

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan survei yang melibatkan teori, bukti empiris, fakta dan kenyataan yang ada dengan penekanan pada penemuan model struktural (jalur) hubungan antar variabel yang dikaji. Jenis Penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif karena peneliti ingin mengetahui hubungan antar kontribusi kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, kecerdasan logis matematis, dan kemampuan pemecahan masalah matematika.

Penelitian ini adalah penelitian *ex post facto* karena penelitian ini berhubungan dengan variabel yang telah terjadi dan mereka tidak perlu memberikan perlakuan terhadap variabel yang diteliti. Untuk keperluan analisis data penelitian ini menggunakan analisis jalur.

B. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 37 Surabaya pada tanggal 8-11 Agustus 2016.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan obyek yang diteliti baik berupa orang, kejadian, nilai maupun hal-hal yang terjadi.⁶⁴

Menentukan populasi yang akan digunakan dalam penelitian

⁶⁴Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), 251.

adalah langkah yang diambil terlebih dahulu sebelum menentukan sampel penelitian. Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan adalah kelas IX SMP Negeri 37 Surabaya yang berjumlah 280 siswa.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi, bisa disebut juga yang mewakili suatu populasi dengan kriteria tertentu. Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel dengan cara *simple random sampling* (sampel acak). Peneliti menggunakan sampel acak karena semua anggota populasi diberikan kesempatan yang sama untuk ditetapkan sebagai anggota sampel. Dengan teknik itu maka terpilihnya anggota sampel benar-benar atas dasar faktor kesempatan (*chance*).

Sampel yang digunakan dalam penelitian uji coba sebanyak 33 siswa kelas IX-F SMP Negeri 37 Surabaya. Sedangkan dalam penelitian eksperimen mengundi semua kelas IX SMP Negeri 37 Surabaya terkecuali kelas IX-F yang terdiri dari kelas IX A, IX B, IX C, IX D, IX E, IX G, dan yang terpilih yaitu kelas IX E yang terdiri dari 36 siswa sebagai kelas sampel penelitian eksperimen.

D. Variabel Penelitian

Variabel merupakan segala sesuatu yang menjadi fokus pengamatan/penelitian yang ditetapkan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi guna menarik suatu kesimpulan berkaitan dengan fokus penelitian yang dilakukan. Variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Variabel Penelitian

Nama Variabel	Sifat	Simbol
Kecerdasan Spasial	Variabel Independen (Variabel Eksogen)	X_1
Kecerdasan Verbal	Variabel Independen (Variabel Eksogen)	X_2
Kecerdasan Logis Matematis	Variabel Independen (Variabel Eksogen)	X_3
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Variabel Dependen (Variabel Endogen)	Y

E. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah:

a. Hipotesis statistik 1

$H_0 : \rho_{yx_1} = 0$: Kecerdasan spasial tidak berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

$H_1 : \rho_{yx_1} > 0$: Kecerdasan spasial berkontribusi secara positif signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

b. Hipotesis statistik 2

$H_0 : \rho_{yx_2} = 0$: Kecerdasan verbal tidak berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

$H_1 : \rho_{yx_2} > 0$: Kecerdasan verbal berkontribusi secara positif signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

c. Hipotesis statistik 3

$H_0 : \rho_{yx_3} = 0$: Kecerdasan logis matematis tidak berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

$H_1 : \rho_{yx_3} > 0$: Kecerdasan logis matematis berkontribusi secara positif signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

d. Hipotesis statistik 4

$H_0 : \rho_{yx_1x_3} = 0$: Kecerdasan spasial dan kecerdasan logis matematis tidak berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

$H_1 : \rho_{yx_1x_3} > 0$: Kecerdasan spasial dan kecerdasan logis matematis berkontribusi secara positif signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

e. Hipotesis statistik 5

$H_0 : \rho_{yx_2x_3} = 0$: Kecerdasan verbal dan kecerdasan logis matematis tidak berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

$H_1 : \rho_{yx_2x_3} > 0$: Kecerdasan verbal dan kecerdasan logis matematis berkontribusi secara positif signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

f. Hipotesis statistik 6

$H_0 : \rho_{yx_1x_2} = 0$: Kecerdasan spasial dan kecerdasan verbal tidak berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

$H_1 : \rho_{yx_1x_2} > 0$: Kecerdasan spasial dan kecerdasan verbal berkontribusi secara positif signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

g. Hipotesis statistik 7

$H_0 : \rho_{yx_1x_2x_3} = 0$: Kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, dan kecerdasan logis matematis tidak berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

$H_1 : \rho_{yx_1x_2x_3} > 0$: Kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, dan kecerdasan logis matematis berkontribusi secara positif signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika

Penarikan simpulan yaitu H_0 ditolak jika signifikansi lebih kecil dibandingkan dengan taraf signifikansi $\rho = 0,05$ (5%) atau t hitung lebih besar dibandingkan dengan t tabel pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan (dk) = n-2. Jika H_0 ditolak maka simpulan penelitian adalah H_1 .

F. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Tahap pertama adalah menyusun proposal penelitian.
- b. Menentukan tempat dan subyek penelitian, serta meminta izin kepada kepala SMP Negeri 37 Surabaya untuk melakukan penelitian
- c. Merancang instrumen penelitian yang meliputi lembar tes kecerdasan spasial, lembar tes kecerdasan verbal, lembar tes kecerdasan logis matematis, dan lembar tes kemampuan pemecahan masalah matematika. Setelah itu lembar tes kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, kecerdasan logis matematis, dan kemampuan pemecahan masalah matematika divalidasi oleh psikolog, guru, dan dosen pendidikan matematika.
- d. Melakukan observasi sekolah, kemudian membuat kesepakatan dengan guru mata pelajaran matematika mengenai waktu yang akan digunakan untuk penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan penelitian ini, kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Melaksanakan penelitian uji coba di SMP Negeri 37 Surabaya dengan memberikan tes kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, kecerdasan logis matematis dan tes kemampuan pemecahan masalah matematika. untuk menguji validitas dan reliabilitas.

- b. Menghitung validitas dan reliabilitas item soal dan memilih soal yang valid dan reliabel yang bisa diujikan pada penelitian eksperimen.
- c. Melakukan penelitian eksperimen di SMP Negeri 37 Surabaya dengan memberikan tes kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, kecerdasan logis matematis, dan kemampuan pemecahan masalah matematika.
- d. Menganalisis data hasil penelitian yaitu dengan melakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji signifikan dan linearitas serta menggunakan analisis jalur.

G. Data dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka. Skala pengukuran untuk ke empat variabel yaitu kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, kecerdasan logis matematis, dan kemampuan pemecahan masalah matematika menggunakan skala interval. Skala interval adalah suatu pemberian angka kepada set dari objek yang mempunyai sifat-sifat ukuran ordinal ditambah satu sifat lain, yaitu jarak yang sama pada pengukuran interval memperlihatkan jarak yang sama dari ciri atau sifat objek yang diukur.⁶⁵ Sedangkan sumber data diperoleh dari siswa kelas IX-E di SMP Negeri 37 Surabaya.

H. Teknik Pengumpul Data

Pengertian instrumen dalam penelitian didefinisikan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur obyek ukur atau pengumpul data

⁶⁵Moh. Nazir, *Metode Penelitian* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), 115.

dari suatu variabel. Bentuk instrumen berupa tes. Instrumen bentuk tes mencakup: tes kecerdasan spasial, tes kecerdasan verbal, tes kecerdasan logis matematis, dan tes kemampuan pemecahan masalah matematika. Sebelum tes digunakan divalidasi oleh psikolog, guru dan dosen pendidikan matematika. Setelah perangkat tes disusun kemudian diuji cobakan kepada sejumlah obyek tertentu untuk mengetahui tingkat keabsahan dan taraf kesukaran.

1. Tes kecerdasan spasial

Tes kecerdasan spasial disusun dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 10 soal. Tes kecerdasan spasial dibuat untuk mengukur kemampuan spasial siswa dalam waktu yang telah disediakan. Adapun rincian indikator tes kecerdasan spasial yang akan diukur sebagai berikut.⁶⁶

- a. Imajinasi yang meliputi kemampuan membayangkan gambar atau pemahaman dengan mudah terhadap gambar yang dirotasikan atau direfleksi serta dapat menyelesaikan informasi berupa gambar yang relevan dengan permasalahan.
- b. Konseptualisasi (pengkonsepan) yang berarti mampu mengaitkan konsep permasalahan dengan pengetahuan sebelumnya. Dalam hal ini, konsep yang berupa gambar.
- c. Pemecahan masalah (penyelesaian masalah) yang berarti mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan gambar sesuai dengan cara yang ditentukan. Misalnya

⁶⁶Tri Kusdarmanto Wahono – Mega Teguh Budiarto. “Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika”. *Kecerdasan Visual-Spasial Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Geometri Ruang Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika*, 3:1, (2014),160.

arah pandang pada bangun dimensi tiga yang memerlukan pemecahan lebih dari satu solusi.

- d. Pencarian pola yang artinya mampu menemukan pola yang membentuk sebuah gambar tiga dimensi yang digunakan untuk memahami konsep matematika.

Soal tes kecerdasan spasial berupa pilihan ganda, sehingga jika jawaban benar akan mendapat skor 1, jika jawaban salah maka mendapat skor 0.

2. Tes kecerdasan verbal

Tes kecerdasan verbal disusun dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 12 soal. Tes kecerdasan verbal dibuat untuk mengukur kemampuan verbal siswa dalam waktu yang telah disediakan. Adapun rincian indikator tes kecerdasan verbal yang akan diukur sebagai berikut.⁶⁷

- a. Mampu menyebutkan sinonim (persamaan kata)
- b. Mampu menyebutkan antonim (lawan kata)
- c. Mampu menyebutkan padanan hubungan kata
- d. Mampu memahami wacana

Soal tes kecerdasan verbal berupa pilihan ganda, sehingga jika jawaban benar akan mendapat skor 1, jika jawaban salah maka mendapat skor 0.

3. Tes kecerdasan logis matematis

Tes kecerdasan logis matematis disusun dalam bentuk uraian sebanyak 10 soal. Tes kecerdasan logis matematis dibuat untuk mengukur kemampuan logika dengan matematis siswa

⁶⁷Tim Grad, *Cara Mudah Lulus TPA* (Yogyakarta: Gradien Mediatama),7.

dalam waktu yang telah disediakan. Adapun rincian indikator kecerdasan logis matematis yang akan diukur sebagai berikut:⁶⁸

- a. Mampu mengklasifikasikan informasi yang ada pada masalah artinya memahami informasi yang ada pada suatu permasalahan.
- b. Mampu membandingkan informasi pada masalah dengan pengetahuan yang dimiliki. Mampu memodelkan permasalahan tersebut ke dalam bentuk perhitungan matematis dengan tepat.
- c. Mampu melakukan operasi hitung matematis serta memiliki kemampuan untuk menghitung operasi bilangan.
- d. Mampu menggunakan penalaran induktif maupun deduktif untuk menyelesaikan masalah, menemukan solusi dan menyimpulkan dengan logis hasil dari pemecahan masalah tersebut.

Tabel 3.2
Pedoman Penskoran Tes Kecerdasan Logis Matematis

Skor	Mengklasifikasikan, mengaitkan informasi, melakukan operasi hitung, menyimpulkan
0	<ul style="list-style-type: none"> • Bila tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman informasi dan konsep sehingga tidak berarti apa-apa
1	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang memahami informasi yang ada • Tidak bisa memodelkan dalam bentuk matematis

⁶⁸Wardatul Hasanah – Tatag Yuli Eko Siswono. “Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika”, *Kecerdasan Logis Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi Komposisi Fungsi*, Juli 2013, 3.

Skor	Mengklasifikasikan, mengaitkan informasi, melakukan operasi hitung, menyimpulkan
	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya ada informasi diketahui dan ditanyakan saja
2	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami informasi yang ada (diketahui dan ditanya) • Menemukan model matematika dengan benar • Salah dalam melakukan perhitungan atau menemukan solusi.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami informasi yang ada • Menemukan model matematika dengan benar • Melakukan perhitungan dengan benar atau menemukan solusi • Tidak bisa menyimpulkan dengan logis.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami informasi yang ada • Menemukan model matematika dengan benar • Melakukan perhitungan dengan benar / menemukan solusi • Dapat menyimpulkan dengan logis

4. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Tes kemampuan Pemecahan masalah matematika disusun dalam bentuk uraian sebanyak 3 soal. Tes ini untuk mengukur kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematika yang mencakup: Memahami soal, memilih pendekatan atau strategi, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi. Di bawah ini terdapat pedoman penskoran yang dikemukakan oleh Utari Sumarmo dalam R Bambang Aryan, seperti pada Tabel. 3.3.⁶⁹

⁶⁹Bambang Aryan, Tesis: “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dengan Strategi Heuristik”.(Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2002), 41.

Tabel 3.3
Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah
Matematika

No	Aspek yang dinilai	Kriteria penilaian	Skor
1	Memahami masalah	Salah menginterpretasikan/ salah sama sekali	0
		Salah menginterpretasikan sebagian soal/ mengabaikan kondisi soal	1
		Memahami masalah soal selengkapnya	2
2	Merencanakan penyelesaian	Tidak ada rencana, membuat rencana yang tidak relevan	0
		Membuat rencana pemecahan yang tidak dapat dilaksanakan	1
		Membuat rencana yang benar, tetapi salah dalam hasil/ tidak ada hasil	2
		Membuat rencana yang benar tetapi belum lengkap	3
		Membuat rencana sesuai dengan prosedur dan mengarah pada solusi yang benar	4
3	Menyelesaikan masalah	Tidak melakukan perhitungan	0
		Melaksanakan prosedur yang benar, mungkin menghasilkan jawaban yang benar, tetapi salah perhitungan	1
		Melaksanakan prosedur yang benar dan mendapatkan hasil yang benar	2
4	Melakukan pengecekan kembali	Tidak ada pemeriksaan atau tidak ada keterampilan lain	0
		Ada pemeriksaan tetapi tidak tuntas	1
		Pemeriksaan dilaksanakan untuk melihat kebenaran proses	2

I. Validitas dan Reabilitas Instrumen

a. Validitas instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesakhihan suatu instrumen.⁷⁰ Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan analisis butir soal menggunakan rumus *point biserial* untuk variabel kecerdasan spasial dan kecerdasan verbal. Sedangkan untuk variabel kecerdasan logis matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika menggunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh *pearson*.

Adapun rumus untuk *point biserial* adalah sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_q}{S_t} \sqrt{pq}$$

Keterangan:

- r_{pbis} = Koefisien korelasi point biserial
- M_p = Jumlah responden yang menjawab benar
- M_q = Jumlah responden yang menjawab salah
- S_t = Standar deviasi untuk semua item
- p = proporsi responden yang menjawab benar
- q = proporsi responden yang menjawab salah

⁷⁰ Arikunto Suharsimi, *Manajemen Penelitian* (Jakarta: Rineka Cipta, 2000), 168.

Sedangkan untuk rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh *pearson*:

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Nilai korelasi *product moment*
 n = Banyaknya subyek/responden
 x_i = Skor butir soal ke- i
 y_i = Total skor yang diperoleh responden ke $-i$
 i = 1, 2, ..., n

Untuk mengetahui item soal valid dan tidak valid dapat dilihat nilai r_{hitung} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} dengan $\alpha = 0,05$. Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item soal dinyatakan valid. Sebaliknya Jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka item soal dinyatakan tidak valid. Hasil validitas ke empat variabel dapat dilihat pada Tabel 3.4, 3.5, 3.6, dan 3.7.

Tabel 3.4

Validitas Variabel Kecerdasan Spasial

Item Soal	r hitung	r tabel	Ket	Item Soal	r hitung	r tabel	Ket
1	0,420	0,344	Valid	6	0,624	0,344	Valid
2	0,518	0,344	Valid	7	0,182	0,344	Tidak Valid
3	0,548	0,344	Valid	8	0,302	0,344	Tidak Valid
4	0,488	0,344	Valid	9	0,150	0,344	Tidak Valid
5	0,468	0,344	Valid	10	0,441	0,344	Valid

Tabel 3.5
Validitas Variabel Kecerdasan Verbal

Item Soal	r hitung	r tabel	Ket	Item Soal	r hitung	r tabel	Ket
1	0,328	0,344	Tidak Valid	7	0,695	0,344	Valid
2	0,469	0,344	Valid	8	0,167	0,344	Tidak Valid
3	0,496	0,344	Valid	9	0,611	0,344	Valid
4	0,507	0,344	Valid	10	0,139	0,344	Tidak Valid
5	0,429	0,344	Valid	11	0,286	0,344	Tidak Valid
6	0,583	0,344	Valid	12	0,555	0,344	Valid

Tabel 3.6
Validitas Variabel Kecerdasan Logis Matematis

Item Soal	r hitung	r tabel	Ket	Item Soal	r hitung	r tabel	Ket
1	0,352	0,344	Valid	6	0,435	0,344	Valid
2	0,265	0,344	Tidak Valid	7	0,156	0,344	Tidak Valid
3	0,367	0,344	Valid	8	0,289	0,344	Tidak Valid
4	0,395	0,344	Valid	9	0,301	0,344	Tidak Valid
5	0,493	0,344	Valid	10	0,043	0,344	Tidak Valid

Tabel 3.7

Validitas Variabel Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Item Soal	r hitung	r tabel	Keterangan
1	0,446	0,344	Valid
2	0,548	0,344	Valid
3	0,408	0,344	Valid

b. Reabilitas Instrumen

Reabilitas adalah suatu instrumen cukup baik sehingga mampu mengungkapkan data yang bisa dipercaya.⁷¹ Untuk menguji reabilitas instrumen kecerdasan spasial dan verbal menggunakan rumus *kuder richardson 20*. Sedangkan untuk menguji reabilitas instrumen kecerdasan logis matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematika menggunakan rumus *alpha Cronbach*. Adapun rumus *kuder richardson 20* sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right\}$$

keterangan:

r_i = Reabilitas instrumen

k = Jumlah item dalam instrumen

p_i = Proporsi banyaknya subyek yang menjawab pada item 1

q_i = 1 - p_i

s_t^2 = Varians total

⁷¹ Ibid, halaman 178.

Sedangkan rumus *alpha coronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] \text{ dimana rumus varians adalah } \sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

keterangan:

r_{11} = Nilai reabilitas
 k = Banyaknya butir soal
 σ_t^2 = Varians total
 N = Jumlah responden

Berdasarkan rumus perhitungan uji reabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.8

Tabel 3.8
Hasil Uji Reabilitas

Variabel	r hitung	r tabel	Jumlah Butir Soal	Kesimpulan
Kecerdasan Spasial	0,494	0,344	10	Reliabel
Kecerdasan Verbal	0,572	0,344	12	Reliabel
Kecerdasan Logis Matematis	0,641	0,344	10	Reliabel
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	0,639	0,344	3	Reliabel

Untuk mengetahui variabel tersebut reliabel atau tidak dilihat pada nilai r_{hitung} dicocokkan dengan nilai tabel r_{tabel} adalah 0,344, ternyata nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka masing masing variabel adalah reliabel.

J. Teknik Analisis Data

Data tes kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, kecerdasan logis matematis, dan kemampuan pemecahan masalah matematika akan

dianalisis menggunakan pendekatan analisis jalur. Sebelum digunakan analisis jalur, akan dilakukan analisis korelasi dan regresi. Analisis korelasi dilakukan untuk menentukan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui kontribusi antar variabel. Analisis jalur dilakukan untuk menguji besarnya kontribusi yang ditunjukkan oleh koefisien jalur pada setiap diagram jalur dari hubungan kausal antara variabel kecerdasan spasial, kecerdasan verbal, kecerdasan logis matematis, serta kemampuan pemecahan masalah matematika. Kesesuaian model kausal yang diusulkan diuji dengan uji kesesuaian model untuk menguji apakah model yang diusulkan sesuai atau tidak.

Semua pengujian hipotesis menggunakan $\alpha = 0,05$. Sebelumnya akan dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dengan menggunakan uji *liliefors*, uji homogenitas dengan menggunakan uji *barlett* dan uji signifikansi dan linearitas menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) serta pengujian model dengan menggunakan model *trimming*. Analisis model *trimming* adalah model analisis yang digunakan untuk memperbaiki suatu model struktur analisis jalur dengan cara mengeluarkan dari model variabel yang koefisien jalurnya tidak signifikan. Caranya adalah dengan menghitung ulang koefisien jalur tanpa menyertakan variabel eksogen yang koefisien jalurnya tidak signifikan.

Analisis jalur yang dikenal dengan *path analysis* dikembangkan pertama tahun 1920 an oleh seorang ahli genetika yaitu Sewall Wright. Analisis jalur merupakan suatu metode penelitian yang

utama digunakan untuk menguji kekuatan dari hubungan langsung dan tidak langsung diantara berbagai variabel. Analisis jalur merupakan sarana yang membantu peneliti dengan menggunakan data kuantitatif yang bersifat kausal. Analisis jalur juga memperkirakan besarnya pengaruh antara variabel yang satu terhadap variabel lain dalam satu hipotesa kausal. Selain itu, metode analisis jalur juga digunakan untuk menguji kesesuaian (*fit*) pada model yang telah dihipotesiskan tersebut.⁷² Analisis korelasi dan regresi yang merupakan dasar dari perhitungan koefisien jalur.

Pada dasarnya koefisien jalur adalah koefisien regresi yang distandarkan yaitu koefisien regresi yang dihitung dari basis data yang telah diset dalam angka baku atau *Z - score* (data yang diset dengan rata - rata = 0 dan standar deviasi = 1). Koefisien jalur yang distandarkan (*standardized path coefficient*) ini digunakan untuk menjelaskan besarnya pengaruh (bukan mempredikasi) variabel bebas (eksogen) terhadap variabel lain yang diberlakukan sebagai variabel terikat.⁷³

Manfaat analisis jalur adalah untuk penjelasan (*explanation*) terhadap fenomena yang dipelajari atau permasalahan yang diteliti, prediksi nilai variabel terikat (Y) berdasarkan nilai variabel bebas (X) dan prediksi dengan *path analysis* ini bersifat kualitatif, faktor determinan yaitu penentuan variabel bebas (X) mana yang berpengaruh dominan terhadap variabel terikat (Y), pengujian

⁷² Nidjo Sandjojo, *Metode Analisis Jalur (Path Analysis) dan aplikasinya* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2011),11.

⁷³ Riduwan – Engkos Ahmad Kuncoro, *Cara Menggunakan dan Memakai Analisis Jalur (Path Analysis)*, (Bandung : Alfabeta, 2008) 115-116.

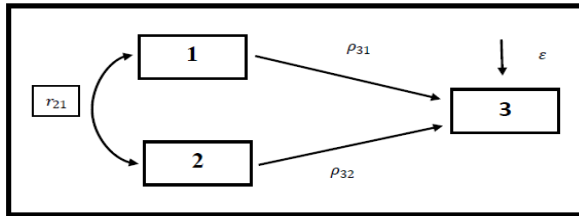
model menggunakan *theory trimming*, baik untuk uji reabilitas konsep yang sudah ada ataupun pengembangan konsep baru.⁷⁴ Asumsi asumsi *path analysis* adalah sebagai berikut.⁷⁵

- a. Pada model *path analysis*, hubungan antar variabel adalah bersifat linear, adaptif dan bersifat normal.
- b. Hanya sistem aliran kausal ke satu arah artinya tidak ada arah kausalitas yang terbalik.
- c. Variabel terikat (endogen) minimal dalam skala ukur interval dan *ratio*
- d. Menggunakan sampel *probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel untuk memberikan peluang yang sama pada setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel.
- e. Observasi *variables* diukur tanpa kesalahan (instrumen pengukuran valid dan *reliable*) artinya variabel yang diteliti dapat diobservasi secara langsung.
- f. Model yang dianalisis dispesifikasikan (diidentifikasi) dengan benar berdasarkan teori-teori dan konsep-konsep relevan artinya model teori yang dikaji atau diuji dibangun berdasarkan kerangka teoritis tertentu yang mampu menjelaskan kausalitas antar variabel yang diteliti.
- g. Gambaran jenis umum model *path analysis*

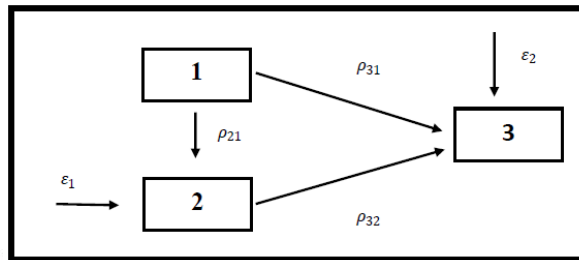
Keterangan untuk Gambar 3.1, Gambar 3.2, dan Gambar 3.3 adalah:

⁷⁴ Ibid, halaman 1-2.

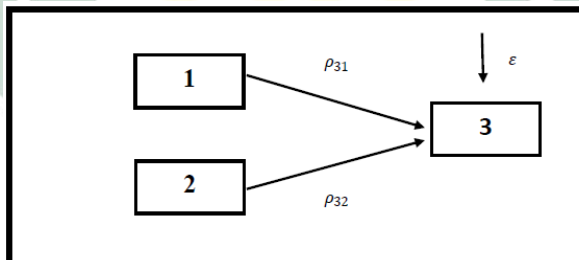
⁷⁵ Ibid, halaman 2-3.



Gambar 3.1 *Correlated path model*



Gambar 3.2 *Mediated path model*



Gambar 3.3 *Independent path model*

Keterangan untuk Gambar 3.1, Gambar 3.2, dan Gambar 3.3 adalah:

ρ = Koefisien jalur (*rho*)

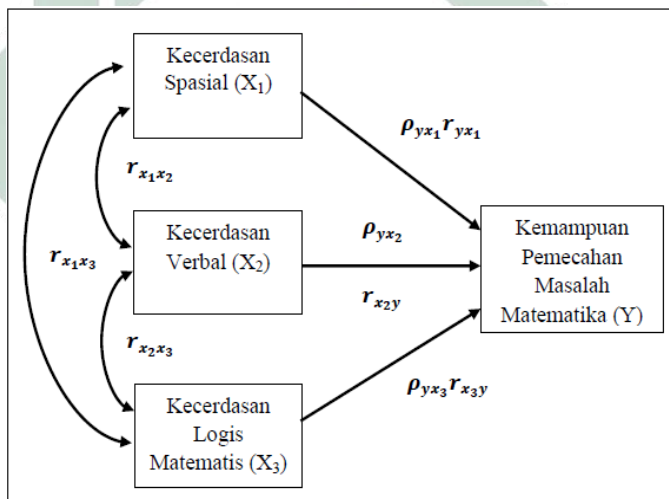
r = Korelasi antar variabel

ε = Pengaruh variabel lain yang tidak diteliti

Langkah-langkah dalam melakukan analisis jalur adalah sebagai berikut:⁷⁶

- a. Gambarkan dengan jelas diagram jalur yang mencerminkan proposisi hipotetik yang diajukan, lengkap dengan persamaan strukturalnya. Di sini kita harus bisa menterjemahkan hipotesis penelitian yang kita ajukan kedalam diagram jalur, sehingga bisa tampak jelas variabel apa saja yang merupakan variabel eksogenus dan apa yang menjadi variabel endogenusya. Diagram jalur dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.4. Dengan persamaan strukturalnya

$$Y = \rho_{yx_1}x_1 + \rho_{yx_2}x_2 + \rho_{yx_3}x_3 + \varepsilon$$



Gambar 3.4 Jalur dalam path analysis

⁷⁶Sambas Ali Muhidin - Maman Abdurrahman, *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam penelitian* (Bandung: Pustaka Setia, 2007), 225-226.

- b. Menghitung matriks korelasi antar variabel

$$r = \begin{bmatrix} 1 & r_{x_1x_2} & \dots & r_{x_1x_k} \\ - & 1 & \dots & r_{x_2x_k} \\ - & - & 1 & \dots \\ - & - & - & 1 \end{bmatrix}$$

Formula untuk menghitung koefisien korelasi yang dicari adalah menggunakan *Product Moment Coefficient* dari Karl Pearson. Alasan penggunaan teknik koefisien korelasi dari Karl Pearson ini adalah karena variabel-variabel yang hendak dicari korelasinya memiliki skala pengukuran interval. Formulanya:

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

- c. Identifikasi sub struktur dan persamaan yang akan dihitung koefisien jalurnya. Misalkan dalam struktur yang telah kita identifikasi terdapat k buah variabel eksogen, dan sebuah (selalu sebuah) variabel endogenus Y yang dinyatakan oleh persamaan:

$$Y = \rho_{yx_1}x_1 + \rho_{yx_2}x_2 + \dots + \rho_{yx_k}x_k + \varepsilon$$

Kemudian hitung matriks korelasi antar variabel eksogen yang menyusun sub struktur tersebut.

$$r = \begin{bmatrix} 1 & r_{x_1x_2} & \dots & r_{x_1x_k} \\ - & 1 & \dots & r_{x_2x_k} \\ - & - & 1 & \dots \\ - & - & - & 1 \end{bmatrix}$$

- d. Menghitung matriks invers korelasi variabel eksogen, dengan rumus:

$$r^{-1} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1k} \\ - & C_{22} & \dots & C_{2k} \\ - & - & \dots & \dots \\ - & - & \dots & C_{kk} \end{bmatrix}$$

- e. Menghitung semua koefisien jalur ρ_{yx_i} dimana $i = 1, 2, \dots, k$ melalui rumus:⁷⁷

$$\begin{bmatrix} \rho_{yx_1} \\ \rho_{yx_2} \\ \dots \\ \rho_{yx_k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1k} \\ - & C_{22} & \dots & C_{2k} \\ - & - & \dots & - \\ - & - & - & C_{kk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{yx_1} \\ r_{yx_2} \\ \dots \\ r_{yx_k} \end{bmatrix}$$

Keterangan:

ρ = Koefisien jalur (*rho*)

r = Korelasi antar variabel

C = Menunjukkan letak baris dan kolom pada matriks invers.

$k = 1, 2, \dots, n$

- f. Menghitung nilai R^2 (koefisien determinasi) total X_1, X_2, \dots, X_k terhadap Y atau besarnya pengaruh variabel eksogen secara bersama-sama (gabungan) terhadap variabel endogen dengan cara:

$$\rho_{yx_1} \cdot r_{yx_1} + \rho_{yx_2} \cdot r_{yx_2} + \dots + \rho_{yx_k} \cdot r_{yx_k}$$

- g. Menghitung signifikansi dengan uji F dengan rumus:⁷⁸

$$F_{hitung} = \frac{(n - k - 1)(R^2)}{k(1 - R^2)}$$

Kemudian bandingkan dengan uji F dengan $F_{tabel (k, n-k-1)}$.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dapat dilanjutkan dengan uji t.

⁷⁷Maman Abdurrahman., dkk, *Dasar-Dasar Metode Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: CV. Pustaka Setia, 2011), 248.

⁷⁸Riduwan – Engkos Ahmad Kuncoro, *Op.Cit.*, hal 117.

- h. Signifikansi dengan uji t:⁷⁹

$$t_{hitung} = \frac{\rho_{yx_k}}{\sqrt{\frac{(1-R^2)C}{n-k-1}}}$$

Jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka signifikan dan berlaku juga sebaliknya.

- i. Ambil kesimpulan, apakah perlu *trimming* atau tidak, apabila terjadi *trimming*, maka perhitungan harus diulang dengan $\rho_{yx_k} = r_{yx_k}$ menghilangkan jalur pengujian yang tidak bermakna (*no significant*).
- j. Menghitung besarnya kontribusi secara simultan pada jalur ρ_{yx_k} dengan cara mengalikan koefisien determinasi (R^2) dengan 100%.

⁷⁹Maman Abdurrahman., dkk, Op. Cit., hal 249.