

Model Persamaan Struktural antara Kemampuan Koneksi Matematika dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP

Abdurrobbil Falaq Dwi Anggoro^{a,*}, Wardono^b, Scolastika Mariani^c,
Bambang Eko Susilo^d

^{a,b,c,d} Program Doktor Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*Correspondence author: afdanggoro@students.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji tentang hubungan langsung antara kemampuan koneksi matematika dengan kemampuan pemecahan masalah matematika. Hal tersebut juga menguji model fit antara persamaan struktural teoretik dengan empirik. Jenis penelitian adalah *expost facto*. Populasi penelitian ini adalah 296 siswa pada salah satu SMP di Kota Bengkulu. Terdapat 100 siswa sebagai sampel yang dipilih secara acak sederhana dari populasi tersebut. Data penelitian dikumpulkan melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematika dan tes kemampuan koneksi matematika. Data dianalisis melalui structural equation modeling yang dibantu program Lisrel 8.8 dan SPSS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa koefisien jalur sangat signifikan. Hal itu bermakna bahwa kemampuan koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan pemecahan masalah matematika. Simpulannya adalah peningkatan kemampuan koneksi matematika menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika, dengan kontribusi kemampuan koneksi matematika terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah sebesar 36,36%.

Kata kunci: **Kemampuan, Koneksi matematika, Pemecahan masalah siswa**

© 2025 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Kemampuan pemecahan masalah matematika adalah kemampuan matematika yang sangat penting bagi siswa. Namun, hasil penelitian awal di SMP N 1 Kota Bengkulu pada Desember 2023 bahwa skor kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP tersebut adalah rendah. Tingkat ketuntasannya hanya 34,63%. Siswa-siswa tersebut kesulitan membuat model matematika dari masalah matematika yang diberikan. Ada sekitar 83,24% siswa yang tidak dapat membuat model matematika, siswa-siswa tersebut menyelesaikan masalah tanpa membuat model matematika. Hal ini akibat dari rendahnya kemampuan koneksi matematika siswa tersebut. Siswa tidak mampu memecahkan masalah matematika akibat dari kemampuan menalar dan koneksi matematika siswa lemah. Oleh karena itu kemampuan penalaran dan koneksi matematika merupakan kemampuan penting bagi siswa dalam memecahkan masalah. Hal itu berkaitan dengan kemampuan melakukan abstraksi, dan mengeksplorasi objek matematika melalui representasi internal untuk memahami dan menyusun solusi dari masalah matematika (Sokolowski, 2018).

Untuk mengasah kemampuan pemecahan masalah matematika, perlu didesain pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa melalui *outdoor-learning* yang mengaitkan objek matematika dengan kehidupan sehari-hari (Herawaty et al., 2019). Melalui koneksi matematika siswa mampu membuat model matematika yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan. Juga, siswa dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan model matematika yang telah disusun. Proses tersebut dapat memberikan bekal siswa untuk dapat mengembalikan solusi matematis ke dalam masalah awal. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika berhubungan erat dengan proses penyelesaian

To cite this article:

Abdurrobbil Falaq Dwi Anggoro., Wardono., Scolastika Mariani., & Bambang Eko Susilo. (2025). Model Persamaan Struktural antara Kemampuan Koneksi Matematika dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 8, 1-12

masalah matematika. Dengan demikian, dalam pemecahan masalah dibutuhkan kemampuan koneksi matematika. Sebagaimana lima standar NCTM, untuk proses matematika. Itu adalah pemecahan masalah, penalaran, koneksi, representasi dan komunikasi matematika sekolah (Midgett & Eddins (2001); Rahmawati, Purwanto, Subanji, Hidayanto, & Anwar (2017)).

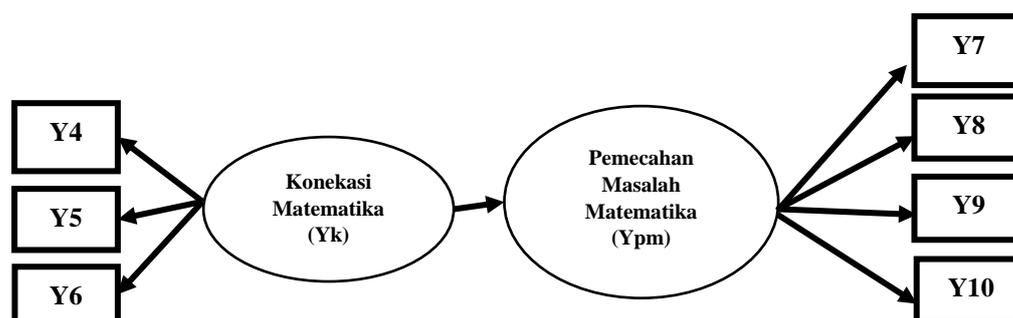
Berdasarkan pengalaman yang peneliti peroleh selama Magang-2 di SMP N 1 Kota Bengkulu bahwa kemampuan penalaran matematis, dan kemampuan koneksi matematika adalah rendah (rerata skor kemampuan pemecahan masalah adalah 34,63 dari skor maksimal 100; dan rerata kemampuan penalaran matematis 39,09 dari skor maksimal 100). Dalam suatu penelitian, siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematika baik berpengaruh positif terhadap kemampuan menghubungkan objek-objek matematika dengan di luar matematika (Nordheimer (2011); Yuanita, Zulnaldi, & Zakaria (2018); Mainali (2021)). Kemampuan koneksi matematika siswa dapat ditingkatkan melalui outdoor learning, karena siswa yang belajar di luar ruangan memiliki kemampuan koneksi matematika lebih tinggi dari siswa konvensional (Widada et al., 2020). Dengan demikian perlu dijelaskan berdasarkan data empirik kontribusi kemampuan koneksi matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Kemampuan adalah keterampilan atau bakat. Kemampuan adalah kekuatan yang dimiliki seseorang untuk melakukan berbagai tindakan (Dweck, 2002). Kemampuan adalah kekuatan cerdas untuk menghasilkan suatu Tindakan (Reynolds, 2019). Kemampuan tersebut adalah untuk melakukan berbagai aktivitas berpikir, menalar, dan memecahkan masalah (wikipedia.org). Kemampuan intelektual ditunjukkan dalam aktivitas memori kerja sebagai suatu kecepatan persepsi pola, objek, hubungan spasial dan bentuk konstan yang berhubungan dengan interaksi dan komunikasi (Evreinov, 2017). Oleh karena itu, kemampuan intelektual berada dalam sistem pemrosesan informasi seseorang, terutama dalam memori kerja sebagai pemroses informasi yang masuk melalui sensori register. Bentuknya adalah proses berpikir analisis, sintesis, induksi, penalaran, logika, dan umpan maju.

Dalam pembelajaran matematika, siswa sering dihadapkan dengan masalah. Hal itu adalah suatu soal atau pertanyaan atau pernyataan yang sulit dipahami oleh seorang siswa dan mengalami hambatan untuk menyelesaikannya. Masalah merupakan suatu kesulitan baik secara teoritis maupun praktis yang menyebabkan sikap ingin tahu siswa, untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman baru (Dostál, 2015). Berdasarkan Linhart masalah merupakan suatu hubungan interaktif antara subjek dan yang dihadapinya. Hal itu merupakan gabungan konflik batin yang diselesaikan oleh subjek sebagai transisi dari kondisi awal ke kondisi akhir sebagai tujuan (Dostál, 2015). Dalam masalah terjadi suatu konflik menyebabkan dinamika suatu kegiatan dan, lebih jauh lagi, ia membentuk sumber kegiatan yang termotivasi. selama penyelesaian konflik, subjek melebihi sesuatu yang langsung dinyatakan, yaitu hal tersebut melebihi situasi saat ini dan informasi yang dinyatakan dan mencari pendekatan baru. Sedangkan pemecahan masalah adalah proses merancang dan melaksanakan serangkaian langkah untuk mencapai suatu tujuan. Biasanya istilah masalah adalah merujuk pada situasi di mana tidak dapat segera ditemukan bagaimana mencapai tujuan atau memecahkannya. Situasi yang sama persis bisa menjadi masalah bagi satu orang dan bukan masalah (mungkin hanya aktivitas sederhana atau olahraga rutin) bagi orang lain (Moursund, 2007). Dengan demikian, **masalah adalah** suatu situasi yang dapat berupa pertanyaan, soal, atau isu yang disadari dan memerlukan suatu penyelesaian, tetapi tidak dengan segera ditemukan cara menyelesaikannya.

Hasil sintesis dari berbagai penelitian seperti NCTM (2000); Bergqvist (2012); Pambudi, Budayasa, & Lukito (2020) bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika adalah proses kognitif yang dapat melibatkan aktivitas fisik untuk mencari solusi dari suatu masalah yang diukur berdasarkan indikator-indikator sebagai berikut: 1) memahami masalah, 2) menyusun model matematika, 3) menerapkan model matematika untuk menyelesaikan masalah, 4) menjelaskan hasil sesuai permasalahan asal. Juga, sintesis dari penelitian-penelitian diperoleh bahwa kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan untuk mengaitkan berbagai objek matematika, dan antara matematika dengan hal-hal di luar matematika yang diukur berdasarkan indikator-indikator sebagai berikut: (a) mengoneksikan antara konteks pada kehidupan sehari-hari dan matematika; (b) menentukan keterkaitan antar objek matematika yang digunakan dalam menjawab soal; (c) memanfaatkan hubungan antar objek matematika untuk menjawab soal yang diberikan (NCTM (2000); Baiduri, Putri, & Alfani (2020); Son, Sudirman, & Widodo (2020); Jailani, Retnawati, Apino, & Santoso (2020)).

Berdasarkan uraian tersebut maka dapat dibangun persamaan structural teoretik sebagai hubungan antara kemampuan koneksi matematika dan kemampuan pemecahan masalah. Dua variabel tersebut dibangun juga oleh beberapa variabel indikatornya. Model persamaan teoretik tersebut dapat dilihat Gambar 1.



Gambar 1. Persamaan Struktural Model Teoretik

Gambar 1 merupakan suatu model persamaan struktural teoretik sebagai hubungan antara variabel-variabel laten Koneksi Matematika (Y_k), dan Pemecahan Masalah Matematika (Y_{pm}) serta variabel-variabel indikatornya. Persamaannya adalah:

$$Y_{pm} = P_{y_{pm}y_k} Y_k + P_{y_{pm}\epsilon_y} \epsilon_y$$

Berdasarkan rasionalitas tersebut, maka masalah penelitian ini adalah “apakah kemampuan koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan pemecahan masalah matematika?” Juga, akan diuji model fit antara persamaan struktural model teoretik dan empirik.

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah *ex-post facto*. Fokusnya adalah untuk pengungkapan hubungan kausal antar variabel-variabel kemampuan pemecahan masalah matematika dan koneksi matematika. Tujuannya adalah menguji kontribusi atau hubungan langsung dan hubungan tidak langsung antar variabel sebab-akibat tersebut.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa di salah satu SMP Negeri Kota Bengkulu. Populasi terjangkanya adalah seluruh siswa Kelas 8 SMP tersebut. Banyak populasi terjangkau adalah 296 orang. Pembagian siswa di masing-masing kelas tidak didasarkan pada level, namun berdasarkan pada setiap kelas berisi siswa dengan kemampuan heterogen. Oleh karena itu, setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi anggota sampel. Dengan demikian, dapat secara mudah dilakukan pemilihan sampel dengan teknik *simple random sampling*. Sampel penelitian ini adalah 100 orang. Anggota populasi terjangkau dinomori mulai dari 001 sampai dengan 296. Untuk menentukan 100 anggota sampel digunakan serangkaian bilangan yang dipilih dengan menggunakan bilangan acak melalui bantuan Program Aplikasi SPSS.

Data penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan teknik pengisian lembar tes yang dilakukan oleh semua sampel penelitian. Ada dua instrumen penelitian ini yaitu tes kemampuan pemecahan masalah, dan tes kemampuan koneksi matematika. Hasil validasi ahli akan dianalisis menggunakan uji panelis yaitu 1) Validitas Butir Tes dengan Uji Aiken, dan 2) uji reliabilitas menggunakan Anava Hoyt. Uji ahli yang menvalidasi instrumen penelitian ini 7 (tujuh) orang ahli yaitu 6 orang dosen Pendidikan Matematika dan 1 orang pengawas matematika. Pakar sepakat bahwa setiap butir tes kemampuan pemecahan masalah memiliki tingkat validitas yang tinggi dengan rata-rata 0,85. Secara rinci tingkat validitas butir-butir tes 1a, 2a, 2b masing-masing adalah 0,85; sedangkan validitas butir-butir tes 1b, 1c, 1d, 2c dan 2d masing-masing sebesar 0,84. Secara keseluruhan diperoleh Rata-rata Indeks Validasi Aiken's sebesar 0,85. Dengan demikian, Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika memiliki delapan butir tes yang valid melalui validasi pakar yaitu 1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c dan 2d. Untuk menentukan tingkat reliabilitas instrumen kemampuan pemecahan masalah matematika, diuji panelis dari tujuh pakar pendidikan matematika melalui ICC (*Intraclass Correlation Coefficients*) dengan menggunakan Anava Hoyt. Hasil penilaian ahli terhadap instrumen kemampuan pemecahan masalah matematika diperoleh R11 (ICC) = 0,833. Berdasarkan kriteria statistik ICC, bahwa: jika $ICC < 0,4$ maka instrumen tidak reliabel; $0,4 \leq ICC < 0,75$ instrumen cukup reliabel; dan jika $ICC \geq 0,75$, maka instrumen sangat reliabel (Ismunarti et al., 2020). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan uji panelis, instrumen kemampuan pemecahan masalah matematika adalah valid dan reliabel.

Hasil ujicoba terhadap 30 siswa, diperoleh validitas butir tes kemampuan pemecahan masalah matematika bahwa semua butir *correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)* dengan sig. 0,000, yang

berarti bahwa semua butir tes tersebut valid. Secara rinci tingkat validitas butir 1a = 0,667; butir 1b = 0,823; butir 1c = 0,789; butir 1d = 0,821; butir 2a = 0,673; butir 2b = 0,754; butir 2c = 0,743; dan butir 2d = 0,676. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua butir tes kemampuan pemecahan masalah adalah valid. Juga, diperoleh bahwa tingkat reliabilitas Alpha Cronbach adalah 0,780. Hasil menunjukkan bahwa tingkat reliabilitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematika adalah tinggi.

Para ahli (uji panelis) sepakat bahwa setiap butir tes kemampuan koneksi matematika memiliki tingkat validitas yang tinggi dengan rata-rata 0,97. Secara rinci tingkat validitas butir-butir tes 1, 3 dan 4 masing-masing adalah 0,97; sedangkan validitas butir-butir tes 2, dan 6 masing-masing sebesar 0,98; dan validitas butir tes 5 adalah sebesar 0,99. Secara keseluruhan diperoleh Rata-rata Indeks Validasi Aiken's sebesar 0,997. Dengan demikian, Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematika memiliki delapan butir tes yang valid melalui validasi pakar yaitu 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Sedangkan, tingkat reliabilitasnya diperoleh R11 (ICC) = 0,96488, maka instrumen sangat reliabel (Ismunarti et al., 2020). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan uji panelis, instrumen kemampuan penalaran matematis adalah valid dan reliabel.

Ujicoba terhadap 30 siswa dianalisis validitas dan reliabilitas hasil ujicoba instrumen kemampuan koneksi matematika. Uji validitas butir tes kemampuan koneksi matematika diperoleh bahwa semua butir *correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)* dengan sig. 0,000, yang berarti bahwa semua butir tes tersebut valid. Secara rinci tingkat validitas butir 1 = 0,833; butir 2 = 0,835; butir 3 = 0,610; butir 4 = 0,665; butir 5 = 0,724; dan butir 6 = 0,665. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua butir tes kemampuan koneksi matematika adalah valid. Juga, diperoleh bahwa tingkat reliabilitas Alpha Cronbach adalah 0,781. Hasil menunjukkan bahwa tingkat reliabilitas instrumen tes kemampuan koneksi matematika adalah tinggi.

Pengujian model fit diagram jalur dalam persamaan struktural lengkap dianalisis menggunakan bantuan program aplikasi Lisrel 8.8. Persyaratan uji adalah, suatu persamaan struktural model teoretik dikatakan cocok dengan model empirik jika memenuhi:

- 1) χ^2_{hitung} kecil dengan P-value $\geq 0,05$;
- 2) *The Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)* $\leq 0,08$;
- 3) NFI $\geq 0,90$;
- 4) NNFI $\geq 0,90$;
- 5) CFI $\geq 0,90$;
- 6) IFI $\geq 0,90$;
- 7) RFI $\geq 0,90$;
- 8) *Root Mean Square Residual (RMR)* $\leq 0,05$;
- 9) *Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)* $\leq 0,05$;
- 10) *Goods of Fit Index (GFI)* $\geq 0,90$; dan
- 11) *Adjusted Goodsness of Fit Index (AGFI)* $\geq 0,9$.

Syarat ini adalah untuk menguji model persamaan struktural empirik secara keseluruhan Model persamaan struktural teoretik sebagai hubungan antara variabel-variabel laten Ypm dan Yk.

Teknik analisis jalur dalam persamaan struktural dilakukan untuk menguji hubungan kausalitas terstruktur antar variabel dalam penelitian ini. Analisis ini merupakan analisis konfirmatori untuk menentukan keberartian tentang pengaruh langsung dalam kerangka analisis persamaan struktural (Jonathan, 2010).

Pengujian tentang hubungan antara Kemampuan Koneksi Matematika (Yk) dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Ypm) diuji dengan menggunakan pasangan hipotesis sebagai berikut: $H_0: \beta_{ypmk} = 0$; $H_1: \beta_{ypmk} > 0$. Jika diperoleh koefisien jalur Yk ke Ypm (ρ_{ypmk}), dengan t_{hitung} dan sig. $< 0,05$, maka tolak H_0 , dan terima H_1 . Keterangan H_0 : Hipotesis nol; H_1 : Hipotesis alternatif; dan β_{ypmk} : Koefisien jalur antara Kemampuan Koneksi Matematika (Yk) dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Ypm).

3. Hasil dan Pembahasan (untuk artikel hasil kajian bisa diberi judul "Pembahasan" saja)

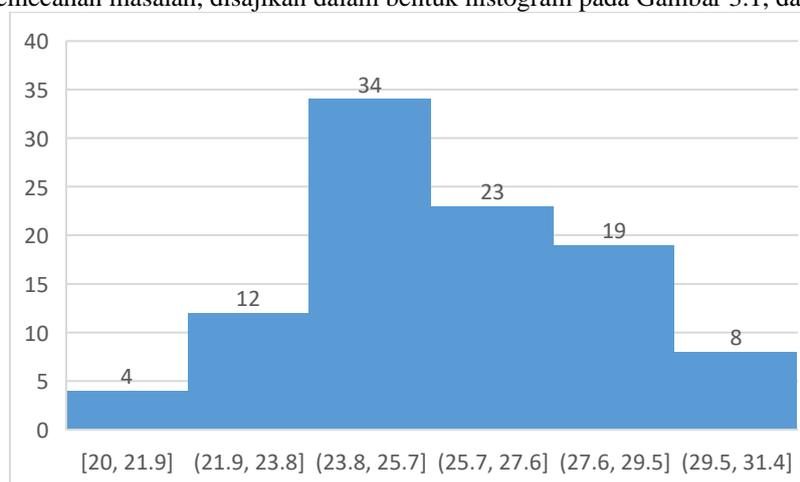
Data hasil penelitian yang telah terkumpul diolah, dianalisis, dan dapat dideskripsikan sedemikian hingga memberikan representasi sebagai gambaran tentang kemampuan koneksi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP N di Kota Bengkulu. Berdasarkan tabulasi data setiap tes kemampuan, dideskripsikan dengan menggunakan analisis statistika deskriptif maupun analisis statistika inferensial. Analisis statistika deskriptif merupakan analisis statistika sederhana berupa hitungan atas nilai-nilai statistik deskriptif berupa rerata, median, modus, dan standar deviasi dari data masing-masing variabel. Sedangkan analisis statistika inferensial dilakukan untuk menguji hipotesis statistik dalam penelitian ini,

untuk menjawab permasalahan penelitian ini. Rangkuman analisis data statistik deskriptif dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Analisis Statistik Deskriptif

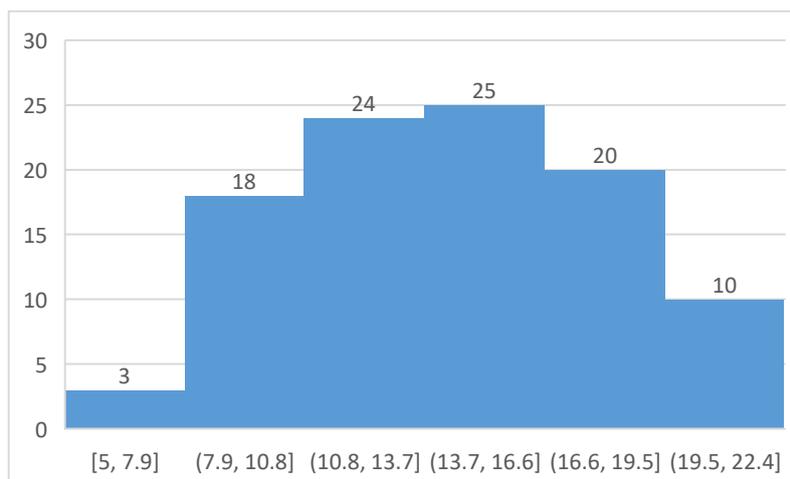
Statistik	Kemampuan Koneksi Matematika	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika
N	100	100
Rata-rata	25,80	14,06
Standar Deviasi	2,490	3,848
Median	25,5	14
Modus	24	9

Berdasarkan Tabel 1, rerata skor tes kemampuan koneksi matematika, dan tes kemampuan pemecahan masalah adalah berturut-turut: 25,80; dan 14,06. Standar deviasi skor tes kemampuan koneksi matematika, dan tes kemampuan pemecahan masalah adalah berturut-turut: 2,490; dan 3,848. Median skor tes kemampuan koneksi matematika, dan tes kemampuan pemecahan masalah adalah berturut-turut: 25,5; dan 14. Modus skor tes kemampuan koneksi matematika, dan tes kemampuan pemecahan masalah adalah berturut-turut: 24; dan 9. Selanjutnya, deskripsi data skor tes kemampuan koneksi matematika, dan tes kemampuan pemecahan masalah, disajikan dalam bentuk histogram pada Gambar 3.1, dan 3.2.



Gambar 2. Histogram Skor Kemampuan Koneksi Matematika

Berdasarkan Gambar 2, data skor kemampuan koneksi matematika cenderung membentuk kurva normal, lebih lanjut akan diuji normalitas datanya. Hal itu juga menunjukkan bahwa ada 4 siswa yang skornya berada pada rentang 20-21,9; 12 siswa pada rentang 21,9-23,8; terbanyak pada rentang 23,8-25,7 yaitu 34 siswa. Adapun pada rentang skor 25,7-27,6 sebanyak 23 siswa; rentang skor 27,6-29,5 sebanyak 19 orang, dan 8 siswa pada rentang 29,5-31,4.



Gambar 3. Histogram Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Berdasarkan Gambar 3. data skor kemampuan pemecahan masalah matematika cenderung membentuk kurva normal, lebih lanjut akan diuji normalitas datanya. Hal itu juga menunjukkan bahwa ada 3 siswa yang skornya berada pada rentang 5-7,9; 18 siswa pada rentang 7,9-10,8; 24 siswa pada rentang 10,8-13,7 terbanyak pada rentang 13,7-16,6 yaitu 25 siswa. Adapun pada rentang skor 16,6-19,5 sebanyak 20 siswa dan 10 siswa pada rentang 19,5-22,4.

Selanjutnya dilakukan analisis data skor tes kemampuan penalaran matematis, tes kemampuan koneksi matematika, dan tes kemampuan pemecahan masalah menggunakan melalui statistika inferensial. Uji statistika tersebut adalah analisis jalur dalam persamaan struktural. Untuk dapat melakukan uji statistika inferensial tersebut terlebih dahulu dilakukan pengujian prasyarat analisis, yaitu Uji Normalitas, dan Uji Linearitas.

Berdasarkan data skor kemampuan koneksi matematika (Yk) dianalisis normalitasnya menggunakan bantuan aplikasi SPSS diperoleh output sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2 Uji Normalitas Data Variabel Yk

Variable	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Koneksi Matematika (Yk)	1.120	100	.171

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa nilai statistik uji Kolmogorov-Smirnov data kemampuan koneksi matematika adalah 1,120 dengan nilai *Sig.* pada kolom *Kolmogorov-Smirnov^a* adalah 0,171. Berdasarkan kriteria uji normalitas, bahwa jika nilai *Sig.* lebih dari 0,05 maka H_0 diterima. Ini artinya data yang kemampuan koneksi matematika (Yk) adalah berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 3 Uji Normalitas Data Variabel Ypm

Variable	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Ypm)	1.084	100	.275

Berdasarkan Tabel 3. uji distribusi normal, dapat dilihat bahwa nilai statistiknya adalah 1,084 dengan nilai *Sig.* pada kolom *Kolmogorov-Smirnov^a* adalah 0,275. Berdasarkan kriteria uji normalitas, bahwa jika nilai *Sig.* lebih dari 0,05 maka H_0 diterima. Ini artinya data yang kemampuan pemecahan masalah matematika (Ypm) adalah berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Data penelitian ini juga diuji prasyarat berupa uji linieritas antara kemampuan koneksi matematika (Yk) dengan kemampuan pemecahan masalah matematika (Ypm). Hasil analisis linieritas dapat dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Anava Hubungan antara Yk dan Ypm

			Sum of		Mean		
			Squares	df	Square	F	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah *	Between Groups	(Combined) Linearity	1365.114	10	136.511	120.859	.000
		Deviation from Linearity	1345.094	1	1345.094	1190.866	.000
Kemampuan Koneksi Matematika	Within Groups		20.019	9	2.224	1.969	.052
	Total		100.526	89	1.130		
			1465.640	99			

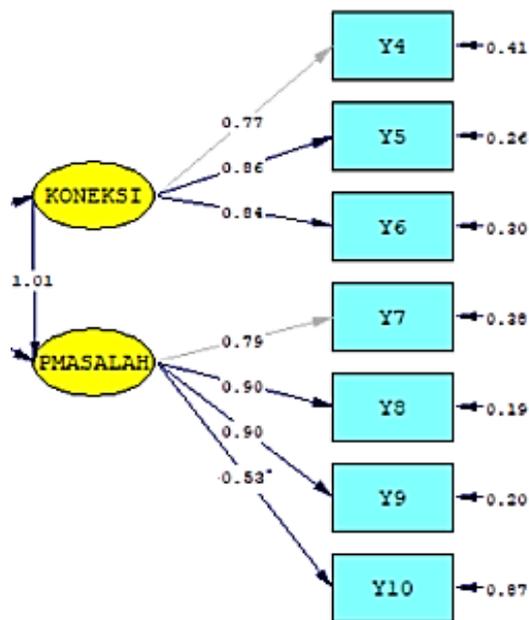
Berdasarkan Tabel 4, nilai signifikansi (sig.) tabel anava diperoleh nilai *Deviation from Linearity* $F = 1,517$ dengan sig. 0,052 lebih dari 0,050. Dengan demikian, maka terdapat hubungan linier antara Kemampuan Koneksi Matematika (Yk) dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Ypm). Hal ini dapat juga dideskripsikan dengan menggunakan F tabel (Ft), yaitu berdasarkan nilai F dari tabel anava adalah $F = 1,969$ dan F tabel (9, 89) untuk taraf signifikansi 5% adalah $F_t = 1,990$ yang berarti bahwa $F < F_t$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan linier antara Kemampuan Koneksi Matematika (Yk) dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Ypm).

Berdasarkan paparan analisis tersebut bahwa uji prasyarat (normalitas dan linieritas) semuanya memenuhi syarat dilakukan uji hipotesis statistika untuk dapat penelitian ini. Namun dalam model persamaan struktural diperlukan uji kecocokan model persamaan structural, validitas variabel indikator dan reliabilitas variabel laten.

Data penelitian dianalisis menggunakan aplikasi Lisrel 8.8, diperoleh model struktural lengkap dengan variabel terobservasi dan outputnya. Berdasarkan *output* Lisrel, disajikan uji kecocokan model persamaan struktural bahwa $\chi^2_{hitung} = 14,85$, P-value = $0,127 \geq 0,05$ berarti *good fit*. RMSEA = $0,021 \leq 0,08$; berarti *good fit*. NFI = $0,93 \geq 0,90$ berarti *good Fit*. NNFI = $0,98 \geq 0,90$ *good Fft*. CFI = $0,95 \geq 0,90$ *good fit*. IFI = $0,95 \geq 0,90$ *good fit*. RFI = $0,97 \geq 0,90$ *good fit*. RMR = $0,032 \leq 0,05$ *good fit*. SRMR = $0,045 \leq 0,05$ *good fit*. GFI = $0,45 \geq 0,90$ *good fit*. Terakhir $0,8 \leq AGFI = 0,83 \leq 0,9$ yang berarti *marginal fit*. Hal ini menunjukkan bahwa uji kecocokan model persamaan struktural lengkap tersebut adalah cocok. Itu juga bermakna bahwa model persamaan struktural teoretik adalah cocok dengan model persamaan struktural empirik. Dengan demikian, uji kecocokan keseluruhan model tersebut menunjukkan *model fit*, dan dapat disimpulkan bahwa model persamaan struktural empirik dapat dijadikan dasar untuk analisis data dalam menjawab permasalahan penelitian ini.

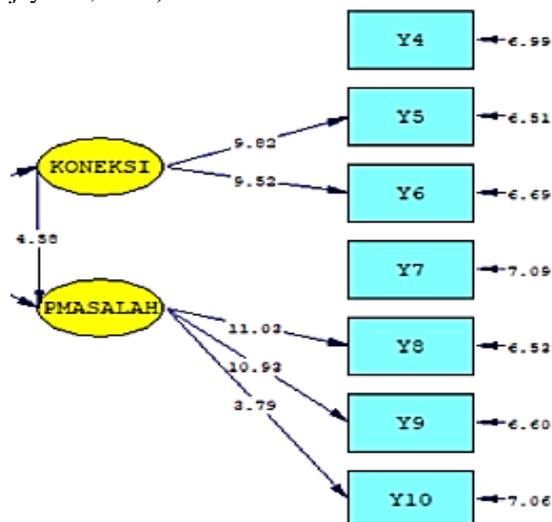
Data penelitian dari hasil pengukuran dua variabel laten yaitu kemampuan pemecahan masalah matematika (PMASALAH), dan kemampuan koneksi matematika (KONEKSI). Masing-masing variabel laten tersebut memiliki beberapa variabel terobservasi sebagai variabel indikator yang terukur. Kemampuan pemecahan masalah matematika diukur melalui empat variabel indikator-indikator yaitu: 1) memahami masalah (Y7), 2) menyusun model matematika (Y8), 3) menerapkan model matematika untuk menyelesaikan masalah (Y9), dan 4) menjelaskan hasil sesuai permasalahan asal (Y10). Kemampuan koneksi matematika diukur melalui tiga indikator, yaitu (a) mengoneksikan antara konteks pada kehidupan sehari-hari dan matematika (Y4); (b) menentukan keterkaitan antar objek matematika yang digunakan dalam menjawab soal (Y5); dan (c) memanfaatkan hubungan antar objek matematika untuk menjawab soal yang diberikan (Y6).

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan Lisrel 8.8, disajikan pada Diagram Alur Solusi Standar Model Dasar dari model persamaan struktural (lihat Gambar 4).



Gambar 4. Standardized Solution Model Dasar

Berdasarkan Gambar 4, dan output analisis data menggunakan aplikasi Lisrel 8.8 juga diperoleh diagram Model Dasar T-Nilai dari model persamaan struktural tersebut. Diagram ini adalah melengkapi diagram solusi standar yang digunakan untuk menentukan tingkat validitas setiap indikator dari variabel laten, dan reliabilitas alat ukur variabel laten. Untuk model solusi standar, setiap variabel indikator dikatakan valid jika nilai loading factor $\geq 0,50$ dan t-value $\geq 1,96$ (berdasarkan diagram nilai-T dari model dasar). Sedangkan untuk menentukan tingkat reliabilitas alat ukur variabel laten dengan ketentuan bahwa reliabilitas alat ukur variabel laten adalah reliabel jika *construct reliability (CR)* $\geq 0,70$ dan nilai *variance extracted (VE)* $\geq 0,50$ (Wijayanto, 2008)



Gambar 5. T-Value Model Dasar

Berdasarkan Gambar 5, tingkat validitas dan reliabilitas untuk tes kemampuan koneksi matematika dan variabel indikatornya memiliki keabsahan yang baik. Hal ini ditunjukkan bahwa ketiga variabel yang diamati (Y4, Y5 dan Y6) memiliki nilai loading factor $\geq 0,50$ dan t-value $\geq 1,96$. Itu bermakna bahwa setiap variabel indikator Y4, Y5 dan Y6 memiliki tingkat validitas yang baik. Untuk reliabilitas laten kemampuan koneksi matematika ditentukan melalui nilai reliabilitas konstruk ($CR = 0,86 > 0,70$) dan $VE = 0,68 > 0,50$. Hal itu menunjukkan bahwa uji reliabilitas variabel kemampuan koneksi matematika menghasilkan nilai yang baik. Dengan demikian, instrumen penelitian kemampuan koneksi matematika memiliki konsistensi yang baik.

Selanjutnya analisis untuk variabel kemampuan pemecahan masalah matematika, bahwa semua adalah variabel indikator (Y7-Y10) memiliki nilai loading factor $\geq 0,50$ dan setiap variabel indikator dari tersebut memiliki nilai-t $> 1,96$. Dengan demikian, maka setiap variabel indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematika memiliki tingkat validitas yang baik. Untuk konstruk nilai reliabilitas (CR) dari variabel laten kemampuan pemecahan masalah matematika adalah $0,80 > 0,70$ dan $VE = 0,51 > 0,50$. Itu menunjukkan bahwa uji reliabilitas dari variabel kemampuan pemecahan masalah matematika adalah baik. Jadi, instrumen pengukur variabel laten kemampuan pemecahan masalah matematika memiliki konsistensi yang baik.

Berdasarkan uji prasyarat telah lengkap memenuhi syarat, dan uji kecocokan model persamaan struktural, uji validitas setiap indikator dari masing-masing variabel laten, dan uji reliabilitas alat ukur setiap variabel laten memenuhi kriteria uji semuanya, maka analisis data dapat dilanjutkan dengan pengujian hipotesis.

Berdasarkan hasil pengujian prasyarat dan kecocokan model persamaan struktural dengan data empirik telah terpenuhi, maka analisis data dapat dilanjutkan ke pengujian hipotesis. Berdasarkan analisis data menggunakan SPSS, pengujian secara individual melalui koefisien jalur yang dapat dilihat Tabel 5.

Tabel 5. Koefisien Jalur Persamaan Struktural

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	35.754	2.029		17.623	.000
Kemampuan Koneksi Matematika (Yk)	.930	.091	.603	10.216	.000

a. Dependent Variable: Kemampuan Pemecahan Masalah (Ypm)

Berdasarkan Tabel 3.5, dapat dipaparkan pengujian pasangan-pasangan hipotesis untuk Substruktur-1. Ada dua pasangan hipotesis yang menguji hubungan langsung secara individual antar variabel laten Kemampuan Koneksi Matematika (Yk) dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Ypm). Pengujian tentang hubungan antara Kemampuan Koneksi Matematika (Yk) dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Ypm) diuji dengan menggunakan pasangan hipotesis, $H_0: \beta_{ypmk} = 0$; $H_1: \beta_{ypmk} > 0$. Berdasarkan Tabel 3.5, diperoleh koefisien jalur Yk ke Ypm (ρ_{ypmk}) sebesar 0,603; dengan $t_{hitung} = 10,216$; dengan $sig. = 0,000 < 0,05$. Karena $sig. = 0,000 < 0,05$ berarti bahwa tolak H_0 , dan terima H_1 . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa koefisien jalur sangat signifikan, yang bermakna bahwa kemampuan koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan pemecahan masalah matematika. Artinya peningkatan kemampuan koneksi matematika menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika.

Untuk menentukan besar ρ_{yey} digunakan R^2 dari model summary Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6 Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.971 ^a	.943	.942	.927

a. Predictors: (Constant), Kemampuan Koneksi Matematika (Yk)

b. Dependent Variable: Kemampuan Pemecahan Masalah (Ypm)

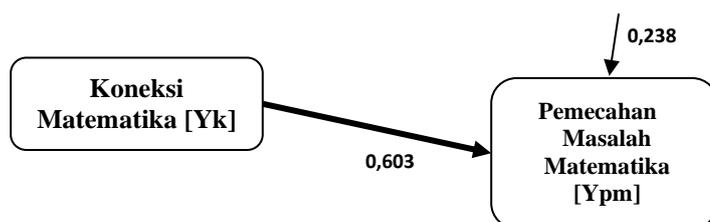
Berdasarkan Tabel 6 dihitung ρ_{yey} dengan rumus:

$$\rho_{yey} = \sqrt{1 - R_{ypm.x.yk}^2} = \sqrt{1 - 0,943} = 0,238$$

Dengan demikian, maka persamaan struktural untuk Substruktur-1 adalah

$$Ypm = 0,603Yk + 0,238\epsilon_{ypm}$$

Berdasarkan persamaan struktural untuk Substruktur-1, dapat diagram jalur empiris hubungan kausal antar variabel sebagaimana dapat dilihat Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Jalur Substruktural-1 Empiris

Berdasarkan uji hipotesis (Gambar 6.), maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan pemecahan masalah matematika. Hal ini bermakna bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematika menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika. Adapun besar kontribusi kemampuan koneksi matematika terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah $0,603^2 = 0,3636$ atau sebesar 36,36%.

Simpulan penelitian ini mendukung hasil-hasil penelitian lainnya seperti penelitian [Jailani, Retnawati, Apino, & Santoso \(2020\)](#) bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam membuat koneksi matematika yang mengakibatkan kesulitan siswa dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu sangat meyakinkan bahwa kemampuan koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan pemecahan masalah matematika. Senada dengan [Hasbi et al. \(2019\)](#) bahwa ada korelasi kemampuan koneksi matematis dengan pemecahan masalah realistik. Penelitian [Kadir, Rochmad, & Junaedi \(2020\)](#) juga menghasilkan bahwa pola kemampuan koneksi matematis yang berkorelasi dengan kemampuan matematika lainnya, salah satu kemampuan matematika lainnya adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan koneksi matematika siswa berkontribusi terhadap kemampuan siswa menghubungkan antar konsep-konsep dalam matematika sehingga memudahkan untuk menyelesaikan soal/masalah ([Nugroho et al., 2023](#); [Nugroho et al., 2022](#)). Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematika siswa yang belajar di luar ruangan berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan menyelesaikan masalah matematika di luar ruangan ([Widada, Herawaty, Falaq, et al., 2019](#)). [Baiduri, Putri, & Alfani \(2020\)](#) menyatakan bahwa terdapat persamaan proses koneksi matematis siswa laki-laki dan perempuan dalam membuat koneksi matematis dengan ilmu-ilmu lain dan dengan kehidupan sehari-hari di setiap tahapan Polya. Ada perbedaan proses koneksi dalam matematika antara siswa laki-laki dan perempuan adalah pada tahap memahami masalah, strategi pemecahan dan melaksanakan pemecahan masalah.

Penelitian ini memberikan simpulan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematika menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika, dengan besar kontribusi kemampuan koneksi matematika terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah sebesar 36,36%. Hal ini juga memberikan dukungan terhadap hasil penelitian [Pambudi, Budayasa, & Lukito \(2020\)](#) bahwa kemampuan koneksi matematis memegang peranan penting yaitu sebagai alat bantu yang dapat digunakan siswa dalam pemecahan masalah matematika. Siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis baik berhasil menyelesaikan masalah matematika dengan baik, sebaliknya siswa yang kemampuan koneksi matematikanya rendah menyebabkan gagal dalam memecahkan masalah matematika. Kemampuan koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan masalah matematika dalam dunia nyata ([Putri & Wutsqa, 2019](#); [Widada et al., 2021](#); [Widada et al., 2020](#)). Terdapat hubungan yang kuat antara kemampuan koneksi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika, sehingga siswa mampu melihat matematika sebagai hal yang berguna, relevan dan terintegrasi, serta mampu memecahkan berbagai masalah matematika yang dihadapi ([Son, Sudirman, & Widodo, 2020](#); [Widada, Herawaty, Mundana, et al., 2019](#)). Diskusi ini menambah keyakinan bahwa hasil penelitian ini yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan pemecahan matematika adalah pernyataan yang layak diterima.

4. Simpulan (Style PRISMA-Bagian)

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan pemecahan masalah matematika. Hal ini bermakna bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematika menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika. Besar kontribusi kemampuan koneksi matematika terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah sebesar 36,36%.

Karena kemampuan koneksi matematika berpengaruh langsung dengan kemampuan pemecahan masalah matematika, disarankan bahwa sebelum mengikuti pembelajaran SPLDV, maka guru matematika wajib memastikan siswa telah memiliki kemampuan koneksi matematika baik antar konsep-konsep, dan prinsip-prinsip SPLDV serta koneksinya dengan objek dunia nyata.

Daftar Pustaka

- Baiduri, Putri, O. R. U., & Alfani, I. (2020). Mathematical connection process of students with high mathematics ability in solving PISA problems. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1527–1537. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.4.1527>
- Bergqvist, T. (2012). *Problem Solving in Mathematics Education Learning*. Umeå university.
- Dostál, J. (2015). Theory of Problem Solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 2798–2805. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.970>
- Dweck, C. S. (2002). The Development of Ability Conceptions. *Development of Achievement Motivation*, 57–88. <https://doi.org/10.1016/b978-012750053-9/50005-x>
- Evreinov, G. (2017). Skills vs . Abilities Introduction to the Special Thematic Session. In *Dept. of Computer Sciences, University of Tampere*. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-70540-6>
- Hasbi, M., Lukito, A., Sulaiman, R., Muzaini, M., Negeri Surabaya, U., Lidah Wetan, K., & Lidah Wetan-Surabaya, J. (2019). Improving the Mathematical Connection Ability of Middle-School Students through Realistic Mathematics Approach. *Journal of Mathematical Pedagogy*, 1(1), 37–46. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/JOMP/article/view/7147>
- Herawaty, D., Widada, W., Umam, K., Nugroho, Z., Falaq, A., & Anggoro, D. (2019). The Improvement of the Understanding of Mathematical Concepts through the Implementation of Realistic Mathematics Learning and Ethnomathematics. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Volume 295*, 295(ICETeP 2018), 21–25.
- Ismunarti, D. H., Zainuri, M., Sugianto, D. N., & Saputra, S. W. (2020). Pengujian Reliabilitas Instrumen Terhadap Variabel Kontinu Untuk Pengukuran Konsentrasi Klorofil- A Perairan. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.14710/buloma.v9i1.23924>
- Jailani, J., Retnawati, H., Apino, E., & Santoso, A. (2020). High School Students' Difficulties in Making Mathematical Connections when Solving Problems. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(8), 255–277.
- Jonathan, S. (2010). Pengertian Dasar Structural Equation Modeling (SEM). *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Ukrida*, 10(3), 98528.
- Kadir, A., Rochmad, R., & Junaedi, I. (2020). Mathematical Connection Ability of Grade 8th Students' in terms of Self-Concept in Problem Based Learning. *Journal of Primary Education*, 9(3), 258–266. <https://doi.org/10.15294/jpe.v9i3.37547>
- Mainali, B. (2021). Representation in teaching and learning mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1111>
- Midgett, C. W., & Eddins, S. K. (2001). NCTM's Principles and Standards for School Mathematics: Implications for Administrators. *NASSP Bulletin*, 85(623), 43–52. <https://doi.org/10.1177/019263650108562306>
- Moursund, D. (2007). Introduction to Problem Solving in the Information Age. <http://Uoregon.Edu/~moursund/Dave/Index.Htm>.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. (www.nctm.org).
- Nordheimer, S. (2011). Mathematical connections at school. *Ann. Math.*, 2(3), 553–574.
- Nugroho, K., Izwanto, E., Widada, W., Falaq, A., Anggoro, D., Herawaty, D., Jumri, R., Dewarif, S., & Anggoro, T. (2023). The Relationship among Self-Efficacy , Mathematical Concepts Understanding , Creative Thinking Skills , Mathematical Problem-Solving Skills , and Mathematics Learning

Outcomes. *EDUMATIKA: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(2).

- Nugroho, K. U. Z., Sukestiyarno, Y. L., Sugiman, S., & Asikin, M. (2022). Proses Kognitif Siswa dalam Mencari Luas Segitiga melalui Media Sederhana Ditinjau dari Teori APOS. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*, <http://pps.unnes.ac.id/pps2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes>, 568–574.
- Pambudi, D. S., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2020). The Role of Mathematical Connections in Mathematical Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 129–144. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.2.10985.129-144>
- Putri, A. G. E., & Wutsqa, D. U. (2019). Students' Mathematical Connection Ability in Solving Real-world Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1320(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012066>
- Rahmawati, D., Purwanto, Subanji, Hidayanto, E., & Anwar, R. B. (2017). Process of mathematical representation translation from verbal into graphic. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(4), 367–381.
- Reynolds, J. M. (2019). The meaning of ability and disability. *Journal of Speculative Philosophy*, 33(3), 434–447. <https://doi.org/10.5325/jspecphil.33.3.0434>
- Sokolowski, A. (2018). The effects of using representations in elementary mathematics: Meta-analysis of research. *IAFOR Journal of Education*, 6(3), 129–152. <https://doi.org/10.22492/ije.6.3.08>
- Son, A. L., Sudirman, S., & Widodo, S. A. (2020). Asosiasi Kemampuan Koneksi Dan Pemecahan Masalah Matematika: Cross-Sectional Di Timor Barat. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 326–337. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2742>
- Widada, W., Herawaty, D., Andriyani, D. S., Marantika, R., & Yanti, I. D. (2020). The thinking process of students in understanding the concept of graphs during ethnomathematics learning. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1470 (2020) 012072* Doi:10.1088/1742-6596/1470/1/012072, 1470, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1470/1/012072>
- Widada, W., Herawaty, D., Falaq, A., Anggoro, D., Yudha, A., & Hayati, M. K. (2019). Ethnomathematics and Outdoor Learning to Improve Problem Solving Ability. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Volume 295*, 295(ICETeP 2018), 13–16.
- Widada, W., Herawaty, D., Mundana, P., Agustina, Putri, F. R., & Anggoro, A. F. D. (2019). The REACT strategy and discovery learning to improve mathematical problem solving ability. *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 1318(012081), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012081>
- Widada, W., Herawaty, D., Nugroho, K. U. Z., & Anggoro, A. F. D. (2021). Augmented Reality assisted by GeoGebra 3-D for geometry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1731, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012034>
- Wijayanto, S. H. (2008). *Structural equation modeling dengan LISREL 8.8*. Graha Ilmu. <https://doi.org/10.26555/humanitas.v15i1.5282>
- Yuanita, P., Zulnaidi, H., & Zakaria, E. (2018). The effectiveness of Realistic Mathematics Education approach: The role of mathematical representation as mediator between mathematical belief and problem solving. *PLoS ONE*, 13(9), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204847>