

MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS 4C

MATHEMATICAL THINKING DAN SELF
CONCEPT SISWA SEKOLAH DASAR



Marzuki, S.Pd., M.Pd.
Prof. Dr. Hasratuddin, M.Pd.
Prof. Dr. Sumarno, M.Pd.

MODEL *PROBLEM BASED* *LEARNING* BERBASIS 4C

Mathematical Thinking dan Self Concept
Siswa Sekolah Dasar

Marzuki, S.Pd., M.Pd.

Prof. Dr. Hasratuddin, M.Pd.

Prof. Dr. Sumarno, M. Pd.

MODEL *PROBLEM BASED* *LEARNING* BERBASIS 4C

Mathematical Thinking dan Self Concept
Siswa Sekolah Dasar

Penulis:

Marzuki, S.Pd., M.Pd.
Prof. Dr. Hasratuddin, M.Pd.
Prof. Dr. Sumarno, M.Pd.

Editor : Dr. Edy Surya, M.Si
Tata Letak : Lilis Khalisatul Karimah, S.H.
Desain Cover : Asep Nugraha, S.Hum.
Ukuran : UNESCO 15,5 x 23 cm
Halaman : vii, 108
ISBN : 978-634-7522-28-3
Terbit Pada : Februari 2026
Anggota IKAPI : No. 073/BANTEN/2023

Hak Cipta 2026 @ Sada Kurnia Pustaka dan Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

PENERBIT PT SADA KURNIA PUSTAKA

Jl. Kramat, Panenjoan Kec. Carenang, Kab. Serang – Banten, 42195
Email : sadapenerbit@gmail.com
Website : sadapenerbit.com & repository.sadapenerbit.com
Telpon/WA : +62 838 1281 8431

KATA PENGANTAR

Pembelajaran matematika abad ke-21 menuntut pendekatan yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir dan sikap positif siswa terhadap matematika. Buku *“Model Problem-Based Learning Berbasis 4C: Meningkatkan Mathematical thinking dan Self-concept Siswa SD”* hadir sebagai respons akademik atas tuntutan tersebut.

Sebagai akademisi di bidang pendidikan matematika, Kami menilai buku ini disusun dengan landasan teoretis yang kuat serta didukung oleh kajian empiris yang relevan. Integrasi model *Problem-Based Learning* dengan keterampilan abad ke-21 *Communication, Collaboration, Critical Thinking*, dan *Creativity* ditampilkan secara sistematis dan kontekstual, khususnya dalam pembelajaran geometri di sekolah dasar. Pendekatan ini tidak hanya mendorong berkembangnya *mathematical thinking*, tetapi juga memperkuat *mathematics self-concept* siswa.

Buku ini layak dijadikan rujukan bagi dosen, mahasiswa PGSD, peneliti, dan guru sekolah dasar yang ingin mengembangkan pembelajaran matematika yang bermakna dan berorientasi pada penguatan aspek kognitif serta afektif siswa. Diharapkan, kehadiran buku ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kualitas pembelajaran matematika di Indonesia.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku *Model Problem-Based Learning Berbasis 4C: Meningkatkan Mathematical thinking dan Self-concept Siswa Sekolah Dasar* dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai bentuk kontribusi penulis dalam pengembangan pembelajaran matematika di sekolah dasar yang selaras dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir matematis serta pembentukan konsep diri positif siswa. Oleh karena itu, buku ini menghadirkan Model *Problem-Based Learning* berbasis 4C *Communication, Collaboration, Critical Thinking, dan Creativity* sebagai alternatif pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah, keterlibatan aktif siswa, dan penguatan aspek kognitif maupun afektif, khususnya pada materi geometri di sekolah dasar.

Buku ini disusun secara sistematis dengan memadukan kajian teoretis, temuan empiris, serta implikasi praktis dalam pembelajaran. Diharapkan buku ini dapat menjadi rujukan bagi guru, mahasiswa pendidikan, dan peneliti dalam merancang serta mengimplementasikan pembelajaran matematika yang bermakna dan berpusat pada siswa.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan buku ini. Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga buku ini memberikan manfaat bagi peningkatan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Medan, Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENGERTIAN MATEMATIKA <i>THINKING</i> DAN <i>SELF CONCEPT</i> SISWA	1
A. <i>Mathematics Thinking</i>	1
B. Prinsip dan Faktor-Faktor <i>Mathematics Thinking</i>	9
C. Karakteristik <i>Mathematical Thinking</i>	11
D. <i>Mathematics Self Concepts</i>	16
E. Faktor dan Karakteristik <i>Mathematics Self Concept</i>	22
F. Faktor dan Karakteristik <i>Mathematics Self Concept</i>	24
BAB 2 TEORI PENDUKUNG	28
A. Teori Van Hiele	28
B. Karakteristik Teori Van Hiele	31
C. Implementasi Teori Van Hiele	33
D. Karakteristik Siswa SD.....	35
E. Pola Pendekatan Alternatif Pengajaran Geometri Di SD	37
BAB 3 <i>MODEL PROBLEM BASED LEARNING</i>	39
A. <i>Problem Based Learning</i>	39
B. Prinsip-prinsip <i>Problem Based Learning</i>	43
C. Karakteristik <i>Problem Based Learning</i>	45
D. Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	52
E. Teori Belajar Yang Melandasi <i>Problem Based Learning</i>	55
F. Kelebihan dan Kekurangan <i>Problem Based Learning</i>	57
BAB 4 <i>MODEL PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBASIS 4 C	59
A. Keterampilan Matematika Abad 21	59
B. Karakteristik <i>Mathematics Thinking</i> Siswa Melalui Pembelajaran PBL Berbasis 4C pada Materi Geometri di Kelas IV SD.....	69

C.	Karakteristik <i>Mathematics Self Concept</i> Melalui Pembelajaran PBL Berbasis 4C Pada Materi Geometri di Kelas IV SD	73
D.	Keefektifan Karakteristik Lintasan Pembelajaran PBL Berbasis 4C Terhadap <i>Mathematics Thinking and Mathematics Self Concept</i> Materi Geometri Kelas IV SD	76
E.	Karakteristik <i>Mathematics Thingking</i> Siswa Melalui Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> 4C	78
F.	Karakteristik <i>Mathematics Self Concepts</i> Melalui Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbasis 4C	80
G.	Karakteristik Lintasan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbasis 4C yang Efektif Terhadap <i>Mathematics thinking and Mathematics Self concept</i>	82
H.	Penguatan <i>Mathematics Thinking</i> dan <i>Self Concept</i> Melalui PBL Berbasis 4C	84
BAB 5 PENUTUP		88
A.	Simpulan	88
B.	Implikasi dan Rekomendasi	89
DAFTAR PUSTAKA.....		91
GLOSARIUM		101
INDEKS.....		104
BIOGRAFI PENULIS.....		106

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1: Tingkat <i>Mathematics Thinking</i>	6
Tabel 1. 2: Indikator Berpikir Matematis	8
Tabel 1. 3: Indikator <i>Mathematical thinking</i>	9
Tabel 1. 4: Tahap <i>Mathematics Thinking</i> Menurut Shafer dan Foster	11
Tabel 1. 5: Karakteristik <i>Mathematics Thinking</i>	13
Tabel 1. 6: Karakteristik dari <i>Mathematics Thinking</i>	15
Tabel 1. 7: Karakteristik <i>Mathematics Thinking</i> dan Literatur	16
Tabel 1. 8: Skala <i>Mathematics Self Concepts</i> Siswa	19
Tabel 1. 9: Indikator <i>Mathematics Self Concepts</i>	20
Tabel 1. 10: Karakteristik <i>Mathematics Self Concept</i>	23
Tabel 1. 11: Karakteristik <i>Mathematics Self Concept</i>	24
Tabel 3. 1: Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah	53
Tabel 3. 2: Langkah-Langkah Model Pembelajaran Berbasis Masalah	53
Tabel 3. 3: Langkah-Langkah Model <i>Problem Based Learning</i>	54

BAB 1

PENGERTIAN MATEMATIKA *THINKING* DAN *SELF CONCEPT* SISWA

A. *Mathematics Thinking*

Gagasan bahwa *mathematics thinking* merupakan sasaran penting dalam pembelajaran matematika telah menjadi kesepahaman luas di kalangan para ahli. Pólya sejak lama menekankan bahwa pendidikan matematika seharusnya menuntun peserta didik untuk benar-benar berpikir. Sejalan dengan itu, Skemp (1976) menegaskan perlunya pembelajaran yang menumbuhkan pemahaman relasional, bukan sekadar kemampuan mengikuti prosedur. National Research Council (1989) turut menekankan kekuatan *mathematics thinking* dengan menggambarkannya sebagai cara berpikir yang kaya dan kuat, mencakup kemampuan melakukan pemodelan, abstraksi, optimasi, analisis logis, penarikan inferensi, serta penggunaan simbol secara efektif. Kerangka *Common Core State Standards* kemudian memperjelas hal tersebut melalui tujuan belajar yang menuntut siswa memahami masalah, bertahan dalam penyelesaiannya, menalar secara abstrak maupun kuantitatif, memodelkan situasi melalui matematika, dan menggunakan berbagai alat secara tepat.

Katz (2014) menambahkan bahwa *mathematics thinking* merupakan unsur penting dalam pendidikan matematika berbasis survei. Namun, berbagai literatur juga menunjukkan bahwa menggeser pola pengajaran dari penyampaian jawaban dan prosedur menuju pengajuan pertanyaan yang menstimulasi pemikiran bukanlah perkara sederhana

bagi guru (Mason, 2000). Schoenfeld (1992) memandang *mathematics thinking* sebagai kapasitas yang luas, bukan sekadar kumpulan keterampilan matematis, tetapi juga cara seseorang memahami pekerjaannya dan bahkan cara memandang dunia. Dalam pandangan Kulm (dalam Argyle, 2012), berbagai istilah seperti “berpikir dalam matematika atau berpikir ketika mengerjakan matematika” merujuk pada aktivitas yang pada hakikatnya merupakan *mathematics thinking*. Karena itu, gagasan Schoenfeld tentang “berpikir tentang matematika” dapat dipandang sepadan dengan konsep *mathematics thinking* sebagaimana dimaksud dalam tulisan ini.

Henderson dkk. (2002) memaknai *mathematics thinking* sebagai kemampuan menerapkan berbagai teknik, konsep, dan proses matematika secara eksplisit maupun implisit dalam penyelesaian masalah. Definisi ini tampak lebih terbatas dibandingkan pandangan sebelumnya yang menempatkan berpikir matematis dalam ranah yang lebih luas dan kompleks. Berbeda dari itu, Stacey (2005) menawarkan pemahaman yang lebih terarah pada konteks pembelajaran di kelas. Ia menegaskan bahwa *mathematics thinking* merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki guru untuk mengelola proses belajar mengajar secara efektif.

Henderson et al. (2002) memaknai *mathematics thinking* sebagai kemampuan menerapkan berbagai teknik, konsep, dan proses matematika baik secara tersurat maupun tersirat dalam upaya memecahkan masalah. Meskipun dianggap sebagai tujuan utama pendidikan matematika di berbagai negara, istilah ini sulit diringkas hanya dalam satu batasan yang sempit. Pemikiran matematika lebih menekankan proses daripada sekadar konten, meskipun keduanya sama-sama berperan penting dan tercermin dalam kurikulum sekolah.

Pemahaman yang lebih dalam mengenai hakikat *mathematics thinking* dapat diperoleh melalui kajian terhadap kerangka penelitian dan kurikulum yang berupaya menggambarkan karakteristik utamanya. Dalam pembelajaran, kemampuan ini tumbuh ketika siswa dihadapkan pada beragam masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan mereka, sehingga mereka terdorong menemukan penyelesaian secara optimal dalam suasana belajar yang bermakna dan menarik (Celik & Ozdemir, 2020). Mason (2010) serta Zeynivandnezhad et al. (2013) menegaskan bahwa *mathematics thinking* merupakan proses yang

bersifat dinamis dan terus berkembang, memperkaya keluasan sekaligus kedalaman pemahaman matematis siswa.

Mathematical thinking dipahami bukan sebagai cabang tersendiri dalam matematika, melainkan sebagai suatu proses berpikir yang mengarahkan siswa untuk belajar, bereksplorasi, dan membangun pengertian melalui pengalaman. Proses ini menuntut waktu dan energi, namun keduanya merupakan bentuk investasi intelektual yang berharga karena membuka peluang berkembangnya potensi berpikir matematis. Mason (2010) menegaskan bahwa efektivitas *mathematics thinking* dipengaruhi oleh tiga aspek utama, yaitu: (1) kompetensi yang diaktifkan selama proses investigasi matematis; (2) keyakinan diri dalam mengelola kondisi emosional maupun psikologis sehingga dapat dialihkan menjadi dorongan positif; dan (3) kedalaman pemahaman terhadap konten matematika beserta relevansi penerapannya. Dengan memadukan ketiga unsur tersebut, proses berpikir matematis dapat tumbuh secara lebih sadar dan bermakna.

Mathematics thinking dapat dipahami sebagai kemampuan seseorang dalam memanfaatkan konsep-konsep matematika, menalar secara logis, serta menerapkan strategi pemecahan masalah dalam berbagai situasi matematis. Beragam teori telah berupaya menjelaskan bagaimana kemampuan ini tumbuh dan berkembang pada diri siswa. Salah satu landasan penting adalah Teori Berpikir Matematis Van Hiele yang dirumuskan oleh Pierre van Hiele pada tahun 1957. Teori tersebut menegaskan bahwa perkembangan berpikir matematis terjadi melalui tahapan-tahapan yang berjenjang dan saling berkaitan (Citra dkk., 2021).

Dalam konteks pemecahan masalah, *mathematics thinking* juga diperkaya oleh gagasan George Polya yang merumuskan pendekatan sistematis untuk menyelesaikan persoalan matematis. Polya mengemukakan empat langkah kunci memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan meninjau kembali solusi yang hingga kini menjadi pijakan penting dalam aktivitas pemecahan masalah. Pendekatan ini menekankan perlunya pemahaman mendalam, kreativitas dalam merancang strategi, serta kemampuan refleksi untuk memastikan ketepatan dan kebermaknaan penyelesaian (Purba dkk., 2021).

Stacey (dalam Tonra et al., 2023) mengemukakan bahwa *mathematics thinking* dapat dikenali melalui empat indikator utama.

Pertama, *specializing*, yaitu kegiatan membaca dan mengamati masalah secara cermat, memahami apa yang ditanyakan, menyederhanakan persoalan, mengumpulkan serta memperjelas informasi yang tersedia, hingga merumuskan dan menguji berbagai strategi penyelesaian. Kedua, *generalizing*, yang berkaitan dengan kemampuan menemukan pola atau prinsip umum dari strategi yang dianggap efektif. Perspektif ini sejalan dengan Breen dan O'Shea (2010), yang memandang *conjecturing, reasoning and proving, abstraction, generalization, dan specialization* sebagai inti dari proses berpikir matematis. Mason (2010) juga menawarkan empat aspek serupa *specializing, generalizing, conjecturing, dan convincing* sedangkan Van Es dan Sherin (2002) merumuskan *mathematics thinking* dalam tiga ranah: mengidentifikasi, membuat koneksi, dan menalar.

Beragam pandangan para ahli tersebut memperlihatkan bahwa meskipun istilah yang digunakan berbeda, semuanya menekankan proses mental yang bertumpu pada pengamatan, abstraksi, dan pembentukan hubungan. Tall (2002) menambahkan bahwa kemampuan berpikir matematis mencakup abstraksi, sintesis, generalisasi, pemodelan, pemecahan masalah, serta pembuktian. Dengan demikian, *mathematics thinking* dapat dipahami sebagai cara siswa membangun pengetahuan matematika melalui rangkaian proses kognitif yang difasilitasi oleh model pembelajaran yang diterapkan guru di kelas. *Mathematical thinking* dapat dinilai melalui beberapa indikator yang dikemukakan oleh para ahli seperti Stacey (2010). Indikator tersebut meliputi:

1. Spesialisasi (*Specializing*)

- a. Kemampuan untuk mencoba memecahkan masalah dengan melihat contoh atau kasus yang sederhana terlebih dahulu.
- b. Keterampilan siswa dalam memahami konsep matematika dasar yang menjadi pondasi untuk memahami konsep yang lebih kompleks.

2. Generalisasi (*Generalizing*)

- a. Kemampuan untuk mencari pola dan hubungan antar konsep atau objek matematika.
- b. Keterampilan siswa dalam mengidentifikasi keteraturan yang mendasari permasalahan dan menarik kesimpulan umum dari kasus-kasus.

3. Konjektur (*Conjecturing*)

- a. Kemampuan untuk memprediksi pola, hubungan, atau hasil berdasarkan pengamatan awal.
- b. Keterampilan siswa dalam mengajukan dugaan atau perkiraan tentang solusi permasalahan berdasarkan pemahaman mereka.

4. Pembuktian (*Convincing*)

- a. Kemampuan untuk menemukan dan mengkomunikasikan alasan mengapa suatu dugaan atau kesimpulan benar.
- b. Keterampilan siswa dalam menjelaskan dan membuktikan kebenaran pemikiran logis mereka menggunakan bukti dan penalaran yang tepat.

Strategi yang tepat dalam menyelesaikan sebuah masalah tidak hanya menuntut pemilihan langkah yang sesuai, tetapi juga kemampuan untuk merefleksikan kembali strategi tersebut terhadap karakteristik persoalan yang dihadapi. Pada tahap *conjecturing*, strategi awal yang telah disusun kemudian diartikulasikan menjadi suatu dugaan atau konjektur yang lebih terstruktur. Dugaan ini perlu diperiksa secara cermat untuk memastikan bahwa ia mencakup seluruh aspek permasalahan, sekaligus diuji ketangguhannya dengan mencari kemungkinan contoh yang dapat membantahnya. Setelah itu, tahap *convincing* menuntut pencarian dasar-dasar rasional yang dapat memperkuat kebenaran konjektur tersebut. Alasan yang diperoleh tidak hanya berfungsi sebagai justifikasi logis, tetapi juga menjadi dasar untuk meyakinkan diri sendiri serta meyakinkan pihak lain yang mungkin bersikap skeptis terhadap argumen yang dikemukakan.

Mathematics thinking tersusun atas serangkaian langkah yang kerap berlangsung secara bersamaan. Proses ini dimulai dengan memecah suatu tugas menjadi bagian-bagian kecil, kemudian menelusuri pengalaman atau persoalan serupa yang dapat dijadikan rujukan. Pada saat yang sama, individu mengidentifikasi pengetahuan serta keterampilan yang relevan, menelaah asumsi yang digunakan, dan memilih strategi penyelesaian yang paling sesuai, sambil tetap membuka ruang bagi pendekatan alternatif. Pencarian pola, hubungan, dan contoh-contoh pendukung menjadi bagian penting dari proses ini, yang pada akhirnya mengarah pada perumusan sebuah *conjecture* baik berupa solusi, generalisasi, maupun hubungan tertentu yang selanjutnya diuji

melalui contoh pembandingan atau kasus khusus. Seperti dalam proses desain, kegagalan bukan titik akhir, melainkan penanda untuk kembali meninjau langkah-langkah sebelumnya dan mencoba lagi. Pembuktian, pembangunan koneksi, pertimbangan batasan, serta perluasan pemikiran ke ranah pertanyaan “bagaimana jika” menjadi elemen lanjutan dari pemikiran matematis. Pada intinya, kemampuan untuk meluangkan waktu, merenung, dan mengajukan pertanyaan yang benar-benar bermakna merupakan jantung dari aktivitas matematis itu sendiri.

Asesmen abad ke-21 pada dasarnya telah terintegrasi dalam keterampilan proses *mathematical thinking*. Keterampilan ini mencakup kemampuan mengenali pola dan menarik inferensi, menerjemahkan suatu persoalan ke dalam representasi ide-ide matematika, serta melakukan prosedur perhitungan secara tepat (Aminah & Firmasari, 2017; Sumarmo, 2013). Penilaian terhadap *mathematical thinking* siswa umumnya berlandaskan pada tiga indikator utama, yaitu: (1) menentukan pola dan menarik kesimpulan, (2) mengkomunikasikan masalah ke dalam ide matematika, dan (3) melakukan perhitungan matematika (Aminah & Firmasari, 2017). Indikator *mathematics thinking* yang telah dikategorikan dalam tingkat rendah, sedang dan tinggi (Martania, et al. 2023).

Tabel 1. 1: Tingkat *Mathematics Thinking*

Tingkat	Indikator	Kriteria
Rendah	Mengkhususkan	Mampu mengidentifikasi masalah dan menyusun serta mencoba berbagai strategi yang mungkin.
Sedang	Mengkhususkan, menggeneralisasikan, menduga Atau Mengkhususkan dan menggeneralisasikan	Mampu mengidentifikasi masalah dan menyusun serta mencoba berbagai strategi yang mungkin. Merefleksi strategi yang dibuat serta memperluas cakupan hasil yang diperoleh Menganalogikan pada kasus yang sejenis
Tinggi	Mengkhususkan, menggeneralisasikan, menduga, meyakinkan	Mampu mengidentifikasi masalah dan menyusun serta mencoba berbagai strategi yang mungkin.

		<p>Merefleksi strategi yang dibuat serta memperluas cakupan hasil yang diperoleh.</p> <p>Menganalogikan pada kasus yang sejenis.</p> <p>4. Mencari alasan mengapa hasil diperoleh bisa muncul, membentuk suatu pola dari hasil yang diperoleh serta membuat kebalikan dari pola yang telah dibentuk</p>
--	--	---

Sumber: diolah penulis

Dalam konteks *mathematics thinking*, individu dituntut untuk menguasai pengetahuan matematika secara mendalam, mampu melakukan generalisasi, serta memahami strategi yang digunakan dalam proses berpikir matematis (Stacey, 2010). Sejalan dengan itu, Mason (2011) menegaskan bahwa efektivitas *mathematical thinking* dipengaruhi oleh tiga aspek penting, yakni kemampuan memecahkan masalah, kemampuan mengelola emosi dan kondisi psikologis selama proses pemecahan masalah, serta pemahaman terhadap konsep matematika serta penerapannya.

Pada dasarnya, *mathematical thinking* merupakan aktivitas kognitif yang berangkat dari pengalaman personal sekaligus bertumpu pada pengaitan ide-ide utama yang telah dimiliki seseorang (Stacey, 2010). Proses pengaitan tersebut biasanya tercermin melalui pertanyaan-pertanyaan reflektif yang diajukan individu, seperti apa yang telah diketahui, apa yang ingin dicapai, dan bagaimana langkah terbaik untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

Selanjutnya Stacey (2010) juga menuliskan proses yang dilalui seseorang dalam *mathematics thinking*, yaitu: 1) *specializing* (mengkhususkan); 2) *generalizing* (menggeneralisasi) 3) *conjecturing* (menduga); 4) *convincing* (meyakinkan). Indikator yang disusun didasarkan pada *mathematics thinking* yang dikemukakan oleh Stacey. Indikator tersebut dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 1. 2: Indikator Berpikir Matematis

Kemampuan <i>Mathematical thinking</i>	Indikator
Spesialisasi (<i>Specializing</i>)	Mengidentifikasi masalah Menyusun dan mencoba berbagai strategi yang mungkin
Generalisasi (<i>Generalizing</i>)	Merefleksi ide/gagasan yang dibuat Memperluas cakupan hasil yang dibuat
Konjektur (<i>Conjecturing</i>)	Menganalogikan pada kasus yang sejenis
Pembuktian (<i>Convincing</i>)	Mencari alasan mengapa hasil yang diperoleh bisa muncul Membuat suatu pola yang telah terbentuk Membuat kebalikan dari pola yang telah terbentuk

Sumber: diolah penulis

Mathematics thinking, sebagaimana dijelaskan oleh Stacey (2010), memiliki sifat yang bertingkat sehingga prosesnya tidak dapat ditempuh secara mundur atau dengan melompati tahap tertentu. Misalnya, seorang siswa mungkin telah mampu melakukan *specializing* dan *generalizing*, tetapi tanpa munculnya kemampuan *conjecturing*, ia tidak akan mencapai tahap *convincing*. Struktur yang berurutan ini berimplikasi pada penyusunan indikator-indikator kemampuan matematis. Scusa (2008), yang mengadaptasi panduan dari NCTM, menguraikan lima ciri *mathematics thinking*: (1) kemampuan membuat koneksi matematis, (2) kemampuan membangun representasi, (3) komunikasi matematis yang efektif, (4) penalaran serta pembuktian yang memadai, dan (5) kemampuan pemecahan masalah.

Sementara itu, Mason et al. (2010) memandang *mathematics thinking* sebagai proses yang bergerak melalui tiga fase masuk, menyerang, dan meninjau yang masing-masing disertai dinamika emosional seperti memulai, terlibat, berpikir, melanjutkan, membangun wawasan, bersikap skeptis, hingga merenung. Dari ketiga fase tersebut, fase *entry* dan fase *review* memerlukan perhatian khusus: fase *entry* menjadi landasan bagi keberhasilan fase berikutnya, sedangkan fase *review*, meski sering terabaikan dalam praktik pembelajaran, justru memegang peran penting dalam proses rekonstruksi pengetahuan. Dapat disimpulkan indikator dari kemampuan *mathematical thinking* adalah :

Tabel 1. 3: Indikator *Mathematical thinking*

Kemampuan <i>Mathematical thinking</i>	Indikator
Spesialisasi (<i>Specializing</i>)	Mengidentifikasi masalah
Generalisasi (<i>Generalizing</i>)	Merefleksi ide/gagasan yang dibuat Memperluas cakupan hasil yang dibuat
Konjektur (<i>Conjecturing</i>)	Menganalogikan pada kasus yang sejenis
Pembuktian (<i>Convincing</i>)	Mencari alasan mengapa hasil yang diperoleh bisa muncul Membuat suatu pola yang telah terbentuk Membuat kebalikan dari pola yang telah terbentuk

Sumber: diolah penulis

B. Prinsip dan Faktor-Faktor *Mathematics Thinking*

Menurut Ferri (2012), *mathematics thinking* tidak dipahami semata-mata sebagai kemampuan matematika, melainkan sebagai preferensi individu dalam cara menggunakan kemampuan tersebut. Preferensi ini sekaligus mencerminkan atribut kepribadian, karena berkaitan dengan kecenderungan positif yang dimiliki seseorang dalam menghadapi tugas matematika. Di sisi lain, *mathematics thinking* tidak dapat disamakan dengan strategi pemecahan masalah, sebab strategi berada pada tingkat kesadaran yang lebih tinggi dan biasanya diterapkan secara lebih terstruktur. Lebih jauh, cara seseorang membangun *mathematics thinking* turut dipengaruhi oleh proses sosialisasi matematis. Dalam konteks ini, orang tua maupun guru kerap memberikan arahan mengenai bagaimana matematika seharusnya dipelajari dan direpresentasikan misalnya apakah menggunakan visualisasi, membuat sketsa, atau bentuk representasi lain saat mengerjakan tugas maupun tes.

Selain prinsip adapun faktor yang mempengaruhi *mathematical thinking*. Sari (2021) faktor-faktor yang mempengaruhi *mathematical thinking* sebagai berikut:

1. Kondisi Fisik

Kondisi fisik adalah kebutuhan fisiologi yang paling dasar bagi manusia untuk melayani kehidupan. Ketika kondisi fisik terganggu,

sementara mereka dihadapkan dengan kondisi yang menuntut pemikiran yang matang untuk memecahkan suatu masalah maka kondisi seperti ini sangat mempengaruhi pemikirannya. Individu tidak dapat berkonsentrasi dan berpikir cepat karena tubuhnya tidak memungkinkan untuk bereaksi terhadap respon yang ada.

2. Motivasi

Motivasi lahir dari perpaduan faktor internal dan eksternal yang bersama-sama mendorong seseorang untuk bertindak. Pada hakikatnya, motivasi merupakan proses yang membangkitkan rangsangan, dorongan, atau energi dalam diri individu sehingga ia bersedia melakukan suatu tindakan atau menampilkan perilaku tertentu untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Upaya menumbuhkan minat menjadi salah satu strategi efektif dalam memperkuat motivasi, karena minat dapat mengarahkan individu untuk bergerak lebih konsisten menuju sasaran yang diharapkan. Tingginya tingkat motivasi biasanya tercermin melalui kemampuan belajar yang lebih baik, keberanian mengambil risiko, kesiapan menjawab pertanyaan, serta kemauan menentang kondisi yang tidak mendukung perubahan positif. Selain itu, individu yang termotivasi cenderung menjadikan kesalahan sebagai bagian dari proses belajar, bergerak lebih cepat dalam meraih tujuan dan memperoleh kepuasan, memperlihatkan tekad yang kuat, mempertahankan sikap konstruktif, mengekspresikan hasrat dan keinginan yang jelas, serta bersedia menerima konsekuensi dari perilakunya.

3. Kecemasan

Kecemasan merupakan kondisi emosional yang muncul ketika seseorang merasakan kegelisahan dan ketakutan terhadap potensi ancaman. Respons ini biasanya terjadi secara otomatis saat individu menghadapi rangsangan berlebih baik dari dalam diri maupun dari lingkungan yang melampaui kapasitasnya untuk mengelola. Reaksi yang muncul dapat mengambil dua bentuk. Pada sisi yang konstruktif, kecemasan justru dapat mendorong individu untuk belajar, beradaptasi, dan melakukan perubahan, termasuk perubahan yang tidak selalu nyaman, demi mempertahankan keberlangsungan hidup. Namun, pada sisi yang destruktif, kecemasan dapat berkembang menjadi perilaku yang mengarah pada kecemasan berat atau

kepanikan, sehingga membatasi kemampuan seseorang dalam berpikir dan bertindak secara efektif.

4. Perkembangan Intelektual

Intelektualitas atau kecerdasan dipahami sebagai kemampuan mental seseorang dalam merespons dan memecahkan berbagai persoalan, termasuk menghubungkan beragam informasi sehingga dapat menanggapi setiap stimulus secara tepat. Tingkat perkembangan kecerdasan ini tidak bersifat seragam, melainkan berkembang secara bertahap sesuai dengan fase pertumbuhan dan pengalaman masing-masing individu.

C. Karakteristik *Mathematical Thinking*

Karakteristik *mathematics thinking* mengacu pada karakteristik yang dikemukakan oleh Shafer dan Foster (1997), yaitu pada tahap reproduksi, tahap koneksi, dan tahap analisis. Adapun indikator dalam *mathematics thinking* dinyatakan pada tabel berikut :

Tabel 1. 4: Tahap *Mathematics thinking* Menurut Shafer dan Foster

Tahap	Indikator	Penjelasan
Reproduksi (I)	Mengetahui fakta dasar	Dapat memahami soal dengan baik serta dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal secara lengkap
	Menerapkan algoritma standar	Mengubah kalimat sehari-hari dalam soal menjadi simbol-simbol dalam matematika dengan baik
	Mengembangkan keterampilan teknis	Dapat mengubah informasi yang diperoleh dari soal menjadi bentuk penyelesaian dari soal
Koneksi (II)	Mengintegrasikan informasi	Dapat memahami permasalahan soal serta karakteristiknya dengan baik
	Membuat koneksi dalam dan antar domain matematika	Dapat menerjemahkan kalimat pada soal dan menerapkan kaidah berhubungan dengan informasi soal guna memperoleh suatu solusi

	Menetapkan rumus (<i>tools</i>) yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah	Dapat menganalisis situasi baru dengan kaidah sebelumnya untuk menetapkan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal
	Memecahkan masalah tidak rutin	Menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan lebih dari satu pengetahuan
Analisis (III)	Matematisasi situasi	Dapat menetapkan langkah yang paling sesuai untuk kondisi soal
	Melakukan analisis	Dapat melakukan analisa terhadap informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pertanyaan pada soal sehingga diperoleh suatu solusi.
	Melakukan interpretasi	Dapat menyelesaikan masalah dengan baik hingga diperoleh jawaban dari pertanyaan pada soal
	Mengembangkan model dan strategi sendiri	Dapat untuk mengembangkan penyelesaian sendiri
	Mengembangkan argumen matematika	Dapat menjelaskan penyelesaian yang dilakukan dengan tepat, baik secara tertulis maupun lisan
	Membuat generalisasi	Dapat membuat generalisasi terhadap hasil yang diperoleh

Sumber: diolah penulis

Intelektualitas atau kecerdasan dipandang sebagai kapasitas mental individu dalam memahami, menilai, dan menyelesaikan berbagai persoalan, termasuk kemampuan mengaitkan informasi yang beragam agar dapat memberikan respons yang tepat terhadap setiap stimulus. Perkembangan kecerdasan tersebut tidak terjadi secara seragam pada setiap orang, melainkan berlangsung secara bertahap seiring dengan proses pertumbuhan dan pengalaman yang membentuk cara individu berpikir dari waktu ke waktu. Karakteristik siswa *mathematics thinking* dapat terlihat dari :

Tabel 1. 5: Karakteristik *Mathematics Thinking*

Karakteristik	Indikator	Keterangan
Sikap matematis (Pola Pikir)	Berusaha memahami masalah, atau tujuan, dan substansi sendiri dan substansi, dengan jelas, oleh diri sendiri (objektifikasi)	Berusaha mengajukan pertanyaan Mencoba untuk menyadari adanya masalah Mencoba untuk menyadari masalah matematika dari situasi
	Berusaha melakukan tindakan yang masuk akal secara logis (<i>reasonableness</i>)	Berusaha mengambil tindakan yang sesuai dengan tujuan Berusaha untuk membangun perspektif Berusaha untuk berpikir berdasarkan data yang dapat digunakan, hal-hal yang telah dipelajari sebelumnya, dan asumsi-asumsi
	Berusaha merepresentasikan masalah dengan jelas dan sederhana (kejelasan)	Berusaha mencatat dan mengkomunikasikan masalah dan hasil dengan jelas dan sederhana Berusaha mengurutkan dan mengorganisasikan objek ketika mengurutkan dan mengorganisasikan objek ketika merepresentasikannya
	Berusaha mencari cara dan ide yang lebih baik (kecanggihan)	Berusaha meningkatkan pemikiran dari objek ke operasi Berusaha mengevaluasi pemikiran baik secara objektif dan subjektif, satu sama lain, untuk penyempurnaan Berusaha untuk menghemat pemikiran dan usaha
Pemikiran matematis yang berkaitan dengan metode secara umum	Berpikir induktif	
	Berpikir analogis	
	Berpikir deduktif	
	Berpikir integratif (termasuk berpikir ekstensional)	
	Pemikiran perkembangan (<i>developmental thinking</i>)	
	Berpikir abstrak (<i>abstraksi</i>) (berpikir yang	

	mengabstraksikan, mengkonkretkan, mengidealkan, dan berpikir yang mengklarifikasi kondisi)
	Berpikir yang menyederhanakan (<i>simplifying</i>)
	Berpikir yang menggeneralisasi (generalisasi)
	Berpikir yang mengkhususkan (spesialisasi)
	Berpikir yang melambangkan (simbolisasi)
	Berpikir yang merepresentasikan dengan angka, jumlah, dan gambar (kuantifikasi dan skematisasi)
Berpikir matematis yang berkaitan dengan konten matematika dalam substansi (ide matematika)	Mengklarifikasi himpunan-himpunan objek untuk dipertimbangkan dan objek yang tidak termasuk dalam himpunan, dan mengklarifikasi kondisi untuk dimasukkan (ide himpunan)
	Berfokus pada elemen-elemen penyusun (unit) dan ukuran dan hubungannya (ide tentang unit)
	Berusaha berpikir berdasarkan prinsip-prinsip dasar representasi (ide representasi)
	Memperjelas dan memperluas makna dari benda-benda dan operasi, dan mencoba untuk berpikir berdasarkan hal ini (ide operasi)
	Mencoba memformalkan metode operasi (ide algoritma)
	Mencoba untuk memahami gambaran besar dari objek dan besar dari objek dan operasi, dan menggunakan hasil dari pemahaman ini (gagasan tentang perkiraan)
	Berfokus pada aturan dan sifat dasar (ide- sifat-sifat dasar)
	Berusaha untuk fokus pada apa yang ditentukan oleh keputusan, untuk menemukan dan menggunakan aturan hubungan antar variabel (pemikiran fungsional)
	Mencoba merepresentasikan proposisi dan hubungan sebagai ekspresi, dan untuk membaca maknanya (ide ekspresi).

Sumber: diolah penulis

Teori mengenai *mathematics thinking* berupaya menggambarkan proses bagaimana siswa membangun pemahaman matematis serta mengembangkan kemampuan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika. Konsep ini tidak hanya menyoroti penggunaan ide dan prinsip matematika, tetapi juga menekankan pentingnya penalaran logis dan penerapan strategi pemecahan masalah dalam beragam situasi matematis. Salah satu kerangka teoretis yang

masih dianggap relevan adalah teori Van Hiele, yang diperkenalkan oleh Pierre van Hiele pada tahun 1957. Teori tersebut menjelaskan bahwa perkembangan *mathematics thinking* siswa berlangsung melalui beberapa tingkatan pemikiran yang bersifat hierarkis. (Citra et al., 2021). Hayati, et al. (2023) menyatakan ada 3 indikator dari *mathematics thinking* dengan deskripsi dari indikator-indikator *mathematics thinking* yang digunakan.

Tabel 1. 6: Karakteristik dari *Mathematics Thinking*

Indikator	Deskripsi
Berpikir Fleksibel	Digunakan untuk memiliki kapasitas untuk berubah pikiran saat menerima tambahan data. Digunakan untuk menggunakan berbagai strategi pemecahan masalah dan membayangkan berbagai konsekuensi. Memiliki kebiasaan untuk mengembangkan alternatif jawaban pilihan dengan mempercayai intuisi.
Berpikir Metakognitif (Berpikir) tentang berpikir)	Merencanakan secara sadar strategi untuk menghasilkan yang dibutuhkan informasi yang dibutuhkan. Memiliki kebiasaan untuk mempertahankan perencanaan strategis pemikiran dalam pemecahan masalah proses pemecahan masalah. Memiliki kebiasaan untuk mengevaluasi diri sendiri tentang apa yang telah diselesaikan.
Berpikir dan Berkomunikasi dengan Kejelasan dan Ketepatan	Digunakan untuk menyelesaikan matematika masalah dengan data yang valid data yang valid. Berbicara secara tertulis dengan tepat ketika menjelaskan matematika deskripsi matematika.

Sumber: diolah penulis

Mathematics thinking lebih mengacu pada “melakukan” matematika dari pada menghafal rumus atau penerapan prosedur (Stein, Grover, & Henningsen, 1996) dan karenanya melibatkan pemecahan masalah, penalaran, dan pemikiran kritis. Karakteristik utama yang menunjukkan pemikiran matematis telah disintesis dari literatur penelitian yang relevan seperti, menghubungkan prosedur, menangani

masalah kompleks dengan cara baru, penalaran dan pemahaman pada tabel berikut:

Tabel 1. 7: Karakteristik *Mathematics Thinking* dan Literatur

Karakteristik <i>Mathematics Thinking</i>	Literatur Penelitian
Menghubungkan prosedur/ mencatat hubungan/menggeneralisasi antar konsep	Fraivillig, Murphey, & Fuson, (1999); Stein, Grover, & Henningsen, (1996)
Mengatasi masalah kompleks dengan cara baru	Stein, Grover, & Henningsen, (1996)
Penalaran	Cengiz, Kline, & Grant, (2011); Jacobs Domba, & Philipp, (2010); Stein, Grover, & Henningsen, (1996)
Masuk akal	Jacobs Domba, & Philipp, (2010); Stein, Grover, & Henningsen, (1996)
Mengevaluasi	Cengiz, Kline, & Grant, (2011)
Mempertimbangkan metode/strategi/solusi alternatif lain	Cengiz, Kline, & Grant, (2011); Fraivillig, Murphey, & Fuson, (1999)
Menjelaskan solusi/ Klarifikasi solusi/ Menguraikan ide	Fraivillig, Murphey, & Fuson, (1999)

Sumber: diolah penulis

D. *Mathematics Self Concepts*

Self-concept pada dasarnya merujuk pada cara individu memandang dan menilai dirinya sendiri. Gambaran diri ini tidak hadir secara tiba-tiba, melainkan bertumbuh melalui interaksi seseorang dengan lingkungan sosial dan budayanya, melalui evaluasi yang diterimanya dari orang lain, serta melalui penilaian atas perilakunya sendiri (Shavelson & Bolus dalam Sholihah dkk., 2020). Dalam konteks matematika, *mathematics self-concept* dipahami sebagai persepsi siswa terhadap kompetensi matematis yang mereka miliki dan keyakinan mereka akan kemampuan diri dalam mencapai keberhasilan di bidang

matematika (Sari & Pujiastuti dalam Wati, 2019). Sejalan dengan itu, Mahuda (dalam Wati, 2019) menegaskan bahwa *self-concept* mencakup gambaran, pandangan, dan sikap individu terhadap dirinya.

Pentingnya membangun *self-concept* yang sehat ditegaskan oleh Pudjijogyanti (dalam Muktamam, 2010), yang menyatakan bahwa cara seseorang mempersepsikan dirinya sangat menentukan bagaimana ia memaknai keberadaan dan potensinya. Syam (2012) menambahkan bahwa *self-concept* terbentuk melalui proses belajar yang berlangsung terus-menerus sejak masa kanak-kanak hingga dewasa. Pandangan ini sejalan dengan Burns (dalam Sholihah dkk., 2020), yang memandang *self-concept* sebagai susunan persepsi yang teratur meliputi pandangan individu tentang karakteristik dan kemampuan dirinya, perilaku sosialnya, pengalaman serta tantangan yang dihadapi, hingga tujuan dan cita-cita yang dinilai positif maupun negatif.

Pembentukan *self-concept* tidak terlepas dari pengaruh lingkungan, pengalaman pribadi, serta pola asuh orang tua. Anak cenderung menilai dirinya berdasarkan informasi yang ia peroleh dari sikap orang tua dan lingkungan sekitarnya. Priyani (2013) membagi faktor-faktor yang memengaruhi *self-concept* ke dalam dua kategori: faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal mencakup kondisi fisik, kematangan biologis, penampilan, kecocokan peran gender, pengalaman kegagalan, suasana emosional, kritik internal, tingkat kemasakan, pengalaman hidup, serta cita-cita atau harapan. Sementara itu, faktor eksternal mencakup berbagai pengalaman dan perlakuan yang datang dari keluarga, teman sebaya, lingkungan sekolah, kelompok rujukan, maupun masyarakat luas.

Dalam konteks pembelajaran matematika, istilah *self-concept* kerap dipadankan dengan *mathematics self-concepts*, yakni cara siswa menilai kemampuan dirinya dalam menghadapi berbagai aktivitas matematis. Reyes, Shavelson, Hubner, dan Stanton (dalam Takaria, 2015) menjelaskan bahwa *mathematics self-concepts* mencerminkan keyakinan seseorang mengenai kemampuannya untuk belajar dan tampil baik dalam matematika, sebuah pandangan yang sejalan dengan Erdogan dan Sengul (2014). Reyes (1984) menambahkan bahwa konstruk ini berkaitan erat dengan sejauh mana individu merasa mampu mempelajari materi baru, menunjukkan kinerja yang baik di kelas, serta menghadapi ujian matematika dengan percaya diri. Bong dan Skaalvik (2003) turut

menegaskan bahwa persepsi tersebut sering dibentuk melalui perbandingan sosial dengan kemampuan matematika orang lain, dan temuan Lee dan Kung (2018) menunjukkan bahwa *mathematics self-concepts* memiliki hubungan penting dengan pencapaian matematika. Dengan demikian, pemahaman mengenai bagaimana siswa memandang kemampuan matematisnya menjadi aspek yang sangat krusial.

Marsh memandang *mathematics self-concepts* sebagai persepsi diri yang dirasakan siswa terkait keterampilan, kemampuan bernalar, serta minat dan kesenangan mereka dalam belajar matematika (Nur, 2016). Sejalan dengan itu, Muhkal (dalam Nur, 2016) menyatakan bahwa konsep diri matematis merupakan kumpulan kesimpulan yang dibentuk siswa tentang dirinya berdasarkan berbagai pengalaman dalam aktivitas matematika. Pamungkas (dalam Wati, 2019) juga menekankan unsur keyakinan, perasaan, dan sikap siswa terhadap kemampuan mereka dalam memahami maupun menyelesaikan tugas-tugas matematis. Secara keseluruhan, *mathematics self-concepts* dapat dipahami sebagai persepsi menyeluruh siswa mengenai kekuatan dan keterbatasan dirinya dalam setiap kegiatan yang berkaitan dengan matematika.

Mathematics self-concept dipahami sebagai keyakinan individu mengenai kompetensinya dalam bidang matematika (Ireson & Hallam dalam Watson, 2019). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa konsep diri matematika berhubungan positif dengan prestasi matematika (Ireson & Hallam dalam Watson, 2019) serta dengan cara siswa menilai kemampuan, kesenangan, dan minat mereka terhadap mata pelajaran tersebut (Erdogan & Sengul, 2014). Persepsi seseorang tentang kemampuannya untuk berhasil dan kepercayaan dirinya dalam matematika juga dikaitkan erat dengan *mathematics self-concept* (Reyes dalam Watson, 2019). Bahkan, *self-concept* matematika yang kuat diduga mempengaruhi kesediaan seseorang untuk terlibat dalam berbagai situasi yang menuntut pemikiran kuantitatif (Watson, 2019).

Menurut Mardapi (2012), *mathematics self-concept* dapat berkembang secara positif maupun negatif. Konsep diri yang negatif cenderung membuat siswa mengalami hambatan dalam mengikuti pembelajaran matematika, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar. Sebaliknya, siswa dengan konsep diri matematika yang positif cenderung menunjukkan kegigihan dalam menghadapi tantangan, termasuk mencari strategi untuk memahami

materi yang dirasakan sulit. Munawaroh dkk. (2017) menegaskan bahwa kemampuan matematika dapat ditingkatkan melalui konsep diri positif yang tumbuh dari dukungan lingkungan dan orang-orang terdekat. Dalam konteks sekolah, guru yang berperan sebagai figur pengganti orang tua memegang peran penting dalam membentuk konsep diri siswa (Burns dalam Wati, 2019).

Mengingat signifikansi *mathematics self-concept* dalam perkembangan akademik siswa, guru perlu memberikan perhatian khusus terhadap variabilitas konsep diri antarindividu. Oleh karena itu, diperlukan instrumen penilaian yang mampu mengukur *mathematics self-concept* secara akurat. Informasi yang diperoleh tidak hanya bermanfaat untuk membantu siswa merencanakan jalur karier yang sesuai, tetapi juga bagi sekolah dalam memberikan dukungan motivasional yang lebih tepat. Instrumen ini umumnya disusun berdasarkan enam dimensi utama *mathematics self-concept*.

Masing-masing dimensi memiliki jumlah indikator yang berbeda, indikator-indikator tersebut disajikan dalam Tabel 1.8.

Tabel 1. 8: Skala *Mathematics Self Concepts* Siswa

Dimensi	Indikator
Konsep Diri dalam Mata Pelajaran Matematika	Memiliki pandangan terhadap diri sendiri sebagai individu yang mampu berprestasi secara akademik.
	Merasa dihargai oleh teman-teman
	Merasa nyaman berada di lingkungan tempat belajar
	Menghargai orang yang memberi ilmu
	Tekun dalam mempelajari segala hal
	Merasa bangga akan prestasi yang diraih
Konsep Diri Fisik	Memiliki pandangan yang positif tentang kondisi fisiknya
	Memiliki persepsi yang positif tentang penampilannya
	Memiliki persepsi yang baik tentang kesehatannya
Konsep Diri Moral dan Etika	Menganggap diri sendiri sebagai individu yang percaya dan berpegang teguh pada nilai-nilai moral dan etika yang berlaku.

Dimensi	Indikator
Konsep Diri Pribadi	Memandang diri sendiri sebagai pribadi yang penuh kebahagiaan
	Merasa optimis dalam menjalani hidup
	Memandang diri sendiri sebagai pribadi yang mampu mengontrol diri
	Memiliki persepsi terhadap diri sendiri sebagai pribadi yang mampu menumbuhkembangkan potensi secara optimal.
Konsep Diri Keluarga	Merasa dicintai sekaligus mencintai keluarga
	Merasa bahagia berada di tengah-tengah keluarga
	Merasa bangga dengan keluarga
	Merasa mendapat dukungan yang baik dari keluarga.
Konsep Diri Sosial	Memiliki persepsi terhadap dirinya sebagai pribadi yang hangat
	Memiliki persepsi terhadap dirinya sebagai pribadi yang penuh keramahan
	Memiliki minat terhadap orang lain.
	Memiliki sikap empati
	Memiliki persepsi sebagai pribadi yang supel
	Merasa diperhatikan
	Memiliki sikap tenggang rasa
	Merasa peduli akan nasib orang lain
	Merasa aktif dalam berbagai kegiatan sosial di lingkungannya

Sumber: diolah penulis

Indikator *mathematics self concepts* menurut Calhoun dan Accocella yang dijelaskan dalam (Susilawati et al., 2020) melalui tabel berikut.

Tabel 1. 9: Indikator *Mathematics Self Concepts*

Dimensi	Indikator
Pengetahuan	Pandangan siswa terhadap kemampuan matematika yang dimiliki
Harapan	Pandangan siswa terhadap kemampuan matematika yang ingin Dimiliki

Penilaian	Pandangan siswa terhadap hubungan kemampuan yang dimiliki dengan kemampuan yang ingin dimiliki
	Pandangan siswa terhadap pandangan orang lain terhadap dirinya
	Penilaian siswa terhadap kesuksesan atau kegagalan dirinya dalam belajar matematika

Sumber: diolah penulis

Mathematics self concepts adalah pandangan individu tentang dirinya sendiri. Adapun dimensi-dimensi konsep diri ialah:

1. Pengetahuan

Dimensi pertama dari konsep diri berhubungan dengan pengetahuan seseorang tentang dirinya. Dalam pikiran setiap individu tersusun berbagai label yang melekat pada dirinya, seperti usia, jenis kelamin, kebangsaan, suku, maupun pekerjaan. Daftar identitas ini terus berkembang seiring proses seseorang dalam mengenali dirinya melalui perbandingan dengan kelompok sosial lain. Melalui perbandingan tersebut, individu memperoleh gambaran mengenai kualitas dirinya relatif terhadap orang lain. Namun, kualitas-kualitas tersebut bersifat dinamis; perubahan dalam lingkungan sosial dapat memengaruhi perilaku dan cara seseorang memaknai dirinya dari waktu ke waktu

2. Harapan

Pada saat individu mempunyai pandangan tentang siapa dirinya, individu juga mempunyai seperangkat pandangan yang lain yaitu tentang kemungkinan individu akan menjadi apa di masa yang akan datang dan pengharapan ini merupakan gambaran diri yang ideal dari individu tersebut.

3. Penilaian

Dalam menilai dirinya sendiri, seseorang berperan sebagai penimbang utama atas berbagai aspek dalam hidupnya mulai dari pencapaian terhadap harapan pribadi, pergulatan batin yang muncul, hingga standar hidup yang dianggap sejalan dengan dirinya. Proses penilaian internal ini pada akhirnya membentuk tingkat harga diri, yakni sejauh mana individu mampu menghargai dan menyukai dirinya sendiri (Calhoun et al., 1995).

E. Faktor dan Karakteristik *Mathematics Self Concept*

Telah dijelaskan bahwa *self-concept* bukanlah bawaan sejak lahir, melainkan dipengaruhi oleh hasil interaksi individu dengan lingkungannya dan keadaan internal individu, berkenaan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi *self-concept*, Hurlock (1978) mengemukakan bahwa perkembangan *self-concept* dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal ialah keadaan internal siswa sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar individu yaitu faktor yang berasal dari lingkungan. Selanjutnya Hurlock (1978) secara rinci mengemukakan bahwa ada 13 faktor yang mempengaruhi *self-concept*, meliputi: jasmani, cacat jasmani, kondisi badan, produksi kelenjar tubuh, pakaian, nama-nama panggilan, kecerdasan, tingkat aspirasi, emosi, pola kebudayaan, sekolah, status sosial dan keluarga.

Pudjiyogyanti (1988) mengemukakan bahwa perkembangan *self-concept* dipengaruhi oleh empat aspek penting, yakni citra fisik, jenis kelamin, pola perilaku orang tua, serta lingkungan sosial. Pandangan ini sejalan dengan gagasan Hurlock, sehingga keduanya dapat dijadikan landasan dalam merumuskan faktor-faktor utama yang membentuk *self-concept*. Sementara itu, perspektif Erikson yang diperkuat oleh temuan penelitian Wilson dan Wilson memberikan perluasan wawasan yang memperkaya pemahaman mengenai bagaimana *self-concept* berkembang secara lebih komprehensif. Dengan demikian faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan *self-concept* siswa adalah sebagai berikut:

1. Keadaan fisik dan penilaian orang lain mengenai keadaan fisik individu, dalam hal ini meliputi bentuk tubuh, kecacatan, kondisi tubuh termasuk kesehatan tubuh dan jenis kelamin.
2. Faktor psikologis, antara lain: intelegensi, tingkat aspirasi, emosi nama dan nama panggilan.
3. Faktor keluarga, meliputi antara lain: sikap orang tua, sikap saudara, status anak dalam keluarga dan status sosial ekonomi keluarga.
4. Faktor lingkungan sekolah, meliputi: guru, siswa lain dan kegiatan ekstra kurikuler.
5. Faktor masyarakat, antara lain: pola kebudayaan dan status sosial.

Self-concept pada dasarnya merupakan himpunan penilaian dan keyakinan seseorang mengenai dirinya sendiri, yang terbentuk melalui interaksi berkelanjutan dengan lingkungannya terutama dengan

lingkungan yang memiliki pengaruh kuat bagi dirinya. Menariknya, persepsi tersebut tidak selalu selaras dengan realitas objektif. Seseorang dapat menilai dirinya dengan cara tertentu, meskipun penilaian itu tidak tercermin dalam perilakunya.

Sebagai contoh, seorang anak mungkin merasa dirinya cukup ramah, namun dalam kenyataan ia tidak memiliki teman dekat. Dalam konteks akademik, *self-concept* merujuk pada cara individu memandang kemampuan dirinya dalam bidang belajar, termasuk rasa percaya diri dalam menyelesaikan tugas-tugas sekolah dan kepuasan terhadap pencapaian akademik yang diraih. Pada akhirnya, *self-concept* juga tampak melalui berbagai perilaku yang mencerminkan bagaimana seseorang merasakan dan memaknai dirinya sendiri. Beberapa contoh karakteristik *self-concept* positif dan negatif sebagai berikut:

Tabel 1. 10: Karakteristik *Mathematics Self concept*

Karakteristik <i>Mathematics Self concept</i> Positif	Karakteristik <i>Mathematics Self concept</i> Negatif
Bangga terhadap yang diperbuatnya. Menunjukkan tingkah laku yang mandiri. Mempunyai rasa tanggung jawab. Mempunyai toleransi terhadap frustrasi Antusias terhadap tugas-tugas yang menantang. Merasa mampu mempengaruhi orang lain.	Menghindar dari situasi yang menimbulkan kecemasan. Merendahkan kemampuan sendiri. Merasakan bahwa orang lain tidak menghargainya. Menyalahkan orang lain karena kelemahannya. Mudah dipengaruhi oleh orang lain. Mudah frustrasi dan merasa tidak mampu.

Sumber: diolah penulis

Silvernail (1985) menggambarkan juga beberapa karakteristik *self-concept* positif dan negatif. *Self-concept* positif dan negatif ditandai dengan:

Tabel 1. 11: Karakteristik *Mathematics Self Concept*

Karakteristik <i>Mathematics Self Concept</i> Positif	Karakteristik <i>Mathematics Self Concept</i> Negatif
Tidak takut menghadapi situasi baru. Mampu mempunyai teman-teman baru. Mudah mengenal tugas-tugas baru. Mudah menyesuaikan diri pada orang-orang asing. Dapat bekerja sama Dapat bertanggung jawab Kreatif. Berani mengemukakan pengalaman-pengalamannya. Mandiri. Penggembira.	Menunggu keputusan dari orang lain. Jarang mengikuti aktivitas baru. Selalu bertanya dalam menilai sesuatu. Tidak spontan. Kaku terhadap barang-barang miliknya. Pendiam. Menghindar, tampak frustrasi.

Sumber: diolah penulis

Karakteristik yang telah diuraikan sebelumnya dapat menjadi acuan bagi orang tua maupun pendidik dalam memahami perilaku yang ditampilkan anak atau siswa sehari-hari. Merujuk pada teori tersebut, dapat dirumuskan bahwa *self-concept* siswa merupakan kesadaran individu tentang berbagai aspek yang melekat pada dirinya, yang tumbuh melalui interaksi dengan lingkungan dan tercermin dalam bentuk perilaku. *Self-concept* ini dipengaruhi oleh nilai-nilai budaya atau masyarakat tempat siswa berkembang, serta mencakup dua ranah utama: aspek kognitif berupa pengetahuan siswa mengenai dirinya sendiri, dan aspek afektif berupa bagaimana ia menilai atau memandang dirinya.

F. Faktor dan Karakteristik *Mathematics Self Concept*

Kajian empiris mengenai pengembangan 4C matematika siswa SD melalui pembelajaran geometri untuk meningkatkan kemampuan *mathematics thinking* dan *mathematics self concepts* siswa SD:

1. Anjarwati Y. (2016) Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Geometri Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Di Kelas IV SDN 1. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD melalui pembelajaran geometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) aktivitas guru dalam Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) meningkat, yakni 91,8% pada siklus I menjadi 94,7% pada siklus II; (2) aktivitas peserta didik dalam KBM meningkat dari 78,5% pada siklus I menjadi 85,0% pada siklus II; (3) keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat dari 53,0% pada studi awal menjadi 61,0% pada siklus I, dan kembali meningkat menjadi 76,4% pada siklus II; (4) hasil belajar peserta didik meningkat dari 74,0% pada siklus I menjadi 86,5% pada siklus II; serta (5) terjadi interaksi aktif dalam KBM, guru mengajar sesuai dengan langkah-langkah dalam RPP, dan peserta didik memberikan respon positif terhadap proses belajar mengajar serta perangkat pembelajaran yang dirancang. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran geometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD.
2. Delima, N., Kusumah, Y. S., & Fatimah, S. (2021) Capaian Kemampuan *Mathematical thinking* Siswa Melalui Model *Comprehensive Mathematics Instructions*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan capaian kemampuan *mathematical thinking* siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model CMI. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis capaian indikator kemampuan *mathematical thinking* siswa melalui model CMI dengan memperhatikan pengetahuan awal matematika (PAM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa capaian kemampuan *mathematical thinking* siswa yang memperoleh model CMI berbeda secara signifikan dengan siswa yang memperoleh model konvensional. Perbedaan capaian kemampuan *generalizing*, *conjecturing* dan *convincing* antara siswa yang memperoleh model CMI dengan yang memperoleh model konvensional terjadi pada siswa dengan PAM sedang. Dengan demikian, model CMI efektif untuk membangun kemampuan *mathematical thinking* siswa.

3. Cahyaningsih, U., & Nahdi, D. S. (2020) Pengembangan Bahan Ajar Matematika SD Berbasis Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* Yang Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar matematika yang valid, praktis dan efektif. Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran dikatakan layak jika telah memenuhi 3 syarat kelayakan yaitu valid, praktis, dan efektif. Ditinjau dari segi kevalidan, berdasarkan hasil validasi bahan ajar diperoleh data bahwa hasil validasi terbagi atas dua tahap yaitu tahap validasi I dan tahap validasi II. Pada tahap validasi I, bahan ajar dikatakan belum valid dan belum layak digunakan. Pada tahap II semua saran-saran para validator telah diperbaiki dan dikatakan valid serta layak digunakan. Ditinjau dari segi kepraktisan, berdasarkan hasil uji coba kepraktisan diperoleh bahwa hasil keterlaksanaan bahan ajar dinilai telah valid sehingga praktis untuk digunakan. Sedangkan dari segi keefektifan, berdasarkan data hasil uji coba keefektifan diperoleh data bahwa: (1) rata-rata ketuntasan belajar peserta didik yang diperoleh adalah 85%. (2) lima dari enam jenis aktivitas peserta didik yang diamati telah terpenuhi. Dan (3) rata-rata skor kemampuan guru dalam pengelolaan pembelajaran adalah 3,4 dari skor ideal 4 (berada dalam kategori cukup/sedang). Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran efektif untuk digunakan.
4. Musriandi (2019) Hubungan antara *Self-concept* dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. Penelitian ini menelaah tentang hubungan antara *self-concept* dengan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara *self-concept* dengan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Kontribusi yang diberikan oleh variabel *self-concept* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis adalah 24.6% dan selebihnya dipengaruhi oleh faktor atau variabel lainnya.
5. Wardhani, I. S. (2015) Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Geometri Melalui Pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)*. Mempelajari matematika khususnya untuk materi geometri tidaklah mudah. Dibutuhkan waktu dan proses pembelajaran untuk memahami geometri. Selain itu, dibutuhkan juga wawasan matematika yang luas untuk memiliki kemampuan dalam hal

merepresentasi, mengabstraksi, menghubungkan representasi dan abstraksi. Mempelajari geometri membutuhkan kemampuan berpikir geometri. Van Hiele menjelaskan kemampuan berpikir geometri melalui tingkat berpikir geometri yaitu tahap pengenalan (visualisasi), tahap analisis (deskriptif), tahap pengurutan (deduksi informal), tahap deduksi (formal), tahap ketepatan (rigor/akurasi).

Mempelajari geometri pada dasarnya mempelajari konsep matematika. Konsep tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks sehingga memerlukan kemampuan berpikir geometri yang baik untuk mengatasinya. Berpikir geometri dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP). CMP merupakan suatu pembelajaran yang menekankan pada pemberian objek matematika yang berhubungan dengan *connected mathematics*. Kemampuan berpikir geometri yang dikembangkan melalui pembelajaran CMP melalui tiga tahapan yaitu *phase launching, phase exploring, phase summarizing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, N. (2007). Pengembangan Pembelajaran Matematika SD (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional).
- Akmeliani, D. (2022). *PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS DAN SELF-ESTEEM MATEMATIS SISWA SMP MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING* (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS).
- Amaral, A. (2022). Equity in Higher Education: Evidences, Policies and Practices. Setting the Scene. In: Tavares, O., Sá, C., Sin, C., Amaral, A. (eds) *Equity Policies in Global Higher Education. Issues in Higher Education*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-69691-7_2.
- Amin, S. (2017). Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar geografi. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 4(3), 25-36.
- Amir, M. T. (2016). *Inovasi pendidikan melalui Problem Based Learning*. Prenada Media.
- Anjarwati, Y. (2016). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Geometri Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Di Kelas Iv Sdn 1 Pule Kecamatan Pule Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 2(1), 98-104. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v2n1.p98-104>.
- Apryani, D., Haji, S., Yensy, N. A., Naser, M. N., Hidayatulloh (2023) *chievement of Mathematics Self-concept: A Comparison of Learning Effectiveness with the Approaches of Scientific and Reciprocal Teaching*. *Proceedings of the Online Conference of Education Research International (OCERI 2023)*. 224-239. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-108-1_22.
- Arslan, S. (2012). The Influence of Environment on Students' *Self-concept* in *Mathematics*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3609-3613. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.114>

- Arends, R. I. (2008). *Learning To Teach: Belajar Untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Argyle, S., F. (2012). *Mathematical thinking: from Cacophony to Consensus*. Dissertation. Kent State University College and Graduate School of Education, Health, and Human Services.
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi 4c (communication, collaboration, critical thinking dan creative thinking) untuk menyongsong era abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), i-xiii. <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/829>.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Barrows, H. S. (1984). A Specific Problem-Based, Self-Directed Learning Method Designed To Teach Medical Problem-Solving Skills, And Enhance Knowledge Retention And Recall. *Tutorials in Problem-Based Learning*, 16-32.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New directions for teaching and learning*, 1996(68), 3-12.
- Blitzer, R., & White, J. (2005). *Thinking mathematically*. Pearson Prentice Hall.
- Bygholm, A., & Dirckinck-Holmfeld, L. (1997). Pædagogik i det virtuelle læremiljø: metodiske overvejelser (Pedagogy in the virtual classroom: Methodological reflections). *Læring og multimedier (Learning and Multimedia)*, Aalborg University Press, Aalborg.
- Catherine Grant (2017) The contribution of education to economic growth. The Knowledge, Evidence and Learning for Development (K4D). Helpdesk Report. UK Department for International Development. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5b9b87f340f0b67896977bae/K4D_HDR_The_Contribution_of_Education_to_Economic_Growth_Final.pdf.
- Cahyaningsih, U., & Nahdi, D. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sd Berbasis Model Pembelajaran Realistic

- Mathematics Education Yang Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis*. Jurnal Educatio FKIP UNMA, 6(2), 598–604. <https://doi.org/10.31949/educatio.v6i2.622>.
- Cahyo, E. D. (2016). Pengaruh penerapan metode *Problem Based Learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep dasar IPS dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 4(1), 114-127. DOI: <https://doi.org/10.17509/jppd.v4i1.21301>
- Calhoun, J. F., & Acocella, J. R. (1995). Psikologi tentang penyesuaian dan hubungan kemanusiaan. *Semarang: IKIP Semarang*.
- Celik, H. C., & Ozdemir, F. (2020). *Mathematical thinking* as a Predictor of Critical Thinking Dispositions of Pre-Service *Mathematics* Teachers. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 81–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.268.6>
- Citra, D. C. N., Ambarwati, L., & Sampoerno, P. D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Van Hiele dan Kecerdasan Spasial terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di MAN Bekasi. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 5(1), 54-63.
- Conklin, T. A. (2013). Henry Stewart Talks. *Journal of Management Education*, 37(6), 885–888. doi:10.1177/1052562913509217
- Cowan, J. (1998). *On Becoming an Innovative University Teacher-Reflection in Action* (The Society For Research into Higher Education & Open University Press, London).
- Crowley, M. L. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. *Learning and teaching geometry, K-12*, 1, 16.
- Delima, N., Kusumah, Y., & Fatimah, S. (2021). Capaian Kemampuan *Mathematical thinking* Siswa melalui Model Comprehensive *Mathematics* Instructions. *Jurnal Elemen*, 7(1), 146-163. doi: <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.2793>.
- Dewi, E. K., & Jatningsih, O. (2015). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran PPKn kelas X DI SMAN 22 Surabaya. *Jurnal Kajian Moral dan Kewarganegaraan*, 2(3), 936-950.

- De Graaf, E., & Kolmos, A. (2003). Characteristics of *Problem-Based Learning*. *International journal of engineering education*, 19(5), 657-662.
- Fajri, M., & Utomo, E. (2019). Computational thinking, *mathematical thinking* berorientasi gaya kognitif pada pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Dinamika Sekolah Dasar*, 1(1), 1-18. DOI: doi.org/10.21009/DSD.XXX.
- Fatma Erdogan, and Sare Sengul. "A Study on the Elementary School Students' *Mathematics Self concept*" *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 152, 2014. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.249>.
- Ferri, R. B. (2012, July). *Mathematical thinking* styles and their influence on teaching and learning *mathematics*. In *12th International Congress on Mathematical Education* (Vol. 8).
- Fogarty, R. (1998). *Problem Based Learning: A Collection of Articles*, Skylight Training and Publishing, Arlington Heights, IL.
- Gijselaers, W. H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. *New directions for teaching and learning*, 13-22.
- Hamdayama, J. (2016). *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hansen, S. (2000). *Vejledning og evaluering af den refleksive praktiker (Advising and evaluation of the reflective practioner)*, Ph.D. dissertation, Department for Development and Planning, Aalborg University.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hayati, R., Hartatiana, H., & Agustiani, R. (2023). Analysis of *Mathematical thinking* Habits of *Mathematics* Education Students. *Journal of Curriculum and Pedagogic Studies (JCPS)*, 2(2), 81-90. <https://e-journal.lp2m.uinjambi.ac.id/ojp/index.php/jcps>
- Henderson, P. B., Hitchner, L., Fritz, S. J., Marion, B., Scharff, C., Hamer, J., & Riedesel, C. (2002). Materials development in support of *mathematical thinking*. *ACM SIGCSE Bulletin*, 35(2), 185-190. <https://doi.org/10.1145/782941.7830>

- Hidayati, L.N., Nurhayati, S., Susatyo, E.B., & Wardani, S. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Masalah untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi Laju Reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol 16 (2). <https://doi.org/10.15294/jipk.v16i2.30935>.
- Hidayah, R., Salimi, M., & Susiani, T.S. (2017). Critical Thinking Skill: Konsep Dan Indikator Penilaian. *IEEE Transactions on Computers*, 1, 127-133. DOI: <https://doi.org/10.30738/tc.v1i2.1945>.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). *Problem-Based Learning: What and how do students learn? Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Holenstein, M., Bruckmaier, G., & Grob, A. (2022). How do self-efficacy and *self-concept* impact mathematical achievement? The case of mathematical modelling. *The British journal of educational psychology*, 92(1), 155–174. <https://doi.org/10.1111/bjep.12443>.
- Hosnan. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Humairoh, A., Mustika, N., & Wandani, R. R. (2023). Kepentingan Geometri Dasar Untuk Sekolah Dasar. *MERDEKA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(2), 351-355. DOI: <https://doi.org/10.62017/merdeka.v1i2.684>
- Huda, Miftahul (2017). Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hurlock, E. B. (1978). *Child psychology*. Tokyo: McGraw-Hill Publishing Company, Ltd.
- Humairoh, A., Mustika, N., & Wandani, R. R. (2023). Kepentingan Geometri Dasar Untuk Sekolah Dasar. *MERDEKA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(2), 351-355. DOI: <https://doi.org/10.62017/merdeka.v1i2.684>
- Ibrahim, B., Erdal, S., & Mustafa, S. (2009). The Effect Of Problem-Based Learning Instruction On University Students' Performance Of Conceptual And Quantitative Problems In Gas Concepts. *Euroasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(2), 153-156.

Ibrahim, M. & Nur, M. (2000). Pengajaran Berdasarkan Masalah. Surabaya. Unesa University Press.

Kolmos, A. (1999). Progression of collaborative skills, in J. Conway and A. Williams, Themes and Variations in PBL, vol. 1, *Australian Problem Based Learning Network*, Callaghan, NSW (1999), pp. 129±138.

Kolmos, A., & Algreen-Ussing, H. (2001). Implementing PBL and project organized curriculum: A cultural change. In *Das Hochschulwesen. Forum für Hochschulforschung,-praxis und-politik* (pp. 15-20). UniversitaetsVerlag Webler.

Lestari, P., Setyawati, R. D., & Reffiane, F. (2023). Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Quizizz untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas II SD N Peterongan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 8589-8596.

Marsh, H. W., & Shavelson, R. (1985). *Self-concept*: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational Psychologist*, 20(3), 107–123. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2003_1

Martania, I. Z., Agustina, L., & Rhomdani, R. W. (2023). Karakteristik Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Tingkat Tinggi dalam Pemecahan Masalah Segitiga Segiempat Ditinjau dari Gender. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran: JPPP*, 4(2), 137-143.

Marzuki, Jumiati. (2022). *The effect of interactive learning on learning outcomes of division for fourth grade students of SD Negeri 9 Bireuen*. 12(2), 1–6. <https://doi.org/10.9790/7388-1202040106>

Mason, J., Burton, L., & Stacey K. (2010). Thinking mathematically (Book Review). MSOR Connctions, 10. Pearson Education Limited. <http://mehrmohammadi.ir/wp-content/uploads/2019/11/Thinking-Mathematically.pdf>

Miladiah, I., Hakim, A. R., & Isnaniyah, S. (2024, February). PENINGKATAN HASIL BELAJAR IPAS MELALUI MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DI KELAS IV SD NEGERI 1 SUKORAHARJO. In *Seminar Nasional dan Prosiding PPG Unikama* (Vol. 1, No. 1, pp. 1019-1031).

Mufangati, U. A., & Juarsa, O. (2018). Penerapan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Soal. *TRIADIK*, 17(1). <https://doi.org/10.33369/triadik.v17i1.11113>

- National Council of Teachers of *Mathematics* (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- N Izzati (2016). Pengaruh Keterampilan Sosial Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *Jurnal Edueksos Vol III* (1). <https://www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/edueksos/article/download/417/36>.
- Pettersen, R. C. (1997). *Problemet først: problembasert læring som pedagogisk idé og strategi*. Tano Aschehoug.
- Pudjiyogyanti, R. (1988). Faktor Yang Mempengaruhi Pemahaman Konsep Diri Remaja. Yogyakarta: Andi Offset.
- Purba, D., Nasution, Z., & Lubis, R. (2021). Pemikiran george polya tentang pemecahan masalah. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(1), 25-31.
- Purnaningsih, W., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2019). Upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar tematik melalui model *Problem Based Learning* (PBL) kelas V SD. *Naturalistic: Jurnal Kajian dan Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(2), 367-375.
- Rahmanudin, A., Mulyasa, E., & Cahyani, I. (2023). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Multimedia Interaktif dan Cooperative Learning Tipe STAD pada Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan HOTS (Studi Eksperimen pada Siswa Kelas V SD di Kecamatan Sukasari). *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 494-508.
- Rusman. (2012). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and *mathematics* education. *The elementary school journal*, 84(5), 558-581.
- Sari, N. (2023). Exploration of The Didactic Situation of Linear Equations in SMP Suci Murni Medan. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 569-588. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i2.426>.
- Sari, S. (2014). *Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas*

VIII SMP Negeri 1 Padang Tahun Pelajaran 2013/2014 (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).

- Savin-Baden, M. (2000). *Problem-Based Learning in higher education: Untold stories: Untold stories*. McGraw-Hill Education (UK).
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in *mathematics* (Reprint). *Journal of education*, 196(2), 1-38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Shidqiya, A. I., Suyitno, A. (2022). Meta Analisis Kemampuan Berpikir Geometri Berbasis Van Hiele Ditinjau Dari Self Efficacy. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 5, 475-482.
- Shoimin, A. (2014). *68 Metode Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-rujj Media.
- Slamet Widodo, R. K. W. (2020). Mengajarkan Keterampilan Abad 21 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking And Problem Solving, Creativity And Innovation) Di Sekolah Dasar. MODELING: Jurnal Program Studi PGMI, 7(2), 185-197. https://www.researchgate.net/publication/348742516_Mengajar_kan_Keterampilan_Abad_21_4c_Communication_Collaboration_Critical_Thinking_And_Problem_Solving_Creativity_And_Innovation_Di_Sekolah_Dasar.
- Shoimin, A. (2014). *68 Model-Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Stacey, K. (2006). What Is *Mathematical thinking* And Why Is It Important. *Progress report of the APEC project: collaborative studies on innovations for teaching and learning mathematics in different cultures (II)—Lesson study focusing on mathematical thinking*.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building Student Capacity for *Mathematical thinking* and Reasoning: An analysis of Mathematical Tasks Used in Reform Classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.
- Suci, N. M. (2008). Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan partisipasi belajar dan hasil belajar teori akuntansi mahasiswa jurusan ekonomi Undiksha. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 2(1), 74-86.

- Sumarmo, U. (2010). *Berpikir dan disposisi matematik: Apa, mengapa, dan bagaimana dikembangkan pada peserta didik*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Sunardi (2016). Menganalisis Jenis Pertanyaan Kognitif Guru Dan Siswa Dalam Proses Pembelajaran Fisika Pada Kelas X Di Sma Negeri Kota Palu. *Jurnal Mitra Sains*. 4(4):48-56. <https://www.neliti.com/id/publications/152798/menganalisis-jenis-pertanyaan-kognitif-guru-dan-siswa-dalam-proses-pembelajaran> .
- Suprijono, A. (2009). *Cooperative Learning*, Yogyakarta. *Pustaka pelajar*.
- Surya, Y. F. (2017). Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas IV SDN 016 Langgini Kabupaten Kampar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 38-53. DOI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v1i1.7>
- Takaria, J. (2015). Peningkatan Literasi Statistis, Representasi Matematis, dan *Self concept* Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar melalui Model Collaborative Problem Solving (Disertasi), Pascasarjana UPI Bandung.
- Tall, D. (Ed.). (1991). *Advanced mathematical thinking* (Vol. 11). Springer Science & Business Media.
- Tan, Oon-Seng. (2004). *Enhancing Thinking Through Problem-Based Learning Approaches*. Cengage Learning.
- Tonra, W. S., Maifa, T. S., Ghany, W. A., & Fatimah, S. (2023). *Mathematical thinking Dan Kaitannya Dengan Ways Of Understanding, Ways Of Thinking: Sebuah Kajian Pustaka*. *SIGMA*, 9(1), 17-24.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Prenada Media Group
- Utomo, T., Wahyuni, D., & Hariyadi, S. (2014). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa (siswa kelas VIII Semester Gasal SMPN 1 Sumbermalang Kabupaten Situbondo Tahun Ajaran 2012/2013). *Jurnal Edukasi*, 1(1), 5-9. DOI: <https://doi.org/10.19184/jukasi.v1i1.1025>

- Van der Vleuten, C. P. M., Norman, G. R., & De Graaff, E. (1991). Pitfalls in the pursuit of objectivity: issues of reliability. *Medical education*, 25(2), 110-118.
- Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- Verwijnen, M., Imbos, T., Snellen, H., Stalenhoef, B., Pollemans, M., Luyk, S., Sprooten, M., Van Leeuwen, Y., & Vleuten, C. P. M. (1982). The Evaluation System At The Medical School Of Maastricht. *Assessment and evaluation in higher education*, 7(3), 225-244.
- Wahyuni, S., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 1(2).
- Watson, P. W. S. J., Rubie-Davies, C. M., & Meissel, K. (2019). *Mathematics Self-concept* in New Zealand Elementary School Students: Evaluating Age-Related Decline. *Frontiers in psychology*, 10, 2307. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02307>.
- Wilkerson, L., & Gijsselaers, W. H. (1996). *Bringing Problem-Based Learning to higher education: Theory and practice*. Jossey-Bass.
- Yamin, M. (2011). *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Pers.
- Yunianto, T., Suyadi, S., & Suherman, S. (2020). Pembelajaran abad 21: Pengaruhnya terhadap pembentukan karakter akhlak melalui pembelajaran STAD dan PBL dalam kurikulum 2013. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(2), 203.
- Zabit, M. N. M. (2010). *Problem-Based Learning* on Students' Critical Thinking Skills in Teaching Business Education in Malaysia: A Literature Review. *American Journal of Business Education*, 3(6), 19-32.
- Zeynivandnezhad, F., Ismail, Z., & Yosuf, Y. M. (2013). *Mathematical thinking* In Differential Equations Among Pre-Service Teachers. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 63(2). <https://doi.org/10.11113/jt.v63.2009>

GLOSARIUM

A

Analisis

Tahap berpikir matematis yang melibatkan kemampuan menguraikan masalah, mengidentifikasi informasi penting, serta menentukan hubungan antarkonsep untuk memperoleh solusi yang tepat.

B

Berpikir Deduktif

Proses penalaran yang bergerak dari prinsip umum menuju kesimpulan khusus berdasarkan aturan logika matematika.

Berpikir Induktif

Proses penalaran yang dimulai dari pengamatan terhadap kasus-kasus khusus untuk menarik kesimpulan atau pola umum.

Berpikir Kritis (Critical Thinking)

Kemampuan menilai keakuratan informasi, mengevaluasi strategi, serta merefleksikan proses dan hasil pemecahan masalah secara rasional dan sistematis.

Berpikir Matematis (*Mathematical thinking*)

Kemampuan kognitif yang mencakup aktivitas *specializing*, *generalizing*, *conjecturing*, dan *convincing* dalam membangun pemahaman matematika melalui penalaran, pemodelan, dan pemecahan masalah.

C

Collaboration (Kolaborasi)

Keterampilan bekerja sama dalam kelompok secara efektif, saling berbagi ide, dan bertanggung jawab terhadap hasil kerja bersama dalam pembelajaran matematika.

Communication (Komunikasi)

Kemampuan mengungkapkan ide, penalaran, dan hasil pemecahan masalah matematika menggunakan bahasa lisan, tulisan, simbol, maupun representasi visual.

Conjecturing (Konjektur)

Kemampuan mengajukan dugaan atau hipotesis matematis berdasarkan pengamatan terhadap pola, hubungan, atau keteraturan tertentu.

Convincing (Pembuktian)

Tahap berpikir matematis yang menuntut kemampuan menyusun argumen logis dan bukti matematis untuk meyakinkan kebenaran suatu pernyataan.

Creativity (Kreativitas)

Kemampuan mengembangkan ide, strategi, atau pendekatan baru yang bervariasi dan orisinal dalam menyelesaikan masalah matematika.

G

Generalisasi

Kemampuan menemukan dan merumuskan pola atau prinsip umum dari beberapa kasus atau situasi matematis tertentu.

L

Lintasan Pembelajaran

Rangkaian aktivitas belajar yang dirancang secara sistematis untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis dan *self-concept* siswa secara bertahap.

M

Mathematics Self-concept

Persepsi, keyakinan, dan penilaian siswa terhadap kemampuan, minat, dan kepercayaan dirinya dalam mempelajari serta menyelesaikan tugas matematika.

P

Pemecahan Masalah

Proses kognitif yang meliputi memahami masalah, merancang strategi, melaksanakan penyelesaian, dan merefleksikan hasil yang diperoleh.

Problem-Based Learning (PBL)

Model pembelajaran yang berorientasi pada masalah kontekstual sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan abad ke-21.

PBL Berbasis 4C

Pengembangan model PBL yang mengintegrasikan keterampilan Communication, Collaboration, Critical Thinking, dan Creativity sebagai landasan pembelajaran matematika abad ke-21.

Representasi Matematis

Penyajian ide atau konsep matematika dalam bentuk simbol, gambar, diagram, tabel, grafik, atau model matematika lainnya.

S

Self-concept

Pandangan individu tentang dirinya sendiri yang terbentuk melalui pengalaman pribadi, interaksi sosial, dan refleksi diri.

Specializing (Spesialisasi)

Tahap berpikir matematis yang berfokus pada pemahaman masalah melalui contoh atau kasus sederhana sebagai dasar penalaran lanjutan.

T

Teori Van Hiele

Teori perkembangan berpikir geometri yang menjelaskan bahwa pemahaman siswa berkembang melalui lima tahap hierarkis: visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi formal, dan rigor.

V

Visualisasi

Tahap awal berpikir geometri di mana siswa mengenali bangun berdasarkan bentuk dan tampilan visual tanpa mempertimbangkan sifat-sifat formalnya

INDEKS

A

Abad ke-21, 63

Analisis, 15, 69

Asesmen matematika, 55, 58

B

Berpikir kritis, 14, 63, 84

C

Collaboration, 63, 84

Communication, 63, 84

Conjecturing (Konjektur), 10, 18, 52

Convincing (Pembuktian), 11, 19, 53

Creativity, 63, 84

Critical Thinking, 63, 84

D

Deduksi, 33, 36

G

Generalisasi, 9, 17, 52

Geometri, 32, 37, 41, 74, 78, 81

I

Indikator *Mathematical thinking*, 16, 18, 21

K

Karakteristik *Mathematics Self-concept*, 26, 78, 86

Karakteristik *Mathematics thinking*, 15, 69

Karakteristik siswa SD, 41

Kolaborasi, 63, 84

Komunikasi matematis, 63, 84

M

Mathematical thinking, 1, 5, 9, 13, 15, 74, 81

Mathematics Self-concept, 20, 26, 78, 81, 86

Model Pembelajaran, 43

Motivasi belajar, 24, 27

P

Pemecahan masalah, 7, 14, 47, 57

Pembelajaran abad ke-21, 63

Problem-Based Learning (PBL), 43, 47, 50, 57, 61, 63

S

Self-concept, 20, 26

Sintaks PBL, 57

Specializing (Spesialisasi), 8, 16, 52

T

Teori Belajar, 59

Teori Van Hiele, 32, 35, 37

4

4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity), 63, 74, 78, 81, 84, 86, 88

BIOGRAFI PENULIS



Marzuki S. Pd., M.Pd.

Penulis, Memiliki Kepakaran dibidang matematika SD tempat lahir di Pangwa Kabupaten Pidie Jaya Provinsi Aceh tanggal lahir 6 Juni 1970. Saat ini, penulis tinggal di Kota Matangglumpang dua Kabupaten Bireuen Aceh. Menyelesaikan pendidikan S1 Jurusan Matematika di Universitas Syiah Kuala Banda Aceh dan S2 jurusan matematika SD di Universitas Negeri Malang (UM).

Saat ini sedang menempuh kuliah Program Doktor (S3) Pendidikan Dasar di Universitas Negeri Medan. Karier pekerjaan Marzuki S.Pd., M.Pd dimulai sebagai guru PNS di Kabupaten Bireuen Tahun 2003-2007. Kemudian penulis pindah tugas (ahli fungsi) dari guru PNS menjadi dosen LLDIKTI Wilayah 1 Sumut yang dipekerjakan (DPK) di Universitas Almuslim Bireuen tahun 2007 – 2014 dan tahun 2014 dipindahkan dari LLDIKTI Wilayah 1 ke Wilayah XIII Aceh sampai sekarang sebagai dosen DPK di Universitas Almuslim, penempatan di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Menulis buku referensi Matematika SD/MI Penerbit yayasan Muhammad Zaini tahun 2023, buku monograf Penelitian dan publikasi ilmiah Penerbit Insan Cendekia Mandiri tahun 2024 dan buku Pengelolaan Sumber Belajar pada Pendidikan Dasar Penerbit Insan Cendekia Mandiri Tahun 2024.

Email Penulis: zmarzuki498@gmail.com



Prof. Dr. Hasratuddin, M.Pd.

lahir di Pasarmaan pada tanggal 12 Desember 1963. Pendidikan dasar dan menengah diselesaikan di SD Purbabangun, SMP Gunungtua, dan SMA Gunungtua. Pendidikan tinggi ditempuh pada Program Studi Pendidikan Matematika IKIP Medan dan lulus sebagai Sarjana Pendidikan pada tahun 1988. Pendidikan magister diselesaikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya (UNESA) tahun 2002, pendidikan doktor pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung yang diselesaikan pada tahun 2010. Sejak tahun 1991 sebagai dosen pada Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas UNIMED. Jabatan fungsional Guru Besar bidang Pendidikan Matematika diraih pada tahun 2013. Bidang keahlian dan minat penelitian meliputi pendidikan matematika, pendekatan matematika realistik (RME), pembelajaran geometri, kemampuan berpikir tingkat tinggi, penalaran dan berpikir kreatif matematis, kecerdasan emosional, serta pemanfaatan teknologi dan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran matematika. Dalam lima tahun terakhir, aktif melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang didanai oleh DRPM, PNBPN, serta hibah internal universitas. Selain aktif meneliti, produktif menulis artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi, serta prosiding konferensi internasional. Beberapa karyanya terindeks SINTA dan Scopus. Menulis buku ajar dan buku referensi di bidang matematika dan pendidikan matematika, antara lain *Mengapa Harus Belajar Matematika*, *Geometri Euclid dan Non-Euclid*, *Geometri Analitik*, serta *Geometri Bidang Datar dan Ruang*. Dalam bidang penunjang tridharma perguruan tinggi, Prof. Hasratuddin pernah menjabat sebagai Sekretaris Program Studi S2 Pendidikan Matematika Pascasarjana UNIMED, Rektor di Universitas Sari Mutiara Bina Medan, serta aktif sebagai reviewer jurnal ilmiah nasional.

Email: siregarhasratuddin@yahoo.com



Prof. Dr. Sumarno, M. Pd.

Lahir di Tajungkarang pada tanggal 20 Maret 1963. Menyelesaikan pendidikan SD, SMP dan STM Negeri Kota Bandar Lampung. Lulus Sarjana Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya pada tahun 1989. Lulus Program Magister Pendidikan Teknologi Kejuruan IKIP Jakarta (KPK IKIP Yogyakarta) pada tahun 1996. Lulus Pendidikan Program Doktor Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2008. Sebagai eks penerima TID, sejak tahun 1991 ditempatkan sebagai dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik IKIP Medan (Universitas Negeri Medan). Jabatan fungsional guru besar (profesor) dalam bidang Penelitian dan Evaluasi Pendidikan diraih pada tahun 2011. Pada tahun 2008 hingga 2012 diberi amanah sebagai staf ahli Wakil Rektor Bidang Akademik. Pada tahun 2012 sampai dengan 2016 diberi amanah sebagai Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan. Di samping itu penulis juga pernah bertugas sebagai tenaga ad hoc Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Hasil pemikiran (bookchapter) berjudul: Menghindari Kekeliruan dalam Menentukan Ukuran Sampel pada Penelitian Kuantitatif disampaikan pada acara Webinar dan Launching Buku "Kontribusi Pemikiran: Mengenang Prof. Djemari Mardapi, Ph.D., dan diterbitkan oleh UNY Press pada Bulan Agustus 2021. Pada Bulan Januari tahun 2022, ikut berpartisipasi dalam penulisan buku yang ber-ISBN dengan judul: Model Pelatihan Rekayasa Papan Serat Tanda Kosong Kelapa Sawit.

Email: sumarno@unimed.ac.id

MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS 4C

MATHEMATICAL THINKING DAN SELF
CONCEPT SISWA SEKOLAH DASAR

Buku *Model Problem-Based Learning Berbasis 4C: Meningkatkan Mathematical Thinking dan Self-Concept Siswa SD* membahas secara komprehensif pengembangan dan implementasi model pembelajaran inovatif yang relevan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21. Buku ini berangkat dari permasalahan fundamental dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, khususnya rendahnya kemampuan *mathematical thinking* dan *mathematics self-concept* siswa, terutama pada materi geometri. Melalui pendekatan *Problem-Based Learning* yang diperkaya dengan empat keterampilan utama abad ke-21 *Communication, Collaboration, Critical Thinking*, dan *Creativity* (4C) buku ini menawarkan landasan teoretis, kajian empiris, serta kerangka implementatif yang sistematis dan aplikatif. Pembahasan diawali dengan pemaparan konsep *mathematical thinking* dan *self-concept* siswa SD beserta prinsip, faktor, dan karakteristiknya. Selanjutnya, buku ini mengulas teori-teori pendukung yang relevan, termasuk Teori Van Hiele dan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar dalam pembelajaran geometri.

Bagian inti buku menyajikan sintesis model *Problem-Based Learning* berbasis 4C, meliputi karakteristik, sintaks pembelajaran, serta efektivitas lintasan pembelajaran yang dikembangkan. Buku ini juga secara mendalam karakteristik *mathematical thinking* dan *mathematics self-concept* siswa yang muncul melalui penerapan PBL berbasis 4C, serta menegaskan kontribusi model ini dalam menciptakan pembelajaran matematika yang bermakna, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Secara keseluruhan, buku ini ditujukan sebagai rujukan akademik dan praktis bagi guru sekolah dasar, mahasiswa pendidikan guru sekolah dasar, serta peneliti dan praktisi pendidikan yang ingin mengembangkan pembelajaran matematika berbasis masalah dan keterampilan abad ke-21. Buku ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika dan penguatan karakter belajar siswa di sekolah dasar.

