho \neq 0$ pemahaman konsep matematika berpengaruh terhadap koneksi matematika.

4. Hipotesis keempat:

$H_0: \rho = 0$ kecemasan matematika tidak berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

$H_1: \rho \neq 0$ kecemasan matematika berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

5. Hipotesis kelima:

$H_0: \rho = 0$ koneksi matematika tidak berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

$H_1: \rho \neq 0$ koneksi matematika berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

6. Hipotesis keenam:

$H_0: \rho = 0$ pemahaman konsep matematika tidak berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

$H_1: \rho \neq 0$ pemahaman konsep matematika berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.