

## Pengaruh kemandirian belajar terhadap kemampuan komunikasi dan penyelesaian masalah matematika

<sup>1</sup>Jaya Dina Mulyani, <sup>2</sup>Sarwo Edy, <sup>3</sup>Fatimatul Khikmiyah

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Gresik

Email: jayadina15@gmail.com

### **Abstrak**

*Artikel ini membahas bagaimana siswa SMP, dalam belajar mandiri, mampu mengkomunikasikan ide-ide matematika dan memecahkan masalah matematika. Pada semester genap tahun ajaran 2022-2023, semua peserta didik SMP kecamatan Duduksampeyan kelas VII menjadi populasi. Pengambilan sampel secara acak kelompok proporsional digunakan untuk memilih sampel. Tes dan kuesioner menjadi instrumen dalam penelitian ini. Teknik analisisnya menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) dengan menggunakan bantuan aplikasi AMOS 24. Berdasarkan hasil penelitian, kemandirian belajar memiliki dampak langsung terhadap komunikasi matematis, yang pada akhirnya berdampak pada pemecahan masalah matematika. Selain itu, kemandirian belajar memiliki dampak tidak langsung terhadap kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah matematika, sehingga dibutuhkan komunikasi matematis menjadi variabel perantara atau intervening.*

**Kata kunci:** kemandirian, komunikasi matematis, penyelesaian masalah

### **Abstract**

*This article discusses how middle school students, in independent learning, can communicate mathematical ideas and solve mathematical problems. In the even semester of the 2022-2023 academic year, all grade VII students from the district of Duduksampeyan Middle School will become the population. Proportional group random sampling was used to select the sample. Tests and questionnaires were the instruments in this research. The analysis technique uses Structural Equation Modeling (SEM) using the AMOS 24 application. Based on the research results, independent learning has a direct impact on mathematical communication, which in turn has an impact on solving mathematical problems. Apart from that, learning independence has an indirect impact on a person's ability to solve mathematical problems, so mathematical communication is needed as a mediating or intervening variable.*

**Keyword:** independence, mathematical communication, problem solving

## **A. Pendahuluan**

Tujuan pendidikan nasional direalisasikan dalam sektor kurikuler yang otonom melalui penggunaan Profil Pembelajaran Pancasila, yang menunjukkan pencapaian siswa Indonesia sebagai pembelajar sepanjang hayat, yang menunjukkan kemampuan global dan perilaku yang konsisten dengan cita-cita Pancasila. Salah satu dari enam elemen profil pelajar Pancasila adalah kemandirian, di mana siswa bertanggung jawab atas proses dan hasil belajar mereka.

Tujuan penelitian untuk belajar mandiri tidak berarti bahwa anak-anak harus belajar sendiri, namun lebih pada kemauan dan proaktif untuk belajar, berkomunikasi, dan memecahkan masalah secara bertanggung jawab untuk mencapai hasil terbaik. Self-regulated learning, yang merupakan proses perencanaan dan penyesuaian kognisi dan emosi dalam menghadapi tantangan belajar, merupakan konsep yang terkait dengan belajar mandiri (Hidayati & Listyani, 2010).

Kemandirian merupakan salah satu nilai etis pendidikan matematika yang selaras dengan tujuan profil pelajar Pancasila. Pendidikan matematika mengembangkan kemampuan berpikir dan komunikasi siswa melalui latihan-latihan intelektual tertentu yang membantu mereka memahami materi matematika berupa fakta, konsep, teknik pemecahan masalah, dan solusi matematika. Hal ini membantu siswa memahami nilai dan pentingnya belajar matematika.

Kapasitas siswa untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan atau tertulis, serta skill untuk menganalisis dan mengkritik ide kritis dengan memahami dengan baik untuk memperdalam pemahaman mereka tentang matematika disebut kemampuan mengkomunikasikan ide-ide matematis (Hendriana et al., 2018). Jika siswa berpikir matematis, mereka dapat berpikir secara kuantitatif dan mempresentasikan ide-ide mereka dengan jelas melalui komunikasi matematis tertulis supaya siswa dapat memahami masalah dan menghasilkan solusi yang tepat, ide-ide tersebut harus diekspresikan dalam bentuk tabel, simbol, bagan, atau grafik. Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan masalah sehingga apabila peserta didik tidak dapat mengekspresikan ide-ide matematis dengan baik dalam memaknai dan memahami konsep matematika maka peserta didik tersebut tidak bisa menyelesaikan permasalahan tersebut dengan baik (Hasratuddin, 2015).

Kemahiran penyelesaian masalah matematika adalah upaya siswa untuk mencari solusi untuk mencapai tujuannya, sehingga diperlukan kreativitas, pengetahuan dan keterampilan untuk mencapai hal tersebut (Aziz et al., 2020). Kemahiran penyelesaian masalah matematika juga dapat dipandang sebagai aktivitas kognitif yang canggih yang membutuhkan penggunaan model dan strategi untuk memecahkan masalah tertentu. Karena matematika terhubung dengan keterampilan dunia nyata dan skill matematika, penyelesaian suatu permasalahan adalah salah satu skill matematika yang harus dikuasai siswa untuk menerapkannya dalam kegiatan hidup. Pembelajaran seseorang juga sering kali dapat digambarkan dengan kemampuan pemecahan masalah seseorang. masalah.

Tata Cara penyelesaian masalah matematika diselesaikan oleh siswa dengan menggunakan, di antara sumber-sumber lainnya (Polya, 1945). 1. Mengenali masalah (menyadari adanya persoalan), 2. Membuat strategi (menyusun penyelesaian persoalan), 3. Implementasi strategi (mempraktikkan penyelesaian persoalan), 4. Refleksi (merefleksikan hasil yang diperoleh). Siswa dapat meningkatkan kemampuan matematika

mereka dengan menggunakan kemampuan pemecahan masalah ini. Hal ini mencakup kemampuan untuk mempelajari konsep-konsep baru, memecahkan masalah dalam situasi matematika yang berbeda, menggunakan strategi yang diperlukan, dan memikirkan proses solusi.

Namun, bukti empiris menunjukkan bahwa skill matematika di kalangan siswa Indonesia begitu rendah. Menurut *International Trends in Science and Mathematics Study* tahun 2015, siswa Indonesia berada di peringkat ke-44 dari 49 negara dengan nilai rata-rata matematika 397. Sementara itu, nilai rata-rata matematika siswa Indonesia pada hasil PISA (*Program for International Student Assessment*) 2018 berada di peringkat ke-72 dari 78 negara (Sriatun, 2020). Wabah Covid-19 memperburuk situasi dengan menyebabkan hasil belajar siswa menurun. Pada tahun 2020, UNICEF dan Kemdikbud-Ristek RI melakukan survei yang menunjukkan adanya penurunan kemampuan belajar siswa dari 0,44 menjadi 0,47%. Hal ini menunjukkan kemampuan matematika siswa yang relatif lemah (Remsis et al., 2021).

Strategi dan metode pengajaran yang tidak tepat dapat menjadi penyebab rendahnya kemampuan matematika siswa. Beberapa faktor yang terjadi adalah 1) Siswa tidak dapat membuat model matematika; 2) Siswa tidak memahami isi soal. 3) Siswa tidak terselesaikannya suatu permasalahan karena mereka tidak dapat memahami dan mengartikulasikan ide-ide matematika (Setia et al., 2020).

Perkembangan kemampuan matematis siswa harus didorong oleh berbagai faktor, termasuk kemandirian belajar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Saputra dan Rusdi (2022) menunjukkan bahwa kemandirian dalam belajar sangat berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematis. Sementara itu, hasil penelitian Ayundhaningrum dan Eva (2017) menunjukkan betapa pentingnya kemandirian dalam belajar terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Melalui belajar mandiri, siswa dapat meningkatkan skill pengkomunikasian matematis mereka. Ketika komunikasi matematis secara tidak langsung dikembangkan, siswa dapat memecahkan teka-teki matematika.

Peneliti akan mengevaluasi sejauh mana pengajaran mandiri membantu siswa dalam mengembangkan dan meningkatkan keterampilan komunikasi dan kemampuan penyelesaian masalah matematika. Temuan-temuan penelitian harus dipertimbangkan oleh para guru dalam rangka membantu siswa memperdalam pengkomunikasian dan penyelesaian permasalahan matematis mereka dalam pembelajaran mandiri. Sehingga penulis memiliki motivasi untuk melakukan penelitian “Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi dan Penyelesaian Masalah Matematika”

## B. Metode Penelitian

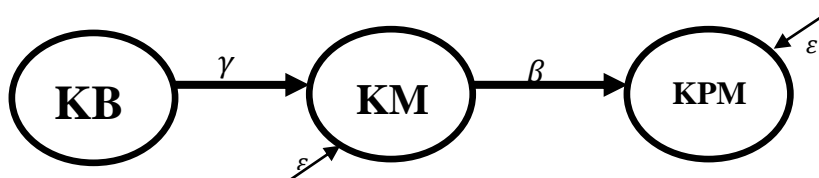
Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian korelasional dengan menggunakan metode kuantitatif, pemodelan analisis jalur, dan metode analisis menggunakan structural equation modeling (SEM). Terdapat tujuh proses dalam model ini: membuat diagram jalur, membuat model teoritis, menyusun persamaan struktural, mengidentifikasi dan mengestimasi model, mengevaluasi dengan menggunakan standar yang sesuai, menginterpretasikan dan menyesuaikan model.

Berdasarkan jumlah populasi dalam penelitian ini, terdapat 144 siswa kelas VII SMP di Kecamatan Duduksampeyan Kabupaten Gresik yang menjadi sampel penelitian menurut rumus Slovin dan menggunakan teknik proporsional cluster random sampling dengan tingkat kesalahan 5%. Dua orang ahli memvalidasi instrumen soal tes matematika dan kuesioner berdasarkan otonomi akademik sesuai dengan disiplin ilmu masing-masing.

## C. Hasil dan Pembahasan

Model analisis jalur yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan metode SEM dan alat bantu AMOS 24. Tujuh langkah dari model ini adalah:

1. Melakukan kajian teoritis yang digunakan untuk mengembangkan model sebagai gambaran pengembangan hipotesis dalam menghubungkan antara variabel eksogen dengan variabel endogen dan juga indikator-indikator untuk setiap variabel berdasarkan penelitian terdahulu sebagai langkah pertama.
2. Menggambar diagram jalur (path diagram). Diagram yang menggambarkan hubungan sebab akibat antara faktor eksogen dan endogen dapat dibuat dengan menggunakan teori yang telah dikembangkan. Berikut ini adalah diagram alur yang dihasilkan oleh pengembangan teori. Berikut adalah gambaran diagram jalur penelitian ini:



**Gambar 1. Diagram Jalur Penelitian**

Keterangan :

KB = Kemandirian Belajar

KM = Komunikasi Matematis

KPM = Kemampuan Penyelesaian Masalah

$\beta$ (beta) = Koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen

$\gamma(\text{gamma})$  = Koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen

$\varepsilon(\text{epsilon})$  = Simbol untuk kesalahan pengukuran variabel endogen (variabel laten)

3. Menyusun persamaan struktural. Peneliti dapat menerjemahkan model ke dalam persamaan struktural setelah membuat diagram jalur guna menunjukkan bahwa pengaruh dan hubungan antar variabel pada model penelitian. Ini adalah persamaan struktural pada model penelitian yang dilakukan :

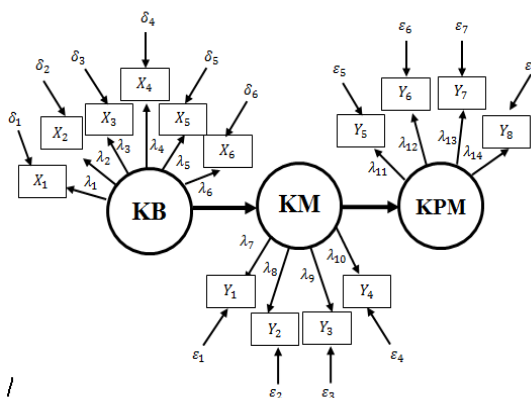
$$KM = \gamma KB + \varepsilon$$

$$KPM = \beta KM + \varepsilon$$

Keterangan :

- Pengaruh komunikasi matematis didapatkan dari nilai koefisien pengaruh variabel eksogen (kemandirian belajar) terhadap variabel endogen (komunikasi matematis) termasuk kesalahan pengukuran variabel laten
- Pengaruh penyelesaian masalah didapatkan dari nilai koefisien pengaruh variabel endogen (komunikasi matematis) terhadap variabel endogen (kemampuan penyelesaian masalah) termasuk kesalahan pengukuran variabel laten.

4. Estimasi sebuah model. Matriks varians/kovarians dibuat dari data subjek penelitian. Estimasi dan interpretasi hasil SEM sangat bergantung pada ukuran sampel.



**Gambar 2. Estimasi Model Penelitian**

Keterangan simbol dalam diagram jalur penelitian diatas adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Keterangan Simbol Analisis SEM

Simbol	Baca	Keterangan
KB	Kemandirian Belajar	Variabel Eksogen
$X_1 - X_6$		Variabel indikator eksogen : 1) ketidaktergantungan terhadap orang lain, 2) percaya diri, 3) disiplin, 4) tanggung jawab, 5) inisiatif sendiri, 6) melakukan kontrol diri
KM	Komunikasi Matematis	Variabel endogen
$Y_1 - Y_4$		Variabel indikator endogen : 1) Melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, diagram ataupun gambar ke dalam ide matematis, 2) Menjelaskan ide, situasi atau relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata, grafik, dan ekspresi aljabar. 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa ataupun simbol matematis atau menyusun model dari suatu peristiwa yang terjadi. 4) Membuat konjektur (dugaan), menyusun argumen, dan membuat generalisasi
KPM	Kemampuan Penyelesaian Masalah	Variabel endogen
$Y_5 - Y_8$		Variabel indikator endogen : 1. Mengenali masalah (menyadari adanya persoalan), 2. Membuat strategi (menyusun penyelesaian persoalan), 3. Implementasi strategi (mempraktikkan penyelesaian persoalan), 4. Refleksi (merefleksikan hasil yang diperoleh)
$\delta$	Delta	Kesalahan ( <i>error</i> ) pengukuran dari indikator eksogen
$\varepsilon$	Epsilon	Kesalahan ( <i>error</i> ) pengukuran dari indikator endogen
$\gamma$	Gamma	Koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen
$\beta$	Beta	Koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen
$\lambda$	Lamda	Loading indikator terhadap koefisiensinya

5. Menentukan model struktural. Output dari AMOS 24 Notes For Model dalam model ini menunjukkan identifikasi sebagai berikut:

**Computation of degrees of freedom (Default model)**

Number of distinct sample moments: 105  
 Number of distinct parameters to be estimated: 34  
 Degrees of freedom (105 - 34): 71

Nilai degree of freedom adalah  $df = 71$  dan  $df > 0$  berdasarkan hasil analisis yang telah disebutkan di atas. Hasilnya, model disebut over identified, yang memungkinkan identifikasi model untuk estimasi dan pengujian.

6. Mengevaluasi kriteria berdasarkan Goodness-Of-Fit. Beberapa langkah dilakukan untuk mengevaluasi model yang diteliti sesuai dengan Goodness-Of-Fit. Salah satu prosedur yang dilakukan adalah asumsi normalitas, yang menentukan apakah data penelitian terdistribusi secara

teratur atau tidak. Hasil pengujian normalitas dari output AMOS 24 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas  
 Assessment of normality (Group number 1)

Variable	Min	Max	skew	c.r.	Kurtosis	c.r.
Y8	20.000	60.000	-.827	-2.050	-.299	-.732
Y7	20.000	60.000	-.510	-2.499	-.954	-2.336
Y6	20.000	60.000	-.751	-1.681	-.110	-.270
Y5	30.000	60.000	-.918	-2.498	-.025	-.062
Y4	20.000	60.000	-1.119	-2.481	.188	.461
Y3	20.000	60.000	-.228	-1.115	-.554	-1.357
Y2	20.000	60.000	-.785	-2.847	-.589	-1.444
Y1	20.000	60.000	-.678	-1.321	1.116	2.733
X6	32.000	60.000	.095	.463	.370	.906
X5	30.000	60.000	-.079	-.388	.002	.004
X4	24.000	60.000	-.222	-1.086	-.263	-.644
X3	24.000	60.000	-.435	-2.131	.039	.096
X2	32.000	60.000	.005	.024	-.150	-.367
X1	30.000	60.000	-.061	-.299	.245	.601
Multivariate					4.592	<b>1.302</b>

Tabel 2 menyajikan hasil uji normalitas yang menunjukkan bahwa nilai kritis c.r. berada di antara  $\pm 2,580$  atau 1,302. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat distribusi normal multivariat, yang memungkinkan data untuk dilanjutkan ke analisis lebih lanjut.

Selanjutnya, hipotesis outlier digunakan yang menyatakan bahwa outlier dari sebuah observasi didefinisikan sebagai karakteristik yang berbentuk nilai ekstrim dibandingkan dengan data lainnya. Jika nilai jarak Mahalanobis hasil pencarian melebihi persyaratan jarak Mahalanobis, maka outlier dapat diidentifikasi. Kriteria Mahalanobis dapat dihitung dengan menggunakan nilai chi-square pada 14 derajat kebebasan, atau jumlah indikator dalam penelitian ini pada tingkat signifikansi  $p < 0,001$ . Nilainya adalah  $\chi^2(14; 0.001) = 36.12$ , atau halonobis d kuadrat. Berikut hasil pengujian outlier dari output AMOS 24 :

Tabel 3. Mahalanobis distance (Group number 1)

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
61	35.932	.001	.143
8	28.896	.011	.461
94	26.626	.022	.601
117	24.881	.036	.760

Tabel 3 menunjukkan bahwa semua observasi dalam data penelitian memiliki nilai mahalobis d-square  $< 36,12$  yang menunjukkan tidak



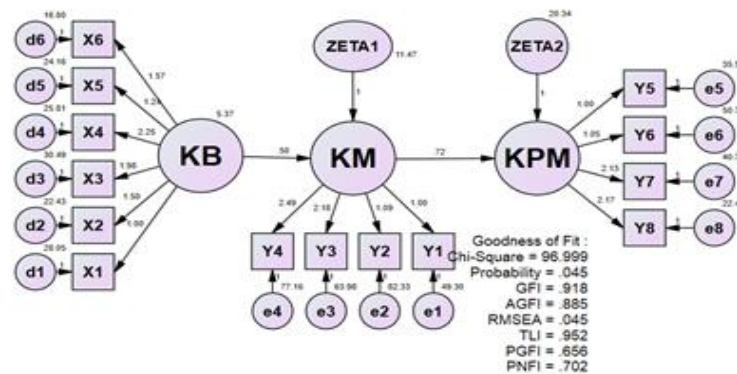
adanya multivariate outlier, sehingga memenuhi kriteria untuk melakukan analisis lebih lanjut.

Pengujian struktur model SEM, dengan menggunakan uji goodness-of-fit dan uji statistik merupakan tahap selanjutnya. Nilai Chi-Square pada kriteria Goodness-of-Fit dapat dihitung berdasarkan nilai degree of freedom dengan  $probability \geq 0,05$ . Nilainya adalah  $\chi^2(0,05; 71) = 91,67$ . Jika nilai Chi-Square melebihi persyaratannya maka uji kriteria tersebut belum valid. Beberapa ketentuan dari kriteria goodness-of-fit pada uji model SEM adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Kriteria Goodness-Of-Fit

No.	Goodness of Fit	Cut off Value
1	Chi Square	< 91,67
2	Probability	$\geq 0,05$
3	Degree of Freedom	> 0
4	CMIN/DF	$\leq 2,00$
5	GFI	$\geq 0,90$
6	RMSEA	$\leq 0,08$
7	AGFI	$\geq 0,90$
8	TLI	$\geq 0,95$
9	PNFI	$\leq 0,90$
10	PGFI	$\leq 1$

Gambar yang menunjukkan olahan data untuk menganalisis model SEM disediakan antara lain:



Gambar 3. Uji Model SEM

Berdasarkan hasil analisis pengolahan data, model SEM pada Gambar 3 masih belum sesuai dengan nilai probabilitas Chi-square kurang dari 0,05, ialah 0,045. Oleh karena itu, model tersebut harus dimodifikasi untuk memenuhi kriteria yang diperlukan berdasarkan kesesuaian.

- Menginterpretasikan dan memodifikasi model. Salah satu kriteria *Goodness-Of-Fit* tidak sesuai sehingga model dapat dimodifikasi. Karena nilai probabilitas chi-square pada penelitian ini kurang dari 0.05 atau 0.045, maka perlu dilakukan modifikasi untuk meminimumkan chi-square untuk menyesuaikan nilai probabilitas. Modifikasi tersebut dapat diamati

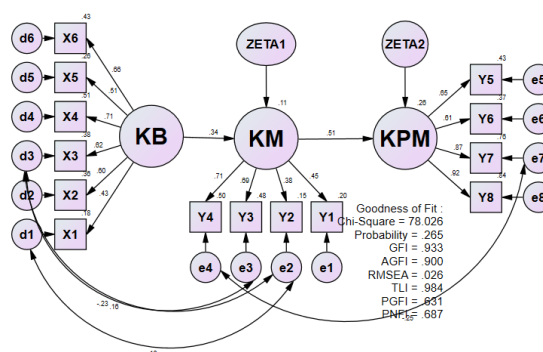


dari output AMOS 24 dengan membuat kovarian antar indikator error dengan nilai modification index (M.I) yang besar. Nilai Modification Index dapat dilihat dari output AMOS 24 sebagai berikut :

Tabel 5. Modification Indices (Group number 1 - Default model)  
 Covariances: (Group number 1 - Default model)

			M.I.	Par Change
e6	<-->	KB	7.551	4.394
<b>e4</b>	<-->	<b>e7</b>	<b>4.644</b>	<b>-13.812</b>
e2	<-->	ZETA2	7.405	10.542
e1	<-->	KB	5.178	3.616
<b>d3</b>	<-->	<b>e3</b>	<b>6.242</b>	<b>-11.532</b>
<b>d3</b>	<-->	<b>e2</b>	<b>4.798</b>	<b>10.189</b>
<b>d1</b>	<-->	<b>e2</b>	<b>4.723</b>	<b>-9.143</b>

Kovarians error antar indikator dapat dipilih berdasarkan nilai M.I yang besar pada tabel 4, sehingga menghasilkan plot SEM yang setelah dimodifikasi seperti di bawah ini.:



Gambar 3. Model SEM Modifikasi

Model ini menunjukkan bahwa tidak ada varians negatif dalam struktur model setelah modifikasi. Selanjutnya dilakukan uji kelayakan berdasarkan uji kriteria *Goodness of Fit* dari hasil output AMOS 24 yang akan ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 6. Kriteria Goodness-Of-Fit

No.	Goodness of Fit	Cut off Value	Hasil	Kriteria
1	Chi Square	< 91,67	78,026	Good Fit
2	Probability	≥ 0,05	0,265	
3	Degree of Freedom	> 0	71	Over Identified
4	CMIN/DF	≤ 2,00	1,11	Good Fit
5	GFI	≥ 0,90	0,933	Good Fit
6	RMSEA	≤ 0,08	0,026	Good Fit
7	AGFI	≥ 0,90	0,900	Good Fit
8	TLI	≥ 0,95	0,984	Good Fit
9	PNFI	≤ 0,90	0,631	Good Fit
10	PGFI	≤ 1	0,687	Good Fit

Dari kriteria kelayakan Tabel 6 terlihat jelas bahwa model ini memenuhi semua persyaratan. Hasilnya, hal ini menunjukkan bahwa

pengaruh dan hubungan antar variabel dapat dijelaskan dengan menggunakan persamaan struktural yang diperoleh pada model penelitian. Persamaan struktural yang diperoleh oleh model yang dilatih dengan bobot regresi terstandarisasi menggunakan output Amos 24 adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{KM = 0,337 *KB}$$

$$\mathbf{KPM = 0,507 *KM}$$

Berdasarkan hasil persamaan tersebut memberikan kesimpulan bahwa komunikasi matematis selaku variabel endogen dipengaruhi oleh kemandirian belajar selaku variabel eksogen sebesar 0,337. Selain itu, kemampuan penyelesaian masalah juga dipengaruhi oleh variabel komunikasi matematis sebesar 0,507. Sementara itu, untuk dapat mengetahui pengaruh langsung atau tidak langsung dari masing-masing variabel dapat dilihat dari hasil output AMOS 24 pada tabel di bawah ini :

Tabel 7. Pengaruh Langsung

Standardized Direct Effects (Group number 1 - Default model)

	KB	KM	KPM
KM	.337	.000	.000
KPM	.000	.507	.000

Tabel 7 menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah aritmatika memiliki korelasi langsung dengan komunikasi matematis sebesar 0,507 atau 50,7%, sedangkan kemandirian belajar memiliki korelasi langsung dengan komunikasi matematis sebesar 0,337 atau 33,7%. Selain itu, hasil perhitungan pengaruh tidak langsung dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Pengaruh Tidak Langsung

Standardized Indirect Effects (Group number 1 - Default model)

	KB	KM	KPM
KM	.000	.000	.000
KPM	.171	.000	.000

Tabel 7 menunjukkan bahwa memperoleh kemandirian memiliki dampak tidak langsung sebesar 0,171, atau 17,1%, terhadap kemampuan seseorang untuk memecahkan masalah matematika. Karena memperoleh kemandirian memiliki efek tidak langsung yang lebih besar pada kapasitas seseorang untuk memecahkan masalah matematika melalui komunikasi matematika daripada kapasitas tersebut secara langsung. Dengan demikian, komunikasi matematis dapat dianggap sebagai variabel mediasi pada artikel ini.

Selanjutnya pengujian hipotesis dilakukan guna memastikan apakah terdapat hubungan antar variabel setelah tingkat pengaruh langsung dan

tidak langsung antar variabel ditentukan. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa apakah  $H_0$  ditolak atau hipotesis penelitian diterima atau tidak. Pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan melihat nilai critical ratio (C.R) dari bobot regresi adalah  $\geq \pm 1,967$  dan nilai probabilitas (P)  $\leq 0,05$ . Hasil pengujian dapat dilihat pada output AMOS 24 yang akan ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 8. Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
KM <--- KB	.484	.220	2.198	.028	par_1
KPM <--- KM	.736	.217	3.395	***	par_2

Berdasarkan Tabel 8, kita dapat melihat hubungan antar variabel sebagai berikut:

- a.  $KB \rightarrow KM$  menunjukkan bahwa nilai probabilitas (P) adalah  $0,028 \leq 0,05$  dan CR adalah  $2,198 \geq 1,967$ .
- b. Kemandirian belajar dan komunikasi matematis juga berhubungan. Skill penyelesaian suatu permasalahan dan komunikasi matematis berhubungan, dan hubungan ini diwakili oleh rumus  $KM \rightarrow KPM$ , dimana nilai probabilitas (P)  $0,000 < 0,05$  dan C.R  $3,395 \geq 1,967$ .

Temuan penelitian menunjukkan bahwa kemandirian belajar memiliki dampak langsung sebesar 33,7% dan meningkatkan komunikasi matematika. Meningkatkan kemandirian siswa di dalam kelas dapat membantu mereka berkonsentrasi lebih baik dan memahami ekspektasi terhadap kegiatan belajar mereka. Sebagai hasilnya, siswa akan lebih mampu memahami dan mengasimilasi materi yang disajikan dalam kaitannya dengan studi mereka, khususnya dalam belajar matematika, dan juga akan berdampak pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis mereka. Pernyataan ini sesuai dengan penjelasan Hidayati dan Listyani (2010) dalam artikelnya yang menyatakan bahwa siswa merancang, merencanakan, dan memonitor aktivitas belajarnya sendiri secara kognitif dan afektif agar dapat memecahkan masalah belajar. Secara bersamaan, penelitian oleh Saputra dan Rusdi (2022) mewujudkan suatu korelasi yang kuat antara komunikasi matematis dan kemandirian belajar.

Dampak dari kemampuan komunikasi matematis, khususnya kemampuan menulis yang mahir, terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika bersifat langsung, yaitu sebesar 50,7%. Hal ini mengimplikasikan bahwa akan lebih mudah bagi siswa untuk menjelaskan suatu masalah dan membuat model matematika yang diperlukan untuk menyelesaikannya jika mereka memiliki kemampuan komunikasi matematis yang kuat. Hal tersebut bersamaan dengan pembahasan pada Yulianto dan Sutisno (2017) dinyatakan bahwa siswa

yang mahir dalam komunikasi matematis akan lebih mahir dalam memecahkan masalah.

Tabel standardized indirect effect penelitian menjelaskan bahwa skill siswa dalam penyelesaian permasalahan matematika dipengaruhi secara tidak langsung oleh kemandirian belajar sebesar 17,1% atau 0,171. Dengan demikian, penelitian ini dapat menggambarkan bahwa siswa dengan kapasitas kemandirian belajar yang tinggi akan mampu memecahkan masalah matematika dimana variabel interveningnya adalah komunikasi matematis. Dengan kata lain, meskipun dengan kemandirian belajar yang rendah, siswa dapat memecahkan masalah matematika dengan mudah jika mereka memiliki kemampuan komunikasi matematis yang kuat. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian Ayundhaningrum dan Eva (2017) yang menunjukkan betapa pentingnya bagi siswa untuk mengembangkan kemandirian mereka dalam memecahkan masalah matematika.

#### **D. Simpulan**

Siswa yang memiliki skill suatu komunikasi yang begitu kuat juga akan memiliki kemampuan penyelesaian permasalahan yang kuat. Penelitian ini menemukan bahwa siswa yang memiliki tingkat kemandirian akademik yang tinggi juga memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis yang tinggi. Pendidik harus menggunakan strategi atau alat pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan esai selama periode pembelajaran mandiri ini untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. Mendiskusikan dan menyampaikan ide atau konsep matematika dengan menggunakan terminologi dan pemahaman mereka sendiri. Mereka juga harus menggunakan pilihan skala Likert dari kuesioner kemandirian belajar. Pedoman penilaian berikut disediakan untuk setiap item untuk membantu siswa dalam memahami pentingnya mata pelajaran ini: Sangat sering, sering, sporadis, sangat jarang.

#### **E. Daftar Pustaka**

- Ayundhaningrum, Y., & Eva, R. (2017). Pengaruh Kedisiplinan dan Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *JKPM: Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 3 (01), 23–32.
- Aziz, I., Delyana, H., Negeri Padang, U., Hamka, J., Barat, S., PGRI Sumatera Barat, S., Gunung Panggilun, J., Kunci, K., Belajar, K., & Pemecahan Masalah, K. (2020). *HUBUNGAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA*. 04(02), 1171–1183.

- Hasratuddin. (2015). *Mengapa Harus Belajar Matematika?* Medan: Pedana Publishing.
- Hendriana, H., Rohaeti, E., & Sumarmo, U. (2018). *Hard skills dan soft skills matematik siswa* (N. Falah, Ed.; Cetakan Kedua). Refika Aditama. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1194756>
- Hidayati, K., & Listyani, E. (2010). *IMPROVING INSTRUMENTS OF STUDENTS' SELF-REGULATED LEARNING*. [www.jhargis.com](http://www.jhargis.com)
- Polya, G. (1945). *How to Solve It A New Aspect of Mathematical Method*.
- Remsis, A. Z., Ratnaningsih, N., & Natalliasari, I. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS BERDASARKAN TAHAPAN WANKAT-OREOVOCZ DITINJAU DARI GAYA BELAJAR HONEY-MUMFORD. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 3(2), 203–216. <https://doi.org/10.37058/jarme.v3i2.3201>
- Saputra, A., & Rusdi. (2022). Hubungan Kemandirian Belajar Dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 3 Tigo Nagari. *Journal of Educational Integration and Development*, 2(2), 2022.
- Setia, D., Sari, M., Fatih 'adna, S., & Mardhiyana, D. (2020). ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA BERDASARKAN TEORI WANKAT DAN OREOVOCZ. In *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha* (Vol. 11, Issue 2).
- Sriatun, S. (2020, November 20). *PISA dan TIMSS sebagai Acuan AKM*. Gurusiana. [Http://Sitisriyatun.Gurusiana.Id/Article/2020/11/Pisa-Dan-Timss-Sebagai-Acuan-Akm-3711194?Bima\\_Access\\_Status=Not-Logged](http://Sitisriyatun.Gurusiana.Id/Article/2020/11/Pisa-Dan-Timss-Sebagai-Acuan-Akm-3711194?Bima_Access_Status=Not-Logged)
- Yulianto, & Sutiarmo, S. (2017). *MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN PEMECAHAN MASALAH DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA*.