



Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Tingkat Resiliensi Matematis di SMP

Dewi Muflih, Hetty Patmawati, Vepi Apiti

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia
E-mail: 182151091@student.unsil.ac.id

ABSTRACT

This study addresses the urgent issue of students' difficulties in developing mathematical abstraction skills, which are essential for understanding, applying, and generalizing mathematical concepts at the secondary education level. Recognizing that mathematical resilience—defined as the capacity to persevere and adapt when facing mathematical challenges—is a key psychological factor influencing abstraction, this research aims to describe the mathematical abstraction abilities of students based on their level of mathematical resilience. Employing a qualitative descriptive approach, the study was conducted at a junior high school in Indonesia with participants selected purposively from three resilience categories: high, moderate, and low, as determined by an academic resilience scale. Data were collected through resilience questionnaires, written abstraction tests on the Pythagorean theorem, and in-depth interviews. The analysis focused on empirical and theoretical abstraction indicators, including the identification of object characteristics, symbolic representation, idealization, conceptual application, inter-conceptual relationships, manipulation of abstract concepts, and generalization. The findings reveal a significant relationship between resilience and abstraction ability: students with high mathematical resilience demonstrated optimal achievement across all abstraction indicators, showing reflective and systematic thinking. Those with moderate resilience met only basic indicators and required further guidance for complex abstraction, while students with low resilience exhibited limited abilities, especially in generalization and complex problem solving. The results emphasize that mathematical resilience is a crucial supporting factor in the development of abstract thinking and problem-solving skills. The study suggests that integrating the enhancement of both cognitive (abstraction) and affective (resilience) aspects is essential for improving mathematics learning outcomes in secondary education.

Keywords: mathematical abstraction; mathematical resilience; qualitative analysis

PENDAHULUAN

Matematika sebagai ilmu dasar memiliki peran penting dalam pengembangan pola pikir logis, analitis, dan kreatif peserta didik. Pada jenjang pendidikan menengah, kemampuan berpikir tingkat tinggi—khususnya kemampuan abstraksi matematis—menjadi fondasi utama untuk memahami konsep, memecahkan masalah, dan mengembangkan penalaran matematis secara mendalam (Aminah & Santoso, 2023; Ferrari, 2023). Kemampuan abstraksi matematis mengacu pada kapasitas individu dalam mengidentifikasi pola, merepresentasikan konsep ke dalam bentuk simbolik, mengelola hubungan antarkonsep, dan melakukan generalisasi terhadap objek matematis yang kompleks (Nurhasanah, Sabandar, & Kusumah, 2017). Hal ini tidak hanya memerlukan penguasaan materi secara mekanistik, tetapi juga tuntutan berpikir reflektif yang mampu melepaskan diri dari sifat konkret objek, sebagaimana ditekankan oleh Piaget melalui tahap operasional formal (Marinda, 2020). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan abstraksi matematis, terutama ketika berhadapan dengan konsep yang memerlukan pemikiran mendalam, seperti teorema Pythagoras di tingkat SMP.

Fenomena kesulitan siswa dalam memahami konsep abstrak matematika telah menjadi perhatian utama para pendidik dan peneliti pendidikan matematika (Fitriani, Hidayah, & Nurfauziah, 2021; Rohmawati & Afriansyah, 2022). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, banyak peserta didik cenderung merasa nyaman dengan soal-soal konkret dan mekanistik, namun mulai mengalami kebingungan ketika dituntut untuk mengidentifikasi karakteristik objek, merepresentasikan dalam simbol, menghubungkan konsep, serta melakukan generalisasi dalam pemecahan masalah (Islamiati & Zulkarnaen, 2022; Rosmiati, Ratnaningsih, & Ni'mah, 2021). Hal ini mengindikasikan adanya variasi kemampuan abstraksi yang erat kaitannya dengan faktor-faktor psikologis dan non-kognitif, salah satunya adalah resiliensi matematis. Resiliensi matematis sendiri didefinisikan sebagai kapasitas peserta didik untuk bertahan, beradaptasi, dan bangkit kembali ketika menghadapi kesulitan atau kegagalan dalam belajar matematika (Johnston-Wilder & Lee, 2010; Al Ghafari, Juandi, & Usdiyana, 2022).

Urgensi penelitian ini terletak pada perlunya pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara tingkat resiliensi matematis dengan kemampuan abstraksi matematis peserta didik. Dalam era pendidikan abad ke-21, tuntutan terhadap penguasaan literasi dan numerasi semakin tinggi, sehingga peserta didik tidak hanya dituntut untuk memahami prosedur, tetapi juga memiliki daya juang, ketangguhan mental, dan kemampuan menghadapi tantangan belajar matematika secara adaptif (Clough, Strycharczyk, & Perry, 2021; Dweck, 2016). Resiliensi matematis yang kuat telah terbukti menjadi faktor penentu dalam mengatasi hambatan belajar, meningkatkan kepercayaan diri, serta mendukung pembentukan growth mindset pada siswa (Cassidy, 2016; Boaler, 2022). Namun, hasil studi-studi sebelumnya lebih banyak memfokuskan pada pengaruh resiliensi terhadap hasil belajar matematika secara umum (Iman & Firmansyah, 2020; Sari & Untarti, 2021), sedangkan analisis mendalam mengenai bagaimana resiliensi matematis berperan dalam membentuk kemampuan abstraksi matematis masih sangat terbatas.

Kajian pustaka yang telah dilakukan memperlihatkan adanya berbagai pendekatan dalam mengukur dan menganalisis kedua aspek tersebut. Skala Resiliensi Akademik (ARS-30) yang dikembangkan oleh Cassidy (2016) dan telah diadaptasi ke berbagai bahasa (Cengiz & Peker, 2022) menawarkan pengukuran multidimensi yang mencakup persepsi diri, strategi coping, respons terhadap kegagalan, motivasi untuk bangkit kembali, serta dukungan sosial. Sementara itu, indikator kemampuan abstraksi matematis yang dirumuskan oleh Nurhasanah et al. (2017) meliputi aspek mengidentifikasi karakteristik objek, merepresentasikan dalam simbol, melakukan idealisasi, mengaplikasikan konsep, membangun hubungan antar konsep, memanipulasi konsep abstrak, dan membuat generalisasi. Penelitian-penelitian sebelumnya seperti oleh Rosmiati et al. (2021), Nisa (2019), dan Rohmawati dan Afriansyah (2022) telah menelaah kemampuan abstraksi matematis dari perspektif gaya belajar, gender, dan kecerdasan spasial, namun belum secara eksplisit meninjau kontribusi resiliensi matematis sebagai determinan utamanya.

Kesenjangan penelitian (research gap) menjadi semakin nyata ketika ditemukan bahwa peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi cenderung mampu bertahan dalam menghadapi tantangan dan menuntaskan proses berpikir abstrak, sedangkan mereka yang resiliensinya rendah mudah menyerah dan kurang mampu melakukan generalisasi konsep (Kurnia et al., 2018; Johnston-Wilder, Lee, Brindley, & Garton, 2015). Selain itu, belum banyak penelitian yang secara spesifik menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mendalami fenomena ini pada tingkat SMP, khususnya pada materi esensial seperti teorema Pythagoras. Padahal, pemahaman mendalam mengenai proses berpikir abstrak peserta didik dari berbagai tingkat resiliensi dapat menjadi landasan penting untuk merancang intervensi pembelajaran yang lebih efektif dan personal.

Novelty (kebaruan) dan orisinalitas penelitian ini terletak pada integrasi antara analisis kemampuan abstraksi matematis dengan kategorisasi tingkat resiliensi matematis menggunakan instrumen ARS-30, serta penerapan pendekatan kualitatif deskriptif yang berfokus pada penggalian data secara mendalam melalui tes, angket, dan wawancara (Creswell, 2013; Sugiyono, 2020). Penelitian ini tidak hanya mendeskripsikan profil kemampuan abstraksi matematis peserta didik berdasarkan kategori resiliensi (tinggi, sedang, rendah), tetapi juga mengungkap dinamika proses berpikir, faktor pendukung, dan hambatan yang dihadapi siswa secara kontekstual. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan baik pada tataran teoretis maupun praktis dalam pengembangan strategi

pembelajaran matematika yang responsif terhadap kebutuhan peserta didik.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan abstraksi matematis peserta didik kelas IX SMP Pamoyanan berdasarkan tingkat resiliensi matematis, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah. Fokus analisis diarahkan pada bagaimana masing-masing kelompok peserta didik mengidentifikasi karakteristik objek matematis, merepresentasikan konsep ke dalam simbol, melakukan idealisasi, mengaplikasikan konsep, membangun hubungan antar konsep, memanipulasi konsep abstrak, serta melakukan generalisasi dalam konteks penyelesaian soal teorema Pythagoras. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan pola berpikir dan strategi penyelesaian masalah pada peserta didik dengan tingkat resiliensi matematis yang berbeda.

Rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah: "Bagaimana kemampuan abstraksi matematis peserta didik berdasarkan tingkat resiliensi matematis di SMP Pamoyanan?" Rumusan masalah ini dirancang untuk menangkap secara utuh relasi antara aspek afektif (resiliensi) dan aspek kognitif (abstraksi) dalam proses pembelajaran matematika, yang selama ini cenderung dikaji secara terpisah dalam literatur pendidikan matematika (Boaler, 2013; Schoenfeld & Sloane, 2022). Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu mengisi kekosongan literatur dan memberikan rekomendasi konkret bagi guru dan pengembang kurikulum.

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peserta didik, guru, sekolah, dan peneliti lain. Peserta didik diharapkan memperoleh pemahaman tentang pentingnya mengembangkan resiliensi dan kemampuan abstraksi dalam belajar matematika. Guru dapat memperoleh wawasan dalam merancang strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan kedua aspek tersebut secara simultan. Sekolah dapat memanfaatkan temuan penelitian sebagai dasar dalam merumuskan kebijakan penguatan pendidikan karakter dan pengembangan kompetensi matematika. Sementara bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan pijakan untuk pengembangan studi lebih lanjut mengenai integrasi aspek afektif dan kognitif dalam pembelajaran matematika (Nurhayati & Ni'mah, 2023; Hutaurok & Priatna, 2017).

Dengan mempertimbangkan urgensi, kesenjangan penelitian, dan kontribusi kebaruan yang ditawarkan, penelitian ini menjadi relevan dan strategis untuk menjawab tantangan pengembangan pendidikan matematika yang berorientasi pada pembentukan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan karakter tangguh peserta didik. Seluruh rangkaian penelitian dilaksanakan dengan pendekatan kualitatif deskriptif, melibatkan tes kemampuan abstraksi matematis, angket resiliensi matematis, serta wawancara mendalam pada peserta didik kelas IX SMP Pamoyanan yang dipilih secara purposive (Patton, 2002; Bogdan & Biklen, 2007). Diharapkan, hasil analisis mampu memberikan gambaran nyata mengenai variasi dan dinamika kemampuan abstraksi matematis berdasarkan tingkat resiliensi, serta memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teori dan praktik pembelajaran matematika di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif untuk menganalisis kemampuan abstraksi matematis peserta didik berdasarkan tingkat resiliensi matematis. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang mendalam dan holistik mengenai fenomena yang diteliti, dengan fokus pada perilaku, persepsi, motivasi, dan tindakan subjek dalam konteks alami (Moleong dalam Harahap, 2020; Sugiyono, 2020; Creswell, 2013; Bogdan & Biklen, 2007). Penelitian ini dilaksanakan di SMP Pamoyanan, Kecamatan Kadipaten, Kabupaten Tasikmalaya, yang dipilih secara purposive karena relevansi konteks dan kemudahan akses dalam pengumpulan data terkait kemampuan abstraksi matematis dan resiliensi siswa. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas IX B yang memiliki skor tertinggi pada masing-masing kategori resiliensi matematis (tinggi, sedang, rendah), yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan criterion sampling, berdasarkan kriteria tertentu dan kemampuan komunikasi yang baik guna memperoleh data yang mendalam (Creswell, 2013; Patton, 2002).

Sumber data penelitian terdiri atas hasil tes kemampuan abstraksi matematis, skor angket resiliensi matematis, dan hasil wawancara mendalam. Teknik pengumpulan data meliputi tiga tahapan utama, yaitu:

(1) pengisian angket resiliensi matematis yang mengadaptasi instrumen Academic Resilience Scale (ARS-30) (Cassidy, 2016; Cengiz & Peker, 2022) dengan 30 butir pernyataan dan lima dimensi resiliensi, (2) pelaksanaan tes kemampuan abstraksi matematis berupa soal uraian pada materi teorema Pythagoras dengan indikator yang mengacu pada Nurhasanah, Sabandar, & Kusumah (2017), serta (3) wawancara tidak terstruktur untuk mendalami proses berpikir dan strategi penyelesaian masalah peserta didik sesuai kategori resiliensi (Sugiyono, 2020). Pengelompokan tingkat resiliensi matematis dilakukan berdasarkan skor maksimal, minimal, rata-rata, dan standar deviasi hasil angket, mengacu pada pedoman Kurnia et al. (2018). Instrumen penelitian terdiri atas peneliti sebagai instrumen utama, angket resiliensi matematis, soal tes kemampuan abstraksi matematis, dan pedoman wawancara. Validasi instrumen dilakukan melalui uji ahli dan diskusi dengan dosen pembimbing untuk memastikan keterukuran aspek yang diteliti. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif model Miles dan Huberman (Sugiyono, 2020), meliputi tahapan reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi dan mengelompokkan hasil angket, tes, dan wawancara sesuai indikator abstraksi dan kategori resiliensi. Penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi deskriptif, tabel, dan kutipan wawancara, untuk menggambarkan variasi kemampuan abstraksi matematis pada tiap kategori resiliensi. Penarikan kesimpulan dilakukan secara induktif untuk mengidentifikasi pola, tema, dan perbedaan karakteristik kemampuan abstraksi matematis berdasarkan tingkat resiliensi.

Seluruh proses penelitian memperhatikan prinsip etika penelitian, termasuk menjaga kerahasiaan data peserta didik dan memperoleh persetujuan dari pihak sekolah. Dengan rancangan dan prosedur ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran nyata tentang hubungan antara resiliensi matematis dan kemampuan abstraksi matematis peserta didik SMP, serta berkontribusi pada pengembangan strategi pembelajaran matematika yang adaptif dan kontekstual (Aminah & Santoso, 2023; Johnston-Wilder et al., 2015; Ferrari, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Pamoyanan, Kecamatan Kadipaten, Kabupaten Tasikmalaya, dengan fokus pada analisis kemampuan abstraksi matematis peserta didik berdasarkan tingkat resiliensi matematis. Pengumpulan data dilakukan pada kelas IX B, yang terdiri atas 31 peserta didik, melalui tiga tahapan utama: pengisian angket resiliensi matematis, tes kemampuan abstraksi matematis, dan wawancara mendalam. Pengkategorian tingkat resiliensi matematis dilakukan berdasarkan hasil angket ARS-30, menghasilkan tiga kelompok: resiliensi tinggi (11 peserta didik), sedang (10 peserta didik), dan rendah (10 peserta didik). Subjek utama penelitian, yang dipilih secara purposive berdasarkan skor tertinggi pada tiap kategori dan kriteria komunikasi yang baik, adalah S22 (resiliensi tinggi, skor 134), S14 (resiliensi sedang, skor 113), dan S9 (resiliensi rendah, skor 95).

Kondisi lokasi penelitian di SMP Pamoyanan secara umum mendukung proses pengambilan data. Sekolah ini memiliki lingkungan belajar yang kondusif, didukung oleh sarana prasarana yang memadai serta suasana kelas yang terstruktur. Proses pengambilan data dilakukan pada rentang waktu Februari hingga Maret 2025. Peneliti melaksanakan tes tertulis kemampuan abstraksi matematis pada tanggal 20 Februari 2025, dilanjutkan dengan wawancara mendalam pada tanggal 10 Maret 2025.

Tiga informan utama, yakni S22, S14, dan S9, masing-masing mewakili kategori resiliensi matematis tinggi, sedang, dan rendah. S22 dikenal sebagai siswa yang aktif dan memiliki kepercayaan diri tinggi dalam pelajaran matematika. S14 merupakan siswa dengan motivasi belajar yang cukup stabil, namun kadang memerlukan dukungan eksternal saat menghadapi kesulitan. S9 merupakan siswa yang cenderung pasif, kurang percaya diri, dan mudah menyerah ketika menghadapi tantangan dalam pembelajaran matematika.

Analisis hasil tes dan wawancara pada tiga subjek utama dilakukan dengan mengacu pada indikator kemampuan abstraksi matematis menurut Nurhasanah et al. (2017), yang meliputi abstraksi empiris (identifikasi karakteristik objek secara langsung dan melalui manipulasi/imajinasi) dan abstraksi teoretis (representasi simbolik, idealisasi, aplikasi konsep, hubungan antarkonsep, manipulasi konsep abstrak, serta

generalisasi).

a. Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik dengan Resiliensi Matematis Tinggi

Subjek S22 menunjukkan pencapaian optimal pada seluruh indikator kemampuan abstraksi matematis. Pada tahap identifikasi karakteristik objek melalui pengalaman langsung, S22 mampu menjelaskan secara detail sifat-sifat segitiga siku-siku dan menghubungkannya dengan teorema Pythagoras. Misalnya, pada tes, S22 menuliskan, “Segitiga yang digunakan adalah segitiga siku-siku karena hanya pada segitiga ini berlaku hubungan $a^2 + b^2 = c^2$.” Kemampuan mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan juga tampak saat S22 mampu membayangkan perubahan panjang sisi pada segitiga dengan memvariasikan data yang diberikan dalam soal.

Pada aspek representasi simbolik, S22 mampu menuliskan model matematika permasalahan secara tepat, misalnya, “Jika diketahui sisi $a=3$ cm dan $b=4$ cm, maka $c = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ cm cm.” Kemampuan melakukan idealisasi terlihat dari pernyataan S22 saat wawancara: “Saya tidak lagi memikirkan segitiganya seperti di dunia nyata, tapi cukup memikirkan angka dan hubungannya.” Dalam hal aplikasi konsep, S22 berhasil mengaitkan konsep teorema Pythagoras pada situasi sehari-hari, seperti pengukuran jarak miring tangga.

Pada indikator hubungan antarkonsep, S22 mampu mengaitkan teorema Pythagoras dengan konsep luas dan sifat segitiga lain. S22 menyatakan, “Setelah dapat sisi miring, saya bisa mencari luas segitiga, juga bisa cek dengan rumus lain.” Kemampuan memanipulasi konsep abstrak dan melakukan generalisasi juga sangat menonjol. S22 mampu merumuskan pola bahwa “Untuk semua segitiga siku-siku, berlaku rumus Pythagoras, tidak hanya pada soal tertentu saja.” Ketika ditanya mengenai proses berpikirnya, S22 menegaskan, “Kalau gagal, saya ulangi dari awal, cek satu per satu, biasanya saya bisa menemukan kesalahannya.” Hal ini menunjukkan resiliensi tinggi yang berkontribusi pada keberhasilan dalam berpikir abstrak.

b. Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik dengan Resiliensi Matematis Sedang

Subjek S14 menunjukkan pencapaian yang cukup baik pada indikator dasar kemampuan abstraksi matematis, namun mulai mengalami hambatan pada aspek yang lebih kompleks. S14 mampu mengidentifikasi karakteristik objek baik melalui pengalaman langsung maupun manipulasi imajinatif, meskipun penjelasannya tidak sedetail S22. Dalam tes, S14 menuliskan, “Segitiga siku-siku punya sisi miring yang panjangnya bisa dicari dengan rumus.” Namun, saat diminta menjelaskan lebih lanjut, S14 terkadang ragu-ragu dan perlu berpikir ulang.

Pada aspek representasi simbolik, S14 dapat menuliskan model matematika sederhana, seperti “ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ ”, namun kadang masih salah dalam memasukkan data. Saat wawancara, S14 menyampaikan, “Kadang saya bingung pilih rumusnya, apalagi kalau angkanya besar.” Pada indikator idealisasi, S14 sudah mampu memisahkan sifat konkret objek, namun masih terpaku pada gambar dan ilustrasi soal. S14 mengatakan, “Saya harus lihat gambar dulu supaya paham, kalau cuma angka kadang susah.”

Dalam aplikasi konsep, S14 mampu menerapkan rumus pada situasi sederhana, namun belum konsisten pada soal kontekstual. “Kalau soal ceritanya gampang, saya bisa, tapi kalau yang rumit kadang nyerah,” ujarnya. Pada indikator hubungan antarkonsep, S14 mulai mengalami kesulitan, terutama ketika harus mengaitkan teorema Pythagoras dengan konsep lain. Misalnya, saat diminta mencari luas setelah mendapatkan sisi miring, S14 membutuhkan bimbingan.

Kemampuan memanipulasi konsep abstrak dan melakukan generalisasi masih terbatas. S14 cenderung mengulang rumus yang sama tanpa mencoba membuat pola atau aturan umum. Dalam wawancara, S14 mengungkapkan, “Saya jarang mikir pola, yang penting rumusnya benar dan hasilnya ketemu.” Namun, ketika mengalami kesalahan, S14 biasanya meminta bantuan teman atau guru, menandakan resiliensi yang cukup baik tetapi masih membutuhkan dukungan eksternal.

c. Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik dengan Resiliensi Matematis Rendah

Subjek S9 memperlihatkan kemampuan yang terbatas pada sebagian besar indikator kemampuan abstraksi matematis. Pada tahap identifikasi karakteristik objek, S9 mampu menjelaskan segitiga siku-siku secara sederhana, “Segitiga yang salah satu sudutnya 90 derajat,” namun tidak mampu mengaitkannya

secara rinci dengan masalah. Dalam mengidentifikasi objek yang dimanipulasikan, S9 hanya dapat menyalin data tanpa pemahaman mendalam.

Pada aspek representasi simbolik, S9 mampu menuliskan rumus, namun seringkali salah dalam substitusi data. "Saya kadang lupa angka mana yang jadi sisi miring," ujar S9 saat wawancara. Dalam hal idealisasi, S9 masih terjebak pada sifat konkret, "Kalau gambarnya hilang, saya bingung harus mulai dari mana." Hal ini mengindikasikan keterbatasan dalam melepaskan sifat kebendaan objek matematika.

Pada indikator aplikasi konsep, S9 belum mampu menerapkan teorema Pythagoras pada konteks soal cerita atau situasi nyata. "Kalau soalnya beda dari contoh, saya nggak tahu caranya," tutur S9. Dalam membangun hubungan antarkonsep, S9 tidak dapat mengaitkan teorema Pythagoras dengan konsep lain. Manipulasi konsep abstrak dan generalisasi pun belum tampak, terlihat dari ketidaktuntasan dalam menyelesaikan soal dan penolakan untuk mencoba strategi alternatif. S9 menyatakan, "Kalau susah, biasanya saya berhenti dan menunggu jawaban dari teman atau guru."

Tabel 1. Rekapitulasi Pencapaian Kemampuan Abstraksi Matematis berdasarkan Kategori Resiliensi

Indikator Abstraksi Matematis	S22 (Tinggi)	S14 (Sedang)	S9 (Rendah)
Identifikasi karakteristik objek (langsung)	V	V	V
Identifikasi objek dimanipulasikan/imajinasi	V	V	V
Representasi simbol/bahasa matematika	V	V	V
Idealisasi (melepaskan sifat kebendaan)	V	V	V
Aplikasi konsep pada konteks	V	V	
Hubungan antarkonsep	V		
Manipulasi konsep abstrak	V		
Generalisasi	V		

Keterangan: V = tercapai; kosong = belum tercapai

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan abstraksi matematis peserta didik berdasarkan tingkat resiliensi matematis di SMP Pamoyanan, dengan menyoroti pencapaian pada indikator abstraksi matematis sesuai kategori resiliensi matematis (tinggi, sedang, rendah). Dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, penelitian ini tidak hanya merekam capaian kemampuan siswa pada aspek kognitif, tetapi juga mengungkap dinamika afektif berupa resiliensi matematis yang menjadi determinan utama dalam proses berpikir abstrak. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam pencapaian indikator abstraksi matematis pada setiap kategori resiliensi, sekaligus mempertegas posisi resiliensi matematis sebagai faktor pendukung utama pengembangan kemampuan berpikir abstrak siswa. Temuan ini memperkaya diskursus dalam pendidikan matematika, terutama dalam mengintegrasikan aspek kognitif dan afektif sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan.

Salah satu temuan sentral dalam penelitian ini adalah peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi (S22) menunjukkan pencapaian optimal pada seluruh indikator kemampuan abstraksi matematis, baik pada aspek abstraksi empiris maupun teoretis. Subjek ini tidak hanya mampu mengidentifikasi karakteristik objek matematis melalui pengalaman langsung dan imajinasi, namun juga sangat fasih merepresentasikan objek ke dalam simbol atau bahasa matematika, melakukan idealisasi, mengaplikasikan

kONSEP PADA BERBAGAI KONTEKS, MEMBANGUN HUBUNGAN ANTARKONSEP, MEMANIPULASI KONSEP ABSTRAK, HINGGA MEMBUAT GENERALISASI YANG LOGIS DAN SISTEMATIS. PROSES BERPIKIR REFLAKTIF, DAYA TAHAN TERHADAP KESULITAN, DAN MOTIVASI INTRINSIK YANG KUAT TERLIHAT SANGAT DOMINAN PADA SUBJEK DENGAN RESILIENSI TINGGI. TEMUAN INI SEJALAN DENGAN PERNYATAAN CLOUGH, STRYCHARCZYK, DAN PERRY (2021) YANG MENEGASKAN BAHWA RESILIENSI MATEMATIS MERUPAKAN PRASYARAT UTAMA BAGI SISWA UNTUK BERTAHAN DAN BERADAPTASI MENGHADAPI TANTANGAN BELAJAR MATEMATIKA YANG KOMPLEKS, SERTA MENJADI MOTOR PENGERAK BERKEMBANGNYA KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SEPERTI ABSTRAKSI MATEMATIS. LEbih jauh, temuan ini mendukung hasil penelitian Al Ghifari, Juandi, dan Usdiyana (2022) yang menunjukkan bahwa resiliensi matematis berpengaruh signifikan terhadap pencapaian kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi pada siswa. Keberhasilan subjek dengan resiliensi tinggi dalam menyelesaikan soal-soal abstrak secara tuntas juga memperkuat argumen Boaler (2013, 2022) dan Dweck (2016) mengenai pentingnya growth mindset dalam pendidikan matematika, yaitu keyakinan bahwa kemampuan matematika dapat terus berkembang melalui usaha, ketekunan, dan pantang menyerah.

Sebaliknya, pada peserta didik dengan resiliensi matematis sedang (S14), hasil penelitian memperlihatkan capaian yang bervariasi dan cenderung bertumpu pada indikator-indikator dasar kemampuan abstraksi matematis. Subjek ini mampu mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengalaman langsung dan manipulasi sederhana, merepresentasikan informasi dalam simbol atau bahasa matematika dengan pemahaman dasar, serta menunjukkan kemampuan yang cukup dalam idealisasi dan aplikasi konsep pada situasi yang familiar. Namun, subjek mengalami hambatan pada indikator yang lebih kompleks, seperti membangun hubungan antarkonsep, memanipulasi konsep abstrak, dan melakukan generalisasi. Kecenderungan untuk mengulang rumus tanpa membangun pola berpikir yang mendalam, serta kebutuhan akan bimbingan eksternal saat menghadapi kesulitan, menjadi ciri khas subjek dengan resiliensi sedang. Temuan ini konsisten dengan paparan Hutaaruk (2017) dan Nurhayati & Ni'mah (2023) yang menyatakan bahwa resiliensi matematis pada tingkat sedang ditandai dengan kemampuan adaptasi yang fluktuatif dan kepercayaan diri yang belum stabil di bawah tekanan, sehingga memerlukan dukungan dan scaffolding tambahan untuk mengembangkan strategi penyelesaian masalah yang matang. Temuan ini juga sejalan dengan hasil penelitian Kurnia et al. (2018) yang menunjukkan bahwa resiliensi matematis memoderasi kemampuan komunikasi dan berpikir matematis siswa SMP, di mana siswa dengan resiliensi sedang cenderung membutuhkan bimbingan lebih intensif untuk mampu menyusun dan mengaitkan konsep secara logis.

Pada kategori resiliensi matematis rendah (S9), hasil penelitian menunjukkan keterbatasan yang nyata pada sebagian besar indikator kemampuan abstraksi matematis. Subjek hanya mampu memenuhi indikator paling dasar, seperti mengidentifikasi karakteristik objek melalui ilustrasi sederhana dan merepresentasikan ke dalam simbol dengan usaha yang masih minim. Kemampuan mengaplikasikan konsep, membangun hubungan antarkonsep, memanipulasi konsep abstrak, dan melakukan generalisasi tidak tampak pada subjek ini. Fenomena menyerah saat menghadapi tantangan, minimnya motivasi intrinsik, dan dominasi pola pikir pasif menjadi gambaran nyata keterbatasan resiliensi matematis dalam mendukung pengembangan berpikir abstrak. Temuan ini sejalan dengan temuan Johnston-Wilder dan Lee (2010), serta Johnston-Wilder et al. (2015), yang menekankan bahwa siswa dengan resiliensi matematis rendah cenderung gagal bertahan saat menghadapi kegagalan dan kesulitan, sehingga tidak mampu menuntaskan proses berpikir abstrak dan cenderung berhenti pada tahapan paling awal. Demikian pula, penelitian Cengiz dan Peker (2020, 2022) yang mengadaptasi Skala Resiliensi Akademik (ARS-30) menegaskan bahwa siswa dengan resiliensi rendah menunjukkan respons negatif terhadap tekanan, keterbatasan strategi coping, serta partisipasi pasif dalam aktivitas belajar matematika, yang semuanya tercermin jelas pada temuan penelitian ini.

Hasil penelitian ini juga memperkaya diskusi tentang indikator-indikator kemampuan abstraksi matematis yang relevan untuk pendidikan menengah. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada rumusan Nurhasanah, Sabandar, dan Kusumah (2017), yang meliputi identifikasi karakteristik objek (empiris), representasi simbolik, idealisasi, aplikasi konsep, hubungan antarkonsep, manipulasi konsep abstrak, dan generalisasi (teoretis). Temuan penelitian ini menegaskan bahwa

pencapaian optimal pada seluruh indikator tersebut hanya mungkin diraih oleh peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi, sedangkan peserta didik dengan resiliensi sedang dan rendah cenderung terhenti pada indikator-indikator dasar. Temuan ini mendukung hasil penelitian Islamiati dan Zulkarnaen (2022), Nisa (2019), serta Rohmawati dan Afriansyah (2022), yang masing-masing menemukan adanya variasi pencapaian kemampuan abstraksi matematis berdasarkan faktor individual seperti gaya belajar, gender, dan kecerdasan spasial. Namun, penelitian ini secara khusus menyoroti resiliensi matematis sebagai faktor psikologis yang lebih mendalam pengaruhnya terhadap proses berpikir abstrak, yang belum banyak diungkap dalam penelitian sebelumnya.

Dari sudut pandang teori perkembangan kognitif, hasil penelitian ini juga selaras dengan teori Piaget yang menempatkan kemampuan abstraksi sebagai bagian dari tahap operasional formal, di mana individu mampu berpikir abstrak, melakukan generalisasi, dan memecahkan masalah kompleks (Marinda, 2020). Peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi menunjukkan karakteristik pemikiran operasional formal yang matang, sedangkan mereka yang resiliensinya sedang atau rendah cenderung masih berada pada transisi dari konkret ke abstrak, bahkan terjebak pada tahapan konkret-operasional. Hal ini juga didukung oleh pemikiran Ferrari (2023) dan Tall (2013) yang menekankan bahwa kemampuan abstraksi dalam matematika adalah hasil dari proses internalisasi, refleksi, dan kompresi mental yang panjang, yang sangat dipengaruhi oleh ketahanan mental dan daya juang individu dalam menghadapi kompleksitas konsep matematika.

Dari segi metode pembelajaran, temuan penelitian ini juga beririsan dengan penelitian Aminah dan Santoso (2023), serta Fitriani et al. (2021), yang menyoroti pentingnya model pembelajaran berbasis masalah dan penggunaan media inovatif untuk mengembangkan kemampuan abstraksi matematis siswa. Meskipun penelitian ini tidak secara spesifik mengintervensi model pembelajaran, hasilnya menegaskan bahwa strategi pembelajaran yang menantang, adaptif, dan berpusat pada siswa sangat dibutuhkan untuk mengembangkan resiliensi sekaligus kemampuan abstraksi matematis secara simultan. Hal ini juga diperkuat oleh paparan Watson (2005), Lesh, Post, dan Behr (1987), serta Mitchelmore dan White (2007) yang menegaskan bahwa aktivitas konstruktif, representasi ganda, dan eksplorasi berbagai konteks sangat efektif dalam mendorong terbentuknya kemampuan abstraksi matematis pada siswa.

Dari perspektif kontribusi terhadap literatur dan praktik pendidikan matematika, penelitian ini menawarkan kebaruan dalam hal integrasi antara analisis kemampuan abstraksi matematis dengan kategorisasi tingkat resiliensi matematis, serta penggunaan pendekatan kualitatif deskriptif yang mendalam melalui triangulasi data tes, angket, dan wawancara. Penelitian ini tidak hanya menegaskan pentingnya resiliensi matematis sebagai determinan utama berpikir abstrak, namun juga menawarkan peta tematik tentang dinamika proses berpikir, faktor pendukung, dan hambatan yang dihadapi siswa dalam mengembangkan kemampuan abstraksi matematis. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada pengayaan teori integrasi aspek kognitif dan afektif dalam pembelajaran matematika, sekaligus memberikan dasar empiris bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih adaptif, kontekstual, dan humanistik.

Implikasi praktis dari hasil penelitian ini sangat luas. Bagi peserta didik, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya mengembangkan resiliensi matematis untuk mendukung proses berpikir abstrak, logis, dan sistematis dalam belajar matematika. Bagi guru matematika, penelitian ini memberikan rekomendasi untuk mengintegrasikan aktivitas pembelajaran yang menantang namun terarah, sekaligus melatih resiliensi matematis dan mengembangkan kemampuan abstraksi matematis secara bertahap dan berkelanjutan. Guru diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang supotif, memberi ruang untuk eksplorasi dan kegagalan yang konstruktif, serta mendorong pertumbuhan mindset positif terhadap matematika. Bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan kebijakan dan program pembelajaran yang menekankan integrasi aspek kognitif dan afektif, serta penguatan karakter peserta didik melalui pendidikan matematika. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini membuka peluang untuk mengembangkan studi serupa dengan memperluas sampel, mengeksplorasi lebih dalam faktor-faktor lain yang memengaruhi resiliensi matematis, serta menguji intervensi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kedua aspek secara simultan.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui secara jujur. Pertama, penelitian hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah subjek yang terbatas, sehingga generalisasi hasil ke konteks yang lebih luas harus dilakukan dengan kehati-hatian. Kedua, pengambilan data hanya menggunakan tes tertulis, angket, dan wawancara pada materi teorema Pythagoras, sehingga variasi hasil pada materi matematika lain belum dapat diketahui secara komprehensif. Ketiga, karakteristik subjek yang dipilih berdasarkan skor tertinggi di tiap kategori resiliensi matematis dapat mengandung bias representasi, sehingga interpretasi hasil perlu memperhatikan konteks spesifik subjek penelitian. Keempat, pendekatan kualitatif deskriptif yang digunakan menekankan kedalaman data daripada generalisasi statistik, sehingga hasil penelitian ini lebih bersifat eksploratif dan deskriptif.

Namun demikian, keterbatasan-keterbatasan tersebut justru membuka peluang penelitian lanjutan yang lebih luas dan mendalam. Penelitian selanjutnya dapat memperluas sampel pada berbagai sekolah dengan karakteristik yang berbeda, menggunakan desain longitudinal untuk melacak perkembangan kemampuan abstraksi matematis dan resiliensi matematis dari waktu ke waktu, serta menguji efektivitas intervensi pembelajaran berbasis resiliensi dan abstraksi pada berbagai materi matematika. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi pengaruh faktor lain seperti gaya belajar, dukungan keluarga, lingkungan sekolah, dan peran teknologi dalam mendukung pengembangan kemampuan abstraksi dan resiliensi matematis.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan makna yang mendalam tentang hubungan erat antara resiliensi matematis dan kemampuan abstraksi matematis peserta didik. Resiliensi matematis terbukti bukan sekadar faktor pelengkap, melainkan fondasi utama dalam membangun kemampuan berpikir abstrak yang reflektif, logis, dan sistematis dalam belajar matematika. Penelitian ini mempertegas urgensi pengembangan kedua aspek tersebut secara simultan dalam pendidikan matematika abad ke-21, sekaligus menandai pentingnya pendekatan holistik yang mengintegrasikan aspek kognitif dan afektif dalam upaya peningkatan mutu pembelajaran matematika di Indonesia. Temuan-temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan teori, praktik, dan kebijakan pendidikan matematika yang adaptif dan berorientasi pada pengembangan potensi peserta didik secara utuh.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis kemampuan abstraksi matematis peserta didik berdasarkan tingkat resiliensi matematis di SMP Pamoyanan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara tingkat resiliensi matematis dengan capaian kemampuan abstraksi matematis siswa. Peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi mampu mencapai seluruh indikator kemampuan abstraksi matematis, baik dalam hal identifikasi karakteristik objek, representasi simbolik, idealisasi, aplikasi konsep, membangun hubungan antarkonsep, manipulasi konsep abstrak, maupun melakukan generalisasi secara logis dan sistematis. Mereka menunjukkan proses berpikir reflektif, daya tahan yang kuat terhadap kesulitan, serta motivasi intrinsik tinggi dalam menghadapi permasalahan matematika. Sementara itu, peserta didik dengan resiliensi matematis sedang hanya mampu memenuhi indikator-indikator dasar, seperti identifikasi karakteristik objek, representasi simbolik, idealisasi, dan aplikasi konsep pada konteks yang sesuai, namun mengalami kesulitan dalam membangun hubungan antarkonsep, manipulasi konsep abstrak, serta melakukan generalisasi. Adapun peserta didik dengan resiliensi matematis rendah, umumnya hanya mampu memenuhi indikator paling dasar, seperti identifikasi karakteristik objek dan representasi simbolik sederhana, serta cenderung mengalami hambatan dalam aplikasi konsep, hubungan antarkonsep, manipulasi konsep abstrak, dan generalisasi. Mereka juga menunjukkan kecenderungan mudah menyerah dan minim motivasi saat menghadapi tantangan.

Temuan ini menegaskan bahwa resiliensi matematis merupakan faktor pendukung utama dalam pengembangan kemampuan berpikir abstrak pada pembelajaran matematika. Semakin tinggi resiliensi matematis yang dimiliki siswa, semakin optimal pula kemampuan abstraksi matematis yang dapat dikembangkan. Sebaliknya, rendahnya resiliensi matematis berdampak pada keterbatasan dalam proses berpikir abstrak dan penyelesaian masalah matematis secara mendalam. Oleh karena itu, integrasi

pengembangan aspek kognitif (abstraksi matematis) dan afektif (resiliensi matematis) menjadi sangat penting untuk meningkatkan mutu pembelajaran matematika, khususnya dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21 yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, ketangguhan mental, dan kreativitas.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan kepada peserta didik untuk senantiasa mengembangkan kemampuan abstraksi matematis dan memperkuat resiliensi dalam menghadapi permasalahan matematika. Guru matematika hendaknya merancang aktivitas pembelajaran yang menantang, adaptif, dan terarah untuk melatih resiliensi serta mengembangkan kemampuan abstraksi matematis secara bertahap dan berkelanjutan. Sekolah juga diharapkan dapat memfasilitasi program-program yang mendukung penguatan kedua aspek tersebut dalam lingkungan belajar yang kondusif dan suportif. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan peserta didik, mengeksplorasi faktor-faktor lain yang mempengaruhi resiliensi dan kemampuan abstraksi matematis, serta menguji efektivitas intervensi pembelajaran inovatif berbasis resiliensi dan abstraksi pada berbagai materi matematika. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi pijakan bagi pengembangan teori, kebijakan, dan praktik pembelajaran matematika yang lebih efektif dan holistik di Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- Abubakar, H. R. I. (2021). Pengantar Metodologi Penelitian. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Al Ghifari, S. S., Juandi, D., & Usdiyana, D. (2022). Pengaruh resiliensi matematis terhadap kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1647–1660.
- Aminah, S., & Santoso, B. (2023). Pengembangan kemampuan abstraksi matematis melalui model pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 45–59.
- Boaler, J. (2013). Ability and mathematics: The mindset revolution that is reshaping education. *Forum*, 55(1), 143–152.
- Boaler, J. (2022). Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). Qualitative research for education: An introduction to theories and methods (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Cassidy, S. (2016). The Academic Resilience Scale (ARS-30): A new multidimensional construct measure. *Frontiers in Psychology*, 7, 1787.
- Cengiz, N., & Peker, M. (2020). Mathematical resilience of secondary school students in the problem-solving process. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(8), 1203–1216.
- Cengiz, S., & Peker, A. (2022). Turkish adaptation of the Academic Resilience Scale (ARS-30): A validity and reliability study. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 12(63), 63–81.
- Clough, P., Strycharczyk, D., & Perry, J. (2021). Developing mental toughness: Strategies to improve performance, resilience and wellbeing in individuals and organizations (3rd ed.). London: Kogan Page Publishers.
- Creswell, J. W. (2013). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Damianti, D., & Afriansyah, E. A. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis dan self-efficacy siswa SM. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 167–178.
- Dweck, C. S. (2016). Mindset: The new psychology of success. New York, NY: Ballantine Books.
- Ferrari, P. L. (2023). Abstraction in mathematics. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 381(2250), 20210332.
- Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Penggunaan live worksheet realistic mathematics

education berbantuan Geogebra untuk meningkatkan abstraksi matematis siswa SMP. JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika), 5(2), 249–261.

Gray, E., & Tall, D. (2007). Abstraction as a natural process of mental compression. Mathematics Education Research Journal, 19(2), 23–40.

Harahap, N. (2020). Penelitian kualitatif. Medan: Wal Ashri Publishing.

Hutauruk, A. J. (2020). Identifikasi indikator pembentuk resiliensi matematis mahasiswa prodi pendidikan matematika FKIP. Sepren, 2(2), 30–39.

Hutauruk, A. J. B., & Priatna, N. (2017). Mathematical resilience of mathematics education students. Journal of Physics: Conference Series, 895(1), 012065.

Iman, S. A., & Firmansyah, D. (2020). Pengaruh kemampuan resiliensi matematis terhadap hasil belajar matematika. Prosiding Sesiomadika, 2(1), 107–114.

Islamiaty, M. P., & Zulkarnaen, R. (2022). Studi kasus kemampuan abstraksi matematis siswa kelas XII pada materi dimensi tiga. Didactical Mathematics, 2(2), 116–128.

Johnston-Wilder, S., & Lee, C. (2010). Mathematical resilience. Mathematics Teaching, 218, 38–41.

Johnston-Wilder, S., Lee, C., Brindley, J., & Garton, E. (2015). Developing mathematical resilience in school students who have experienced repeated failure. In Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics, 35(3), 43–48.

Johnston-Wilder, S., Baker, J. K., McCracken, A., & Msimanga, A. (2020). A toolkit for teachers and learners: Improving teaching and learning of mathematics. Creative Education, 11(10), 2143–2158.

Khasanah, N., Nurkaidah, N., Dewi, R., & Prihandika, Y. A. (2019). Proses abstraksi matematis siswa ditinjau dari kecerdasan spasial. Journal of Mathematics and Mathematics Education, 9(2), 97–112.

Kooken, J., Welsh, M. E., McCoach, D. B., Johnston-Wilder, S., & Lee, C. (2016). Development and validation of the Mathematical Resilience Scale. Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 49(3), 217–231.

Kurnia, H. I., Royani, Y., Hendriana, H., & Nurfauziah, P. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematik siswa SMP ditinjau dari resiliensi matematik. JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif), 1(2), 109–120.

Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), Problems of representation in the teaching and learning of mathematics (pp. 33–40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Marinda, L. (2020). Teori perkembangan kognitif Jean Piaget dan problematikanya pada anak usia sekolah dasar. An-Nisa Journal of Gender Studies, 13(2), 101–116.

Masfufah, R., & Afriansyah, E. A. (2022). Analisis kemampuan literasi matematis siswa SMP ditinjau dari gaya belajar pada pembelajaran daring. Jurnal PERISAI: Jurnal Pendidikan dan Riset Ilmu Sains, 6(1), 70–80.

Mitchelmore, M. C., & White, P. (2007). Abstraction in mathematics learning. Mathematics Education Research Journal, 19(2), 1–9.

Nisa, R. (2018). Pengaruh pola asuh orang tua dan interaksi sosial terhadap hasil belajar matematika siswa kelas IV MI di Lowokwaru, Malang (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang).

Nisa, A. L. (2019). Analisis kemampuan abstraksi matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi segiempat kelas VII SMP. Jurnal Pendidikan Matematika (JPM), 13(2), 183–192.

Nurhayati, Y., & Ni'mah, K. (2023). Analisis resiliensi matematis siswa sebagai self-assessment dalam pembelajaran matematika. Teorema: Teori Dan Riset Matematika, 8(1), 31–42.

Nurhasanah, Sabandar, J., & Kusumah, Y. S. (2017). Pengembangan instrumen kemampuan abstraksi matematis berdasarkan dimensi kognitif siswa SMP. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 5(2), 165–180.

Nurrahmah, A., Rochmad, & Isnarto. (2021). Kemampuan berpikir abstraksi matematis mahasiswa pada mata kuliah statistika matematika ditinjau dari gaya belajar. Prosiding Seminar Nasional Matematika PRISMA, 4, 418–427.

- Patton, M. Q. (2002). Qualitative research and evaluation methods (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Rohmawati, E., & Afriansyah, E. A. (2022). Analisis kemampuan abstraksi matematis siswa ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Kongruen*, 11(1), 50–61.
- Rosmiati, U., Ratnaningsih, N., & Ni'mah, K. (2021). Analisis kemampuan abstraksi matematis ditinjau dari gaya belajar Kolb berbantuan media Google Slides. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 7(2), 163–174.
- Sari, R. A., & Untarti, R. (2021). Kemampuan berpikir kreatif matematis dan resiliensi matematis. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 2(2), 74–84.
- Schoenfeld, A. H., & Sloane, A. H. (2022). Mathematical thinking and problem solving. New York, NY: Routledge.
- Simanullang, R. H., & Tambunan, D. M. (2023). Pengantar Metodologi Penelitian. Medan: CV Budi Utama.
- Siregar, N. R. (2017). Studi pendahuluan tentang persepsi siswa pada pelajaran matematika yang menyenangi game. Prosiding Temu Ilmiah Nasional X Ikatan Psikologi Perkembangan Indonesia, 432–438.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Sugiyono, P. D. (2020). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Tall, D. (2013). How humans learn to think mathematically: Exploring the three worlds of mathematics. Cambridge: Cambridge University Press.
- Watson, A. (2005). Mathematics as a constructive activity: Learners generating examples. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- .