

## **SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW : KEBERAGAMAN CARA BERPIKIR SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH**

**Shelly Morin\*<sup>1</sup> , Tatang Herman<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setia budhi No.229, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

\* shellymorin96@upi.edu

Diterima: 27 Desember, 2021; Disetujui: 31 Januari, 2022

### **Abstract**

This research is motivated by the fact that each student's different way of thinking in dealing with problems will produce different solutions. This different way of thinking is influenced by the schemata of knowledge that are formed in each other's minds. so that diversity can describe the way students think in the learning process, especially in solving problem solving problems. In this case, self-efficacy acts as an affective aspect that affects how students think, motivate themselves, and build confidence in students in the learning process. Therefore, this study aims to conduct a literature review related to the diversity of students' ways of thinking in solving mathematical problems in terms of self-efficacy. The research method chosen in this research is a systematic literature study. Data collection was obtained from the Google Scholar database using the Publish or Perish application. The results of this study can contribute to further research for researchers who compile research on this issue.

**Keywords:** Ways of Thinking, Problem Solving, Self-Efficacy

### **Abstrak**

Penelitian ini dilatarbelakki bahwa cara berpikir setiap siswa yang berbeda dalam menghadapi masalah akan menghasilkan solusi yang berbeda. Perbedaan cara berpikir ini dipengaruhi oleh skemata pengetahuan yang terbentuk di dalam pikiran masing-masing. sehingga keberagaman dapat mendeskripsikan cara berpikir siswa dalam proses pembelajaran khususnya dalam menyelesaikan persoalan pemecahan masalah. Dalam hal ini, *self-efficacy* berperan sebagai aspek afektif yang mempengaruhi bagaimana siswa berpikir, memotivasi diri, serta membangun keyakinan pada diri siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian literature terkait dengan keberagaman cara berpikir siswa dalam pemecahan masalah matematis ditinjau dari *self-efficacy*. Metode peneltitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah studi pustaka yang sistematis. Pengumpulan data diperoleh dari data base *Google Scholar* menggunakan aplikasi *Publish or Perish*. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi untuk penelitian selanjutnya bagi peneliti yang menyusun penelitian tentang masalah ini.

**Kata Kunci:** Cara Berpikir, Pemecahan Masalah, Self-efficacy

**How to cite:** Morin, S., & Herman, T. (2022). Systematic Literature Review: Keberagaman Cara Berpikir Siswa Dalam Pemecahan Masalah. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (1), 271-286.

---

### **PENDAHULUAN**

Kemajuan zaman menyebabkan banyaknya keragaman yang timbul disekitar kita. Keberagaman ini menggambarkan banyaknya keunikan serta kesenjangan yang dapat menghadirkan kesempatan untuk mempersiapkan individu agar berhasil dalam menghadapi

kemajuan zaman (Grier, 2020). Keberagaman merupakan suatu fenomena kompleks yang dapat meningkatkan dan mengganggu kinerja (Mayo et al., 2017). Lebih lanjut, Mayo juga menjelaskan bahwa keragaman memiliki perspektifnya teoritis yang dominan yaitu tentang pemrosesan informasi dan kategorisasi sosial. Sebagian besar keragaman berasal dari input kognitif yang didapatkan dengan mempengaruhi aktivitas berpikir, mengetahui dan memproses informasi (Aggarwal et al., 2019).

Pemrosesan informasi merupakan aktivitas berpikir yang meliputi proses pengetahuan, menyimpan informasi dan memanggil kembali informasi. Proses pengetahuan berasal dari skemata yang terbentuk dari diri individu tersebut. terbentuknya skemata dari pengalaman lalu disimpan dalam memori untuk membangun pengetahuan baru. Informasi yang masuk melalui sensory memory kemudian diteruskan ke *short-term memory* selanjutnya di simpan dalam waktu relative lama di *long-term memory*. Sehingga berpikir juga dapat dipandang sebagai pemrosesan informasi dari stimulus yang ada sampai pemecahan masalah. Keanekaragaman ini berdampak positif pada pemecahan masalah, kemampuan untuk bekerja dengan orang lain dan penghargaan dan penghormatan terhadap keragaman (Browsers & Ho, 2021)

Pemikiran siswa yang muncul di kelas memiliki dampak terbatas pada pelajaran yang mereka rencanakan sehingga berpotensi menghambat praktik pengajaran yang efektif. Praktik-praktik ini tampaknya membantunya membangun instruksi berdasarkan apa yang diketahui dan dibutuhkan siswanya, seperti menggunakan miskonsepsi siswa yang ditemui sebelumnya sebagai cara untuk membantu siswa memahami serta memperhatikan pemikiran siswa berpotensi bermanfaat bagi guru lain yang dapat belajar dari praktik tersebut (Taylan, 2015). Tentang pentingnya pemikiran matematis sebagai tujuan pembelajaran dan tantangan yang mungkin muncul bagi para guru, pendekatan utama pertama untuk pemikiran matematis menekankan pada pemecahan masalah pada deskripsi Pólya tentang "menemukan jalan keluar dari kesulitan, jalan di sekitar rintangan, mencapai tujuan yang tidak segera dapat dicapai" (Drijvers et al., 2019)

Selain itu pemikiran siswa berkembang dalam teori perkembangan kognitif yang berasal dari piaget dan Vygotsky. Dalam pemikiran Piaget, yang terutama mempengaruhi perkembangan anak adalah faktor-faktor tipe internal, seperti tindakan subjek dan koordinasi tindakan pada objek. Ekuilibrisasi atau pengaturan diri yaitu, keseimbangan yang berkelanjutan antara asimilasi dan akomodasi, yang mengarah pada bentuk keseimbangan atau tingkat perkembangan yang semakin meningkat, adalah konsep kunci di sini. Ada juga pandangan berpikir yang dicetuskan oleh Vygotsky teori budaya-sejarah salah satunya yaitu ZPD dimana menurut Daneshfar & Moharami (2018) ZPD dalam teori budaya-sejarah menekankan "tingkat perkembangan" pada anak atau pelajar di tingkat awal belajar.

Sejalan dengan piaget dan Vygotsky, ada teori dari Harel yang mengacu pada pertimbangan epistemologis, kognitif, dan pedagogis. Jawaban-jawaban ini terletak dalam kerangka teoretis yang lebih luas yang disebut instruksi berbasis DNR dalam matematika (disingkat DNR). Inisial, D, N, dan R, mewakili tiga prinsip utama dalam kerangka kerja dualitas, kebutuhan, dan penalaran. Bagian ini membahas tiga serangkai konstruksi DNR utama: "*Mental Act*", "*ways of understanding*", dan "*ways of thinking*". Solusi yang diantisipasi yang membahas cara yang berbeda siswa dapat menggunakan tindakan untuk memecahkan masalah untuk meningkatkan akses ke beragam cara berpikir setelah berpartisipasi dalam kursus (Hunt 2021).

Pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa. Haleva (2021) memahami perilaku siswa saat menyelesaikan tugas adalah sangat penting; untuk

memungkinkan pendidik mendukung kinerja siswa, mereka perlu memahami perilaku siswa saat menyelesaikan tugas pada dua tingkat pemikiran, oleh karena itu pentingnya mengeksplorasi perbedaan perilaku siswa saat menyelesaikan tugas. Pada NCTM (2000) menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah (problem solving), kemampuan komunikasi (communication), kemampuan koneksi (connection), kemampuan penalaran (reasoning), dan kemampuan representasi (representation).

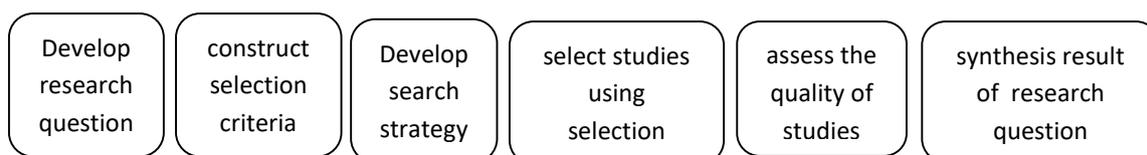
Untuk itu, ciri terpenting yang membedakan berpikir matematis yang mencakup keterampilan berpikir tingkat tinggi dari bentuk berpikir lainnya adalah bahwa individu memperoleh pengetahuan atau konsep baru dengan menggunakan abstraksi, estimasi, generalisasi, hipotesis dan pengujian, penalaran, membuktikan dan mendeskripsikan menggunakan pengetahuan dan konsep matematika yang telah dipelajari sebelumnya (Celik & Ozdemir, 2020). Pembelajaran matematika, proses berpikir ini kurang mendapat perhatian dari guru, sering kali guru hanya melihat hasil akhir dari jawaban siswanya tanpa melihat bagaimana siswa tersebut dapat sampai pada jawaban itu. Jika jawaban siswa tidak sesuai dengan kunci jawaban, guru cenderung menyalahkan tanpa melihat bagaimana jawaban tersebut diperoleh (Dyantari, 2020).

Padahal menurut Wahyudi et al. (2021), selama proses berpikir dan pemecahan masalah, siswa menggunakan skema mereka untuk menentukan solusi dari masalah. Skema isi adalah seperangkat pengetahuan awal siswa tentang apa yang akan mereka pelajari. Ini karena siswa tidak menghadiri kelas tanpa tahu apa yang akan dibahas kelas. Mereka memiliki pengalaman awal meskipun tidak setiap situasi stabil atau tertata dengan baik (ekuilibrium). Sehingga dalam prosesnya Fajri et al. (2019) menjelaskan bahwa proses berpikir tersebut melibatkan bagaimana individu dengan pengetahuan dan pemahaman matematisnya mampu menganalogikan dan memikirkan melalui konteks matematis dalam penyelesaian suatu persoalan baik dalam lingkup matematis ataupun di luar konsep matematis

Berdasarkan beberapa temuan di atas dapat menyimpulkan bahwa cara berpikir siswa yang beragam dalam menyelesaikan persoalan pemecahan masalah berkaitan dengan skema pengetahuan, ways of understanding, ways of thinking yang dibentuk peserta didik. Hal lain yang mempengaruhi yaitu *self-efficacy*, dimana hal ini mempengaruhi keyakinan diri pada *ways of thinking* dan *ways of understanding* dalam proses pembelajaran hingga terbentuknya pengetahuan yang beragam serta masih terdapat hambatan siswa dalam proses pemecahan masalah. Untuk membuktikan secara ilmiah maka dengan menggunakan Systematic Literature Review dapat mengumpulkan penelitian sebelumnya kemudian mengklasifikasi terkait dengan topik.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan Systematic Literature Review dengan pengumpulan data sesuai dengan database Google Scholar berbantu dengan aplikasi Publish or Perish. Pengumpulan artikel dibatasi pada tahun 2016-2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keberagaman cara berpikir siswa dalam pemecahan masalah ditinjau dari *self-efficacy*. Artikel yang dipilih sesuai dengan judul penelitian yang terkait dengan memeriksa judul dan abstrak artikel. Adapun prosedur penelitian Systematic Literature Review seperti di bawah ini (Zawacki-Richter et al., 2019).



**Gambar 1.** Diagram Procedure Systematic Literature Review

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pada table.1 merupakan beberapa artikel dari hasil pencarian yang sesuai sehingga di dapatkan artikel nasional maupun internasional sebanyak 11 artikel. Artikel yang terkait dengan judul, selanjutnya disintesis pada bagian pembahasan. Berikut dibawah ini artikel terkait dengan cara berpikir

**Tabel 1.** Cara Berpikir

Peneliti	Judul	Faktor Yang Mempengaruhi
Furness, J. et al. (2017).	Scoping the meaning of ‘critical’ in mathematical thinking for Initial Teacher Education. Policy Futures in Education	Kemampuan berpikir yang terus berkembang seiring berjalannya waktu
Caruthers, E., Worthington, M.(2018)	Children Thinking Mathematically	Cara anak dalam berpikir
Richland, L.E., Begolli, K.N. (2016)	Analogy and Higher Order Thinking: Learning Mathematics as an Example.	Pemikiran tingkat tinggi yang diterapkan dalam kehidupan
Mubark, M.(2019)	Gender Differences In Mathematical Thinking And Mathematical Achievement In Jordanian 6th Grade	Aspek berpikir matematis pada siswa sekolah dasar
Mikulan, P., Sinclair, N.(2017)	Thinking Mathematics Pedagogy Stratigraphically In The Anthropocene	Aspek Berpikir matematika yang kurang di perhatikan dalam berbagai aspek
Vitala, H. (2017)	A tool for understanding pupils’ mathematical thinking.	Cara untuk memahami dalam berpikir matematika
Stayer, J.F., Brown, E.(2017)	Teaching with High-Cognitive- Demand Mathematical Tasks Helps Students Learn to Think Mathematically	Aspek kognitif untuk membantu mengetahui cara berpikir siswa
Wiguna, A, S., Jatisunda, G, M., Santoso, E. (2019)	Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Gaya Belajar Auditori	Cara berpikir siswa dalam soal pemecahan masalah
Veresov, N,N. et al. (2015)	Human World-Outlook Evolution: From L.S. Vygotsky to Modern Times.	Pembahasan teori dari Vygotsky
Harel G (2001)	The development of mathematical induction as a proof scheme: A model for DNR- Based instruction	Teori harel mengenai DNR
Owala, J, R, O.(2021).	Strategies for Developing Mathematical Thinking for the Purpose of Teaching and Learning of Mathematics.	Membuat strategi berpikir matematis untuk mengajarkan pada siswa

Pada bagian table 2 merupakan pengelompokkan artikel terkait dengan pemecahan masalah sebanyak 12 artikel, seperti dibawah ini

**Tabel 2.** Pemecahan Masalah

<b>Peneliti</b>	<b>Judul</b>	<b>Faktor Mempengaruhi</b>	<b>Yang</b>
Desha, C., Caldera, S. (2020)	Exploring the development of context appreciation in coursework that targets problem-solving for sustainable development.	Mengjelaskan konteks pemecahan masalah dalam lingkungan kursus	
Collins, R.H. et al. (2016)	Education Developing Ill-Structured Problem-Solving Skills Through Wilderness Educationtion.	Pemecahan masalah jenis ill-structured dalam pendidikan	
Elsbach, K.D., Stigliani,I.(2016).	Design Thinking and Organizational Culture: A Review and Framework for Future Research	Kerangka kerja untuk desain pemikiran	
Tawhid, M, A. et al. (2018).	Hybrid binary bat enhanced particle swarm optimization algorithm for solving feature selection problems	Pemecahan masalah algoritma dalam memilih permasalahan	
Maker, C, J. (2020).	Identifying Exceptional Talent In Science, Technology, Engineering, And Mathematics: Increasing Diversity And Assessing Creative Problem-Solving.	Pemecahan masalah untuk meminimalkan dan meningkatkan kreativitas siswa.	
Herden, T,T. (2020).	Explaining the competitive advantage generated from Analytics with the knowledge-based	Keuntungan pengetahuan analitik yang merupakan salah satu dari masalah dalam pemecahan masalah	
Rodiawati, A.(2018).	Worked Example Using Ill-Structured Problem: Trained High Order Thinking Skill	Pemecahan masalah dengan ill-structured dalam pemikiran tingkat tinggi	
Santia, I., Purwanto, Sutawidjadja, A., Sudirman, & Subanji. (2019).	Exploring Mathematical Representations in Solving Ill-Structured Problems: The Case of Quadratic Function.	Mengekplorasi repesntasi siswa dalam pemecahan masalah ill-structured	
Pease, R., et al. (2020).	A Practical Guide for Implementing the STEM Assessment Results in Classrooms: Using Strength- Based Reports and Real Engagement in Active Problem Solving	Panduan dalam STEM untuk mendorong siswa dalam kasus pemecahan masalah	
Hong, J,Y., Kim, M,K.(2015).	Mathematical Abstraction in the Solving of Ill-Structured Problems by Elementary School Students in Korea	Pemecahan masalah ill-structured untuk kemampuan abstraksi matematis	
Hung, W. (2016).	All PBL Starts Here: The Problem	Menjelaskan permasalahan dalam konteks PBL	

Pada bagian table 3 merupakan pengelompokkan artikel terkait dengan *self-efficacy* sebanyak 17 artikel, seperti dibawah ini

**Tabel 3.** Self-Efficacy

<b>Peneliti</b>	<b>Judul</b>	<b>Faktor Yang Mempengaruhi</b>
Karadag, E., Cogaltay, N. & Su, A. (2018).	School principal self-efficacy: a study on self- efficacy levels of the Turkish primary school principals	Self-efficacy pada level tertentu di sekolah principal turki
Katsura. et al.(2021).	How Self-Efficacy in Mathematic Based on Gender Perspective?	Mathematics self-efficacy
Eun. B.(2019).	Adopting a stance: Bandura and Vygotsky on professional development	Proses kognitif dalam Self-efficacy
Sheu, H.-B., et.al (2018).	Sources of selfefficacy and outcome expectations in science, technology, engineering, and mathematics domains: A meta-analysis	Self-efficacy yang terfokus pada sains, Teknologi, Ekonomi dan Matematika
Negahi, M., Khoram, A., Nouri, N. (2015).	The Study of Learning Styles, Thinking Styles, and English Language Academic Self-efficacy among the Students of Islamic Azad University of Behbahan Considering Their Field of Study and Gender	Self-efficacy pada siswa universitas.
Özcan, B., & Konaş, H. (2017).	Predicting mathematics achievement: Sources of self-efficacy, perceived achievement expectation from family, peers, and teachers in middle school	sumber self-efficacy matematika dan prestasi tes matematika.
Gao, J.(2018).	Sources of Mathematics Self-Efficacy in Chinese Students: a Mixed Method Study with Q-Sorting Procedure	Self-efficacy yang berbeda pada siswa di Chinese
Schöber, C., et. al. (2018).	Reciprocal effects between self-efficacy and achievement in mathematics and reading	Self-efficacy dan prestasi dalam matematika
Lahdenpera, J., Postareff, L., Ramo, J. (2018).	Supporting Quality of Learning in University Mathematics: a Comparison of Two Instructional Designs.	pengembangan pendidikan dari perspektif keyakinan kemanjuran
Rozgonjuk et al. (2020).	Mathematics anxiety among STEM and social sciences students: the roles of mathematics self-efficacy, and deep and surface approach to learning	Self-efficacy pada aspek kecemasan dalam pembelajaran STEM
Incebacak, B,B. et al.(2018).	Analysis of the Relationship between Secondary School Students' Hope Levels, Their Motivation toward Science Learning and Academic Success Levels.	Aspek motivasi pada self-efficacy di sekolah dan pada pendidikan kursus
Lishinski, A., Yadav, A., Good, J., & Enbody, R. (2016).	Learning to Program: Gender Differences and Interactive Effects of Students' Motivation, Goals, and Self Efficacy on Performance.	Perbedaan jenis kelamin yang mempengaruhi self-efficacy dalam motivasi, tujuan dan peforma.

Şimsek, H., et al. (2020).	The Relation Between Academic Boredom Of Students With Mathematics Self-Efficacy And Mathematics Anxiety.	self-efficacy beliefs
Viholainen , H., dkk. (2019).	University mathematics students' self-efficacy beliefs about proof and proving.	Motivation and self-efficacy beliefs about proof and proving
Nurhadi, M., Darhim. (2020).	Analysis The Ability of Thinking Abstractly of Mathematics And Self-Efficacy Through Tpack	self-efficacy beliefs
Soto, G, M., Benson, L. (2018).	Relationship of Mathematics Self-efficacy and Competence with Behaviors and Attitudes of Engineering Students with Poor Mathematics Preparation.	Self-efficacy pada proses motivasi
Ducay, J,T., Alave, A,D. (2021).	Self-Efficacy, Anxiety, And Academic Performance In Mathematics Of Junior High School Students.	Mathematics self-efficacy

Berdasarkan analisis dan rangkuman artikel yang tercantum dalam Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan adanya beberapa peneliti sebelumnya yang melakukan penelitian tentang cara berpikir, pemecahan masalah dan Self-Efficacy. Dapat dilihat keragaman berpikir, pemecahan masalah dan Self-Efficacy dikaji dan ditemukan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Hal tersebut yang mendorong penulis untuk mendeskripsikan keragaman cara berpikir siswa dalam pemecahan masalah.

## Pembahasan

### Cara Berpikir Matematis

Berpikir yang dimainkan oleh pemikiran matematis dalam kehidupan kita, masalah besar yang dihadapi semua umat manusia, termasuk lingkungan sosial dan ekonomi yang berubah, dan keterampilan yang dianggap dibutuhkan oleh warga di abad ke-21 (Furness et al., 2017). Richland & Begolli (2016) menghubungkan ide, konsep, dan konten disiplin adalah strategi pendidikan yang kurang dimanfaatkan namun efektif untuk mendorong pemikiran tingkat tinggi siswa. Carruthers (2018), Anak-anak berpikir menggunakan pengetahuan dan pemahaman mereka yang berkembang untuk memecahkan masalah matematika, ketika anak-anak meningkatkan pengetahuan mereka tentang perhitungan, mereka juga menjadi pemecah masalah matematika yang mahir. Mamoon (2012), Enam aspek berpikir matematis mengidentifikasi rantai bilangan, Induksi, Deduksi, Penggunaan Simbol, Berpikir logis dan berpikir sistematis.

Mikulan & Sinclair (2017), masalah yang benar-benar baru mengundang kita untuk berpikir dalam kerangka 'pemotongan' realitas yang berbeda sehingga mengurangi perbedaan dalam derajat (kurang lebih prosedural, kurang lebih reformasi, dll) dan mengarahkan kembali perhatian pada perbedaan jenis. Berpikir matematis dipandang sebagai fungsi kognitif yang sangat dipengaruhi oleh afek dan metalevel of mind (Viitala, 2017). Strayer & Brown (2012), mengklasifikasikan kognitif yang rendah Task analysis guide (TAG), memorization, *Procedures without connections to underlying mathematical concepts*. Selanjutnya untuk kognitif tinggi, *rocedures with connec- tions to underlying mathematical concepts, Doing mathematics*.

Pada proses berpikir yang terjadi pada siswa, stimulus akan menjadi informasi baginya ketika tepat dengan kemampuan respon yang dimiliki siswa, karena kemampuan berpikir siswa itu memiliki keunikan antara satu dan lainnya (Wiguna, 2019). Piaget mengatakan bahwa struktur kognitif merupakan skemata, yaitu sekumpulan dari skema-skema (struktur-struktur). Jika skemata bekerja (aktif) dan saling terkait, maka seseorang dapat mengingat, memahami dan memberikan respon terhadap stimulus. Skemata berkembang sebagai hasil dari interaksi individu dengan lingkungannya. Skemata membentuk suatu pola penalaran tertentu dengan pikiran. Semakin baik kualitas skemata, maka akan semakin baik juga pola penalaran seseorang.

Teori Vygotsky menjadi perhatian khusus untuk penelitian yang diberikan karena ia memperlakukan perkembangan fungsi mental yang lebih tinggi sebagai subjek analisis teoretis dan eksperimental. Pertama, pendekatan teoretis terhadap perkembangan manusia yang diperkenalkan dalam teori budaya-sejarah sangat penting untuk studi (Veresov & Kulikovskaya, 2015). Sejalan dengan piaget dan vygotsky, ada teori dari Harel (2001) yang mengacu pada pertimbangan epistemologis, kognitif, dan pedagogis. Jawaban-jawaban ini terletak dalam kerangka teoretis yang lebih luas yang disebut instruksi berbasis DNR dalam matematika (disingkat DNR). Inisial, D, N, dan R, mewakili tiga prinsip utama dalam kerangka kerja dualitas, kebutuhan, dan penalaran. Bagian ini membahas tiga serangkai konstruksi DNR utama: “*Mental Act*”, “*ways of understanding*”, dan “*ways of thinking*”.

Tindakan mental (*mental act*) adalah elemen dasar dari kognisi manusia untuk menggambarkan, menganalisis, dan mengomunikasikan tentang aktivitas intelektual manusia, seseorang harus memperhatikan tindakan mental mereka. Tindakan mental dapat dipelajari dengan mengamati pernyataan dan tindakan orang. Cara pemahaman (*ways of understanding*) adalah produk kognitif tertentu dari tindakan mental yang dilakukan oleh seorang individu. pembelajaran. Cara berpikir adalah karakteristik kognitif dari tindakan mental. Karakteristik seperti itu selalu disimpulkan dari pengamatan cara-cara pemahaman produk kognitif dari tindakan mental.

Untuk lebih menggambarkan perbedaan antara cara memahami dan cara berpikir, pertimbangkan tiga tindakan mental (a) menafsirkan, penafsiran aktual yang diberikan seseorang kepada suatu istilah atau rangkaian simbol adalah suatu cara untuk memahami karena itu adalah produk kognitif tertentu dari tindakan penafsirannya. cara pemahaman ini mewujudkan karakteristik tertentu dari tindakan penafsiran misalnya, bahwa simbol dalam matematika mewakili kuantitas dan hubungan kuantitatif. (b) memecahkan masalah, Pendekatan pemecahan masalah adalah cara berpikir seperti mencari masalah yang lebih sederhana, mempertimbangkan kemungkinan alternatif saat mencoba memecahkan masalah, dan hanya mencari kata kunci dalam pernyataan masalah mencirikan, setidaknya sebagian, masalah- tindakan pemecahan; karenanya, mereka adalah contoh cara berpikir. (c) membuktikan, tindakan yang dilakukan oleh seseorang untuk menghilangkan atau menanamkan keraguan tentang kebenaran suatu pernyataan. Owala (2021), Ada cukup banyak strategi untuk mengembangkan pemikiran matematis antara lain; pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, proses komunikasi, representasi, pertanyaan yang efektif, dan penyelidikan

### **Pemecahan Masalah**

Pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan suatu hal yang tidak terpisahkan dalam konteks matematika. Dalam pemecahan masalah matematika menuntut siswa untuk mampu berpikir secara kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah matematika. Suatu permasalahan memuat situasi yang mendorong siswa untuk mampu menyelesaikannya sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Pemecahan masalah tergolong sebagai masalah matematik apabila

didalam penyelesaiannya dibutuhkan beberapa tahapan yang relevan. Banyak siswa menyatakan semangat untuk memecahkan masalah karena kebebasan dan sifatnya yang tidak kaku, yang merupakan sesuatu yang harus dipelihara oleh guru. Dalam pendekatan ini, siswa belajar bagaimana menerapkan alat-alat strategis selama tugas (misalnya, mencatat, meringkas, memparafrasekan, memperkirakan) dan memantau pemikiran mereka selama pelaksanaan tugas menggunakan proses meta-kognitif seperti self-questing, self-checking dan mengoreksi diri.

Pemecahan masalah merupakan suatu usaha secara sistematis, logis dan teliti untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi yang dalam penyelesaiannya dibutuhkan pengetahuan yang lain untuk saling melengkapi. Desha (2020), ada tiga konteks penting untuk pemecahan masalah, termasuk peningkatan kesadaran tentang pentingnya informasi faktual dan relevan, peningkatan pengakuan akan berbagai peran praktisi profesional dalam masalah. Algoritma memiliki ketahanan untuk berulang kali konvergen ke solusi yang sama sehingga kemampuan yang kuat untuk memecahkan masalah pemilihan fitur lebih baik daripada algoritma lain dalam banyak kasus (Tawhid & Dsouza, 2018). Pemecahan masalah menimbulkan banyak kesulitan baik bagi siswa maupun orang dewasa dan tampaknya bukan keterampilan yang dipraktikkan dan dipupuk secara luas di dalam kelas.

Berdasarkan berbagai pendekatan, masalah dibagi menjadi dua yaitu masalah rutin dan masalah non-rutin. Pemecahan masalah ditinjau dari banyaknya cara penyelesaian ada yang bersifat tertutup (*closed*) dan ada juga yang bersifat terbuka (*open-ended*). Maker (2020) dua tipe pertama tertutup, dua tipe kedua semi terbuka, dan dua tipe ketiga terbuka. Tipe tertutup ditandai dengan masalah yang didefinisikan dengan jelas, metode yang ditentukan, dan jawaban yang benar; tipe semi-terbuka dicirikan oleh masalah yang didefinisikan dengan jelas, berbagai metode yang mungkin, dan jawaban yang benar atau berbagai kemungkinan jawaban. Jenis open-ended memiliki masalah yang terdefinisi dengan jelas atau masalah yang tidak terdefinisi, jumlah metode yang sesuai tidak terbatas, dan jumlah kemungkinan solusi yang tidak terbatas.

Selain itu, pemecahan masalah ditinjau dari susunan unsur-unsurnya ada yang dinamakan masalah terstruktur (*well-structured*) yakni masalah yang memiliki unsur-unsur yang lengkap sehingga dapat diselesaikan dan ada juga masalah tidak terstruktur (*ill-structured*) yakni masalah yang memiliki unsur yang belum lengkap sehingga dalam menyelesaikannya dibutuhkan unsur lain yang mendukung dan relevan. Transfer pengetahuan lebih tinggi untuk dapat menciptakan kerangka komunikasi umum, yang bahkan dapat meningkatkan penciptaan pengetahuan untuk masalah yang tidak terstruktur menciptakan akses ke kumpulan pengetahuan yang lebih beragam dan solusi baru dengan kinerja superior (Herden, 2020).

Dalam masyarakat yang semakin dinamis, kompleks, dan beragam, kemampuan untuk memecahkan ill-structured problem (ISPs) menjadi keterampilan yang semakin kritis (Collins et al., 2016). Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih dengan ill-structured problem dimana, siswa dilatih untuk menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah dalam contoh yang dikerjakan, dan dilatih untuk menciptakan solusi inovatif untuk masalah lain yang lebih luas (Rodiawati, 2021). Karena masalah yang tidak terstruktur tidak dibatasi oleh konten yang dipelajari di kelas, solusinya tidak dapat diprediksi (Santia et al., 2019). Berbeda dari berpikir pemecahan masalah yang well-structured, illstructure seperti teka-teki yang harus memecahkan permasalahan ambigu sehingga membutuhkan proses berpikir abduktif sebagai upaya mendesain untuk menemukan solusi yang masuk akal (Elsbach & Stigliani, 2018).

Ill-defined atau unstructured, rangkaian masalah mencakup berbagai jenis masalah, baik terstruktur dan tidak jelas atau tidak terstruktur, siswa dibimbing melalui proses pindah dari

pemecahan masalah tipe akademis yang sudah dikenal (masalah yang dinyatakan dengan jelas dengan jawaban yang benar dan spesifik) (Pease et al., 2020). Hong & Kim (2016), Masalah yang tidak terstruktur, di mana kerangka acuan sehubungan dengan masalah nyata dikontekstualisasikan, mengharuskan peserta didik untuk mendefinisikan masalah serta menentukan informasi dan keterampilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya. Polya, mengidentifikasi empat prinsip dasar dalam pemecahan masalah yaitu: Memahami masalah (*understanding the problem*), Menyusun rencana (*devising a plan*), Melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), Memeriksa kembali (*looking back*),

Tetapi menurut Hung (2016) Dimensi *structuredness* terdiri dari lima parameter: *intransparency*, Parameter ini menjelaskan bagian yang tidak diketahui dari ruang masalah. Semakin tinggi tingkat ketidaktransparan (yaitu, semakin banyak kita tidak tahu tentang masalahnya), semakin tidak terstruktur masalahnya. Heterogenitas interpretasi, Kedua, parameter heterogenitas interpretasi mengacu pada jumlah kemungkinan interpretasi dan perspektif untuk memahami atau memecahkan masalah. Semakin terbuka masalahnya terhadap interpretasi, semakin tidak terstruktur masalahnya. Heterogenitas interpretasi suatu masalah bisa berupa keterbukaan ruang masalah atau solusi. Ketika masalah didefinisikan secara samar, itu dianggap sangat tidak terstruktur. Juga, ketika kriteria evaluasi kelayakan solusi tidak jelas, masalahnya sangat tidak terstruktur. Interdisipliner merupakan parameter ketiga adalah interdisipliner. Tingkat interdisipliner mempengaruhi tingkat struktur masalah dalam dua cara. Ketika suatu masalah membutuhkan pengetahuan atau pertimbangan interdisipliner untuk menyelesaikannya, salah satu elemen penting untuk berhasil memecahkan masalah adalah memastikan bahwa semua aspek (disiplin) telah diperhitungkan. Juga, karena saling ketergantungan dari berbagai disiplin ilmu, mengubah sub-keputusan di satu bidang selanjutnya akan mempengaruhi yang lain. Akibatnya, tugas menyeimbangkan semua aspek masalah membuat pemecahan masalah jenis ini menjadi tantangan. Keempat yaitu *dinamisitas*, dinamika yang menggambarkan ketidakstabilan variabel dan keadaan dalam masalah selama proses pemecahan masalah.

Langkah-langkah penyelesaian *ill structured* problem menurut Lishinski et al. (2016) meliputi beberapa tahap yaitu : mengartikulasikan konteks atau ruang masalah, identifikasi dan klarifikasi pendapat dan tahap membangun kemungkinan solusi, menilai viabilitas solusi alternatif, memantau ruang masalah, melaksanakan serta memantau solusi dan mengadaptasikan solusi. Hong & Kim (2016) proses *ill-structure problem* dapat dilakukan dalam 4 tahapan yaitu *analyze&browse* dimana subfaktornya untuk Apakah peserta menyatakan masalah dengan jelas dan lengkap (*define problem*), Apakah peserta menyatakan setidaknya satu tujuan untuk pemecahan masalah? (*set the goals*), dan Apakah peserta mengidentifikasi informasi dan batasan yang diperlukan dari informasi yang disajikan dalam situasi masalah?( *identify related information*). Kedua *create*, sub faktornya tentang *develop solution*(DS) Apakah peserta membuat solusi masalah dengan menggunakan hubungan antara informasi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah. Ketiga *decision making*, sub faktornya *Construct Arguments* (CA) Apakah peserta mengidentifikasi informasi dan batasan yang diperlukan dari informasi yang disajikan dalam situasi masalah. Keempat *evaluate*, *Evaluate solutions* (ES) Apakah peserta mendiskusikan kecukupan solusi dengan menggunakan informasi dan bukti yang diperlukan untuk memecahkan masalah, dan menjelaskan mengapa solusi itu dipilih.

### **Self-Efficacy**

*Self-efficacy* berkembang dari teori kognitif sosial. Karadag et al. (2019), Inti dari teori kognitif sosial adalah pemikiran yang dimiliki orang tentang tindakan mereka, di mana keyakinan

efikasi diri merupakan komponen kunci. Sesuai dengan namanya, salah satu ciri utama teori kognitif sosial adalah penekanannya pada proses kognitif dalam interaksi manusia/lingkungan. *Self-efficacy*, yang merupakan konstruksi paling berpengaruh dalam teori kognitif sosial, didasarkan pada sistem kepercayaan diri dari kemampuan seseorang (Eun, 2019).

OECD (2015) PISA menyelidiki berbagai keyakinan diri: efikasi diri matematika (sejauh mana siswa percaya pada kemampuan mereka sendiri untuk menangani tugas matematika secara efektif dan mengatasi kesulitan). Indeks yang dibangun berdasarkan tanggapan siswa tentang kemampuan yang mereka rasakan untuk memecahkan berbagai masalah matematika murni dan terapan. *Self-efficacy* adalah khas peserta didik. Salah satunya adalah menurunnya efikasi diri siswa dalam memahami konsep matematika yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa (Kasturi et al., 2021). Penelitian terkait efikasi diri menjadi fokus utama dalam Sains, Teknologi, Ekonomi dan Matematika (Sheu et al., 2018).

Siswa yang berusaha menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, memiliki keyakinan untuk dapat menyelesaikannya. Keyakinan ini akan mempengaruhi keberhasilannya, khususnya dalam menyelesaikan persoalan matematika. Setiap siswa memiliki keyakinan untuk dapat menyelesaikan persoalan matematika, tetapi ada juga siswa yang mudah menyerah sehingga tidak berani menghadapi tantangan. Keyakinan ini perlu dikembangkan agar siswa mampu mengikuti proses pembelajaran matematika menjadi lebih efektif. Siswa memiliki banyak perbedaan yang pada dasarnya efektif dalam pendidikan. Mereka berbeda dalam hal pembelajaran, kemampuan efikasi diri dan kemampuan berpikir logis, dan mereka menghadapi masalah dan tantangan dengan cara yang berbeda (Negahi et al., 2015).

Özcan & Kültür (2021) secara khusus menyelidiki hubungan antara sumber *self-efficacy* matematika dan prestasi tes matematika. Dalam studi-studi ini, sumber-sumber yang berbeda dari *self-efficacy* matematika memprediksi prestasi akademik dan penampilan tes yang terstandarisasi. (Gao, 2020), efikasi diri tinggi atau rendah tidak hanya mengalami tingkat paparan yang berbeda terhadap sumber efikasi diri tetapi juga memiliki sudut pandang yang berbeda tentang efek masing-masing sumber pada efikasi diri matematika mereka. Anak perempuan ingat menerima lebih banyak persuasi sosial dan mengalami lebih banyak kecemasan daripada anak laki-laki dalam pembelajaran matematika. Namun, persepsi anak perempuan tentang pengaruh masing-masing sumber tidak berbeda secara signifikan dari anak laki-laki. Efikasi diri yang rendah umumnya membuat siswa kurang berhasil dan kecil kemungkinannya untuk mengerjakan tugas yang sulit juga dipertimbangkan ketika mendapatkan tugas yang menantang (Negahi et al., 2015). Tinggi rendahnya *self-efficacy* dipengaruhi oleh jenis kelamin (Lishinski et al., 2016).

Guru harus memperhatikan faktor kontekstual dan individu ketika mendorong pengembangan efikasi diri matematika pada siswa. Rozgonjuk et al. (2020), jika seorang siswa melakukan tugas matematika dengan baik, *self-efficacy* mereka mungkin mendapatkan dorongan, akibatnya menurunkan kecemasan yang berhubungan dengan matematika. Di sisi lain, jika seorang siswa berkinerja buruk, efikasi diri mereka mungkin turun, diikuti dengan peningkatan kecemasan. Kecemasan matematika, pada gilirannya, lebih lanjut dapat menghambat kinerja matematika seseorang, yang mengakibatkan persepsi efikasi diri yang lebih buruk. Anderman (Incebacak et al., 2018). Di satu sisi, daya saing di kelas meningkatkan kinerja akademik beberapa siswa dan keyakinan efikasi diri mereka; di sisi lain, situasi ini mengurangi tingkat motivasi beberapa siswa.

*Self-efficacy* memang dimiliki oleh setiap siswa, tetapi ada beberapa cara efektif untuk dapat menciptakan *self-efficacy* yang kuat seperti (Bandura 1994), (a) Pengalaman keberhasilan

(*mastery experience*), mengacu menghadapi pengalaman dan tantangan yang baru sehingga mengajarkan pada diri sendiri bahwa kita mampu memperolehnya. (b) Pengalaman yang berasal dari orang lain (*vicarious experience*), mengacu pada keberhasilan orang lain sehingga kita dapat melakukan pengamatan dan meniru untuk meminimalkan kegagalan.pada praktik pembelajaran, pendekatan siswa untuk belajar terkait dengan pengalaman siswa dari lingkungan belajar sehingga dalam prosesnya siswa bisa belajar dari teman, berdiskusi dan bertukar pendapat (Lahdenperä et al., 2019) (c) Persuasi social (*social persuasion*), secara lisan yang positif kita dapat mendorong seseorang untuk dapat menghadapi tantangan yang baru. (ŞİMŞEK et al., 2020) menemukan bahwa self-efficacy pada tingkat siswa sekolah dasar lebih mengarah pada persepsi persuasi verbal yang terus berlanjut pada tingkat menengah walaupun pada tingkat menengah persuasi verbal cenderung sudah berkurang berpengaruh. (d) Kondisi fisiologis (*physiological state*), kondisi ini tidak hanya mempengaruhi emosional dan fisik tetapi dapat merasakan keyakinan yang tinggi, dapat memberikan energi untuk menghasilkan yang lebih baik lain sedangkan siswa yang diliputi keraguan diri menganggap hal ini sebagai kelemahan.

Untuk membangun *self-efficacy* ada proses psikologi yang dapat diamati menurut Bandura 1994, Proses kognitif yaitu suatu perilaku yang diatur oleh pemikiran. Semakin kuat *self-efficacy*, semakin tinggi tantangan yang ditetapkan untuk diri sendiri maka akan semakin kuat pada komitmennya. Nurhadi & Darhim (2021), siswa masih beranggapan bahwa matematika sangat sulit untuk dipelajari. Pemikiran siswa seperti ini akan membuat siswa selalu tertekan karena pemikiran yang diatur oleh dirinya sendiri menganggap matematika itu sulit. Proses motivasi yaitu suatu perilaku untuk melatih diri sendiri dalam memengaruhi diri untuk melalui tantangan dan mengevaluasi hasil dari pencapaiannya. Morán-Soto & Benson (2018) menemukan bahwa pentingnya memahami tingkat efikasi melalui reaksi yang yang dihasilkan. *Self-efficacy* yang tinggi terlihat percaya diri dan berpendapat pengalaman gagal sebagai pembelajaran. *Self-efficacy* sedang selalu berhati-hati dan meminta bantuan, dan *self-efficacy* rendah cenderung mudah stress ketika mengerjakan soal matematika.

Proses afektif suatu perilaku yang mengatur kecemasan, stress dan pola pikir yang mengganggu. Ducaý & Alave (2021) siswa yang mengalami kegagalan cenderung memiliki kecemasan yang tinggi. Meskipun memiliki keyakinan diri yang baik tapi pengalaman yang gagal tetap mempengaruhi dan menimbulkan kecemasan. Proses ini juga dipengaruhi oleh pola pikir siswa tersebut. Proses seleksi yaitu proses yang melibatkan proses kognitif, proses motivasi dan proses afektif dalam membentuk kemampuan diri dalam mencapai tujuannya. Pada jenjang pendidikan yang semakin tinggi disertai dengan proses kognitif yang sudah semakin terbentuk mempengaruhi pemikiran siswa untuk menata impian sesuai dengan tujuan. masa depan yang sudah direncanakan oleh siswa.

## KESIMPULAN

Keragaman cara berpikir yang dimiliki berdasarkan skemata yang terbentuk dalam suatu pengetahuan. Dalam terbentuknya, banyak faktor yang mempengaruhinya yaitu aspek kognitif dan afektif. Pada aspek kognitif dapat dianalisis berdasarkan teori Harel tentang mental act, WOU, dan WOT. Dengan menggunakan teori Harel secara komprehensif mampu menganalisis proses berpikir siswa secara rinci. Penting mengetahui cara berpikir : dapat mengetahui kemampuan siswa, mengatasi hambatan siswa, mengembangkan kemampuan siswa, meningkatkan keyakinan diri, proses pembelajaran berjalan dengan baik, dapat menjadi bahan evaluasi untuk siswa dan guru. Pada aspek afektif, *self-efficacy* mempengaruhi proses berpikir tentang keyakinan tentang kemampuan diri sendiri. Sehingga keberagaman cara

berpikir siswa dipandang penting untuk lebih dideskripsikan dan dianalisis mental act, WOU, WOT. Siswa yang memiliki cara berpikir berbeda dengan temannya dan berbeda penyelesaian dari cara yang diberikan guru dan membangun keyakinan pada diri siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, I., Woolley, A. W., Chabris, C. F., & Malone, T. W. (2019). The impact of cognitive style diversity on implicit learning in teams. *Frontiers in Psychology, 10*(FEB), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00112>
- Browsers, C. S., & Ho, H. W. L. (2021). Seeing through their eyes: the diversity and inclusion lessons learned from rural university students. *Higher Education Evaluation and Development, ahead-of-p*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/heed-12-2020-0053>
- 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/10.29329/ijpe.2020.268.6>
- Collins, R. H., Sibthorp, J., & Gookin, J. (2016). Developing III-structured problem-solving skills through wilderness education. *Journal of Experiential Education, 39*(2), 179–195. <https://doi.org/10.1177/1053825916639611>
- Daneshfar, S., & Moharami, M. (2018). Dynamic Assessment in Vygotsky's Sociocultural Theory: Origins and Main Concepts. *Journal of Language Teaching and Research, 9*(3), 600. <https://doi.org/10.17507/jltr.0903.20>
- Drijvers, P., Kodde-Buitenhuis, H., & Doorman, M. (2019). Assessing mathematical thinking as part of curriculum reform in the Netherlands. *Educational Studies in Mathematics, 102*(3), 435–456. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09905-7>
- Ducay, J. T., & Alave, A. D. (2021). *Self Efficacy, Anxiety, and Academic Performance in Mathematics of Junior High School Students. 11*(1), 41–46. <https://doi.org/10.46360/globus.edu.220211009>
- Elsbach, K. D., & Stigliani, I. (2018). Design Thinking and Organizational Culture: A Review and Framework for Future Research. *Journal of Management, 44*(6), 2274–2306. <https://doi.org/10.1177/0149206317744252>
- Fajri, M., Yurniawati, & Utomo, E. (2019). Computational Thinking , Mathematical Thinking Berorientasi Gaya Kognitif Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Dinamika Matematika Sekolah Dasar, 1*(1), 1–18.
- Furness, J., Cowie, B., & Cooper, B. (2017). *Scoping the meaning of 'critical' in mathematical thinking for Initial Teacher Education. https://doi.org/10.1177/1478210317719778*
- Gao, J. (2020). Sources of Mathematics Self-Efficacy in Chinese Students: a Mixed-Method Study with Q-Sorting Procedure. *International Journal of Science and Mathematics Education, 18*(4), 713–732. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09984-1>
- Grier, S. A. (2020). Marketing Inclusion: A Social Justice Project for Diversity Education. *Journal of Marketing Education, 42*(1), 59–75. <https://doi.org/10.1177/0273475319878829>
- Haleva, L., Hershkovitz, A., Tabach M. (2021). Students' Activity in an Online Learning Environment for Mathematics: The Role of Thinking Levels. *Journal of Educational*
- Harel, G. (2001). The Development of Mathematical Induction as a Proof Scheme : A Model for DNR-Based Instruction. *Learning and Teaching Number Theory, Journal of Mathematical Behavior, 185–212.*
- Herden, T. T. (2020). Explaining the competitive advantage generated from Analytics with the knowledge-based view: the example of Logistics and Supply Chain Management.

- Business Research*, 13(1), 163–214. <https://doi.org/10.1007/s40685-019-00104-x>
- Hong, J. Y., & Kim, M. K. (2016). Mathematical abstraction in the solving of ill-structured problems by elementary school students in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(2), 267–281. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1204a>
- Hung, W. (2016). The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning 10 th ANNIVERSARY SECTION : PAST AND FUTURE All PBL Starts Here : The Problem. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning Volume*, 10(2).
- Hunt, J. H., et al. (2021). Special educators' knowledge of student mathematical thinking. *Journal of Mathematics Teacher Education* <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09508-1>
- Incebacak, B. B., Yaman, S., & Tungac, A. S. (2018). *Analysis of the Relationship between Secondary School Students ' Hope Levels , Their Motivation toward Science Learning and Academic Success Levels Samwaad Samwaad*. 7(January), 8–29.
- Karadag, E., Cogaltay, N., & Su, A. (2019). School principals School principal self-efficacy : a study on self- efficacy levels of the Turkish primary school principals Auto-efficacité des directeurs d ' école : étude sur les niveaux d ' auto-efficacité des directeurs d ' école primaire Tur. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 9(1), 208 – 221.
- Kasturi, Sulton, & Wedi, A. (2021). How Self-Efficacy in Mathematic Based on Gender Perspective? *Edcomtech Jurnal*, 6(1), 36–45.
- Lahdenperä, J., Postareff, L., & Rämö, J. (2019). Supporting Quality of Learning in University Mathematics: a Comparison of Two Instructional Designs. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 5(1), 75–96. <https://doi.org/10.1007/s40753-018-0080-y>
- Lishinski, A., Yadav, A., Good, J., & Enbody, R. (2016). Learning to program: Gender differences and interactive effects of students' motivation, goals, and self-efficacy on performance. *ICER 2016 - Proceedings of the 2016 ACM Conference on International Computing Education Research*, 211–220. <https://doi.org/10.1145/2960310.2960329>
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D.A., Clark, D.P. (2010). *Brock Biology of Microorganisms, 13th ed*. San Francisco: Benjamin Cummings.
- Maker, C. J. (2020). Identifying Exceptional Talent in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: Increasing Diversity and Assessing Creative Problem-Solving. *Journal of Advanced Academics*, 31(3), 161–210. <https://doi.org/10.1177/1932202X20918203>
- Mamoon, M. (2012). Gender Differences in Mathematical Thinking and Mathematical Achievement in Jordanian 6Th Grade. *International Journal of Arts & Sciences*, 5(2), 523–533. [https://www.researchgate.net/publication/337592216\\_GENDER\\_DIFFERENCES\\_IN\\_MATHEMATICAL\\_THINKING\\_AND\\_MATHEMATICAL\\_ACHIEVEMENT\\_IN\\_JORDANIAN\\_6TH\\_GRADE](https://www.researchgate.net/publication/337592216_GENDER_DIFFERENCES_IN_MATHEMATICAL_THINKING_AND_MATHEMATICAL_ACHIEVEMENT_IN_JORDANIAN_6TH_GRADE)
- Mayo, M., Kakarika, M., Mainemelis, C., & Deuschel, N. T. (2017). A metatheoretical framework of diversity in teams. *Human Relations*, 70(8), 911–939. <https://doi.org/10.1177/0018726716679246>
- Mikulan, P., & Sinclair, N. (2017). Thinking mathematics pedagogy stratigraphically in the anthropocene. In *Philosophy of Mathematics Education Journal* (Issue 32, pp. 1–13).
- Morán-Soto, G., & Benson, L. (2018). Relationship of mathematics self-efficacy and competence with behaviors and attitudes of engineering students with poor mathematics preparation. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 6(3), 200–220. <https://doi.org/10.18404/ijemst.428165>
- National Council of Teachers of Mathematic (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, Virginia
- Negahi, M., Nouri, N., & Khoram, A. (2015). The Study of Learning Styles, Thinking Styles,

- and English Language Academic Self-efficacy among the Students of Islamic Azad University of Behbahan Considering Their Field of Study and Gender. *Theory and Practice in Language Studies*, 5(8), 1722–1729. <https://doi.org/10.17507/tpls.0508.25>
- Nurhadi, M., & Darhim. (2021). Analysis the Ability of Thinking Abstractly of Mathematics and Self-Efficacy through Tpack. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012122>
- O'Brien, P., Revaprasadu, N. (2013). *Solid-State Materials, Including Ceramics and Minerals*. In Reedijk, J., Poepelmeier, K. (eds.), *Comprehensive Inorganic Chemistry II*, 2nd ed. United States: Elsevier.
- OECD. (2016). *PISA 2015 results: Ready to learn – Students' engagement, drive, and self-beliefs, Volume III*. Paris: OECD Publishing.
- Owala, J.R.O. (2021). Strategies for Developing Mathematical Thinking for the Purpose of Teaching and Learning of Mathematics. DOI: 10.13140/RG.2.2.22530.81609
- Özcan, B., & Kültür, Y. Z. (2021). The Relationship Between Sources of Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Test and Course Achievement in High School Seniors. *SAGE Open*, 11(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211040124>
- Pease, R., Vuke, M., June Maker, C., & Muammar, O. M. (2020). A Practical Guide for Implementing the STEM Assessment Results in Classrooms: Using Strength-Based Reports and Real Engagement in Active Problem Solving. *Journal of Advanced Academics*, 31(3), 367–406. <https://doi.org/10.1177/1932202X20911643>
- Richland, L. E., & Begolli, K. N. (2016). Analogy and Higher Order Thinking: Learning Mathematics as an Example. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(2), 160–168. <https://doi.org/10.1177/2372732216629795>
- Rodiawati, A. (2021). Worked Example Using Ill-Structured Problem: Trained High Order Thinking Skill. *Aksioma Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), 2013–2015.
- Rozgonjuk, D., Kraav, T., Mikkor, K., Orav-Puurand, K., & Täht, K. (2020). Mathematics anxiety among STEM and social sciences students: the roles of mathematics self-efficacy, and deep and surface approach to learning. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00246-z>
- Santia, I., Purwanto, Sutawidjadja, A., Sudirman, & Subanji. (2019). Ill-Structured Problems : the Case of Quadratic. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 365–378.
- Sheu, H.-B., Miller, M. J., Cusick, M. E., Lent, R. W., Penn, L. T., & Truong, N. N. (2018). Sources of self-efficacy and outcome expectations in science, technology, engineering, and mathematics domains: A meta-analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 109, 118–136.
- ŞİMŞEK, H., KULA, S. S., ÖZÇAKIR, B., & CEYLAN ÇELİKER, T. (2020). The Relation Between Academic Boredom of Students with Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Anxiety. *Acta Didactica Napocensia*, 13(2), 30–42. <https://doi.org/10.24193/adn.13.2.2>
- Strayer, J. F., & Brown, E. (2012). Doceamus: Teaching with High-Cognitive-Demand Mathematical Tasks Helps Students Learn to Think Mathematically. *Notices of the American Mathematical Society*, 59(01), 1. <https://doi.org/10.1090/noti786>
- Tawhid, M. A., & Dsouza, K. B. (2018). Hybrid binary bat enhanced particle swarm optimization algorithm for solving feature selection problems. *Applied Computing and Informatics*, 16(1–2), 117–136. <https://doi.org/10.1016/j.aci.2018.04.001>
- Tylan, R. D., (2015). Characterizing a highly accomplished teacher's noticing of third-grade students' mathematical thinking. *J Math Teacher Educ* (2017) 20:259–280 DOI 10.1007/s10857-015-9326-7
- Veresov, N. N., & Kulikovskaya, I. E. (2015). Human world-outlook evolution: From L.S. Vygotsky to modern times. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(3), 570–574.

<https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n3s1p570>

Viitala, H. (2017). *A tool for understanding pupils ' mathematical thinking*. 22, 5–31.

Wahyudi, W., Waluya, S. B., Suyitno, H., & Isnarto, I. (2021). Schemata and creative thinking ability in cool-critical-creative-meaningful (3CM) learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(1), 1–28. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2019-0198>

Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bendenlier, S., Bond, M., & Buntins, K. (2019). Systematic Reviews in Education Research: In *Contemporary Economic Perspectives in Education*. <https://doi.org/10.2307/j.ctt14jxsqg.4>.