

MATHEMATICAL THINKING DAN KAITANNYA DENGAN WAYS OF UNDERSTANDING, WAYS OF THINKING: SEBUAH KAJIAN PUSTAKA

Wilda Syam Tonra¹, Talisadika S. Maifa², Willy Abdul Ghany³, Siti Fatimah^{4*}

^{1,2,3,4}Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

¹Pendidikan Matematika, Universitas Khairun

²Pendidikan Matematika, Universitas Timor

*corresponding author: sitifatimah@upi.edu

Abstrak:

Awal munculnya istilah "*Mathematical Thinking*" merujuk kepada istilah dari buku yang sangat terkenal berjudul *Thinking Mathematically* dengan jumlah sitasi saat ini mencapai 1781. Buku ini ditulis oleh John Mason dengan Leone Burton dan Kaye Stacey tahun 1982. Buku ini menjadi rujukan dari beberapa peneliti lainnya. Di buku ini, *Mathematical Thinking* proses dibagi menjadi 2 pasang proses yaitu *Specialising and Generalising* kemudian *Conjecturing and Convincing*. Namun, istilah "*Mathematical Thinking*" memiliki beberapa pergeseran makna sesuai dengan perkembangan dari tahun ke tahun. Selain itu, paper ini juga membahas kaitan antara "*Mathematical Thinking*" atau berpikir matematis dengan *ways of understanding* dan *ways of thinking*.

Kata Kunci: *Mathematical Thinking, Ways of Understanding, Ways of Thinking*

Abstract:

Early term of "Mathematical Thinking" refers to the term from a very famous book entitled *Thinking Mathematically* with the current number of citations reaching 1781. This book was written by John Mason with Leone Burton and Kaye Stacey in 1982. This book became a reference for several other researchers. In this book, the *Mathematical Thinking* process is divided into 2 pairs of processes, namely *Specializing and Generalising* then *Conjecturing and Convincing*. However, the meaning of mathematical thinking has changed according to developments from year to year. In addition, this paper also discusses the relationship between "Mathematical Thinking" with ways of understanding and ways of thinking.

Keywords: *Mathematical Thinking, Ways of Understanding, Ways of Thinking*

Pendahuluan

Awal munculnya istilah "*Mathematical Thinking*" merujuk kepada istilah dari buku yang sangat terkenal berjudul *Thinking Mathematically* dengan jumlah sitasi saat ini mencapai 1781. Buku ini ditulis oleh John Mason dengan Leone Burton dan Kaye Stacey tahun 1982. Buku ini menjadi rujukan dari beberapa peneliti lainnya. Oleh karena itu, istilah *mathematical thinking* dan *thinking mathematically* akan sering bertukar namun bermakna sama. Di buku *Thinking Mathematically*, *mathematical Thinking* proses dibagi menjadi 2 pasang proses yaitu *Specialising and Generalising* kemudian *Conjecturing and Convincing* (Stacey, Burton, & Mason, 1982). Beberapa contoh persoalan matematika yang disajikan dalam

buku ini adalah permasalahan yang menyangkut pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari seperti diskon, permasalahan terkait pola bilangan hingga permasalahan Geometri.

Buku *Thinking Mathematically* ini ternyata mengilhami salah satu pengajar di Universitas Warwick yaitu David Tall melalui tulisannya berjudul "*The Development of Mathematical Thinking: Problem-Solving and Proof*". Tall (2009) menyatakan bahwa saya telah menggunakan buku *Thinking Mathematically* dalam mengajar selama seperempat abad di mata kuliah *Problem Solving* hingga saya pensiun. Tall menambahkan penekanan bahwa buku *Thinking Mathematically* berkaitan dengan buku Richard Skemp (1979) dengan judul

Intelligence, Learning and Action. Tall berakhir dengan kesimpulan bahwa hubungan kedua buku ini bermuara pada bagaimana seseorang memiliki reaksi emosional terhadap matematika seperti math-anxiety yang tertuang dalam istilah goals dan anti-goals. Oleh karena itu, Tall melihat *Mathematical Thinking* ini dihubungkan dengan aspek psikologi.

Versi lain yang sedikit berbeda dari istilah *Mathematical Thinking* pertama kali muncul tersebut berasal dari salah satu Universitas di Jepang yaitu University of Tsukuba dengan author adalah Isoda, M., & Katagiri, S dengan buku berjudul *Mathematical Thinking How to develop it in the classroom*. Permasalahan yang dibahas dibuku lebih kepada pola perkalian bilangan. Di buku ini juga diperkenalkan istilah baru yaitu "*mathematical methods*" diantaranya adalah inductive thinking, analogical thinking, deductive thinking, integrative thinking, development thinking dan lainnya (Isoda & Katagiri, 2012).

Versi terakhir dari *Mathematical Thinking* yang akan dibahas dalam paper ini adalah berasal dari tulisan yang berjudul *Advanced mathematical-thinking at any age: Its nature and its development* oleh Harel & Sowder (2013) yang menyatakan bahwa *advanced Mathematical Thinking* dapat dilihat dari *Ways of Thinking (WoT)* dan *Ways of Understanding (WoU)*. Dalam tulisannya, Harel & Sowder menyatakan istilah *Ways of Thinking (WoT) Versus Ways of Understanding (WoU)*. Kemudian yang menjadi pertanyaan mendasar, apa perbedaan kedua istilah ini? pada artikel ini juga akan menggunakan istilah berpikir matematis sebagai hasil translate ke dalam bahasa Indonesia dari *Mathematical Thinking*.

Metode Penelitian

Metode penulisan artikel ini adalah kajian pustaka. Azizah & Abadi (2022) menyatakan bahwa kajian pustaka adalah mengkaji pemikiran atau penemuan yang terdapat dalam artikel, buku, dan hasil penelitian terkait sehingga menghasilkan informasi ilmiah. Kajian pustaka ini menggunakan kata kunci *Mathematical*

Thinking, Ways of Understanding (WoU), Ways of Thinking (WoT) dalam pencarian artikel. Kajian pustaka ini mendeskripsikan tentang pergeseran makna dari *mathematical thinking* dan kaitan *mathematical thinking* dengan *WoU* dan *WoT*.

Hasil dan Pembahasan

Ways of Thinking (WoT) Versus Ways of Understanding (WoU)

Harel & Sowder (2013) menyatakan bahwa perbedaan mendasar *WoT* dan *WoU* dapat dilihat dalam tiga kegiatan matematika utama yang sering saling terkait berikut ini:

1. Pemahaman konten matematika, seperti ketika membaca teks atau mendengarkan orang lain.
2. Melakukan investigasi, seperti saat memecahkan suatu masalah.
3. Menetapkan kebenaran, seperti saat menjustifikasi atau menyanggah.

Sesuai dengan ketiga jenis kegiatan matematika ini di atas, frase *Ways of Understanding* merujuk kepada

1. Makna/interpretasi tertentu yang diberikan seseorang terhadap suatu konsep, hubungan antara konsep, pernyataan, atau masalah.
2. Solusi khusus yang diberikan seseorang untuk suatu masalah.
3. Bukti khusus yang ditawarkan seseorang untuk menetapkan atau menyangkal pernyataan matematika.

Harel & Sowder (2013) melanjutkan contoh *Ways of Understanding* adalah sebagai berikut: Seorang siswa dapat membaca atau mengucapkan kata-kata, "turunan suatu fungsi," siswa memahami kata-kata tersebut sebagai kemiringan garis singgung grafik fungsi, atau sebagai yang terbaik pendekatan linier ke fungsi dekat titik, atau sebagai tingkat perubahan, dll. Di sisi lain, siswa mungkin memahami konsep ini secara dangkal (misalnya, "turunannya adalah $nxn-1$ untuk xn ") atau salah (misalnya, "turunannya adalah hasil bagi $(f(x + h) - f(x)) / h$ "). Demikian pula, seorang siswa dapat memahami konsep pecahan dengan cara yang berbeda. Misalnya, siswa mungkin memahami simbol a/b dalam bentuk pecahan satuan

(a/b adalah $1/b$ satuan); dalam hal bagian-keseluruhan (a/b adalah unit dari b unit); dalam hal pembagian partitif (a/b adalah besaran yang dihasilkan dari suatu unit yang dibagi rata menjadi b bagian); dalam hal pembagian hasil bagi (a/b adalah ukuran a dalam satuan b). Semua ini akan menjadi *Ways of Understanding* dari turunan atau *Ways of Understanding* dari pecahan.

Harel & Sowder menambahkan bahwa *Ways of Understanding* adalah menyampaikan penalaran yang berlaku dalam situasi matematika lokal tertentu. Sementara di sisi lain, istilah *Ways of Thinking* mengacu pada apa yang mengatur cara pemahaman seseorang, dan dengan demikian mengungkapkan penalaran yang tidak spesifik untuk satu situasi tertentu tetapi untuk banyak situasi. Cara berpikir seseorang melibatkan setidaknya tiga kategori yang saling terkait: keyakinan (*beliefs*), pendekatan pemecahan masalah (*Problem-solving approaches*), dan skema pembuktian (*Proof Schemes*). Tiga kategori ini dengan lengkap dipaparkan dalam section berikut.

Kaitan Berpikir Matematis dengan *Ways of Thinking*

Piaget dalam Morin & Herman (2022) menyebutkan bahwa struktur kognitif manusia merupakan suatu skemata yang apabila skemata ini bekerja akan saling terkait satu sama lainnya sehingga seseorang dapat memberikan respon terhadap stimulus. Stimulus yang biasa diberikan kepada siswa dalam pembelajaran Matematika adalah pemberian suatu masalah dan kemudian respon yang diharapkan muncul dari siswa adalah rangkaian aksi mental, WoT, dan WoU. Hal ini mengakibatkan cara berpikir seseorang yang sangat beragam dan dapat berbeda satu dengan lainnya akan muncul ketika menyelesaikan suatu persoalan pemecahan masalah, semua ini akan berkaitan dengan WoU dan WoT yang dibentuk oleh seseorang (Morin & Herman, 2022). Dengan demikian teori Harel mengenai aksi mental, WoU, dan WoT secara komprehensif dapat digunakan untuk

menganalisis pemikiran seseorang secara rinci (Nirawati et al, 2022).

Menurut Harel, WoT memiliki beberapa karakteristik, yang mana ini diartikan sebagai karakteristik kognitif dari suatu aksi mental (Nurhasanah et al, 2021). WoT ini akan berisi semua cara berpikir yang digunakan seseorang untuk menghasilkan WoU atau Produk Kognitif (Ikhwanudin, 2021) dan WoT selalu mengacu kepada apa yang mengatur cara pemahaman seseorang dan bagaimana mengekspresikan alasan-alasan dari tindakannya. Adapun karakteristik WoT dapat ditemukan dalam kategori WoT yang diklasifikasikan oleh Harel dan Sowder (Harel & Lim, 2004) sebagai berikut:

(1) Pendekatan pemecahan masalah: pada kategori ini, WoT dapat dilihat dari bagaimana seseorang membuat suatu masalah menjadi lebih sederhana, memeriksa kasus tertentu dan juga ketika seseorang menyelesaikan masalah dengan pendekatan membuat diagram. Lebih lanjut Morin & Herman (2022) menyebutkan bahwa contoh-contoh dari WoT adalah mempertimbangkan kemungkinan alternatif saat mencoba memecahkan suatu masalah dan menggunakan pencarian kata kunci dari permasalahan tersebut. Sejalan dengan Nirawati et al (2022) yang juga menyebutkan pendekatan pemecahan masalah adalah suatu karakteristik dari aksi mental memecahkan masalah. Dengan demikian, pada karakteristik ini dapat dilihat bahwa tindakan memecahkan masalah adalah aksi mental yang timbul, pemecahan masalah atau solusi merupakan produk kognitifnya atau WoU, dan pendekatan pemecahan masalah adalah WoT. (2) Skema Pembuktian: pembuktian dalam hal ini merupakan suatu proses yang dilakukan seseorang baik tindakan bagaimana cara meyakinkan diri sendiri atau meyakinkan orang lain mengenai hasil penyelesaian masalah yang diperoleh. Harel dan Sowder dalam Harel (2008) menyebutkan bahwa bukti adalah suatu produk kognitif (WoU) dari suatu tindakan membuktikan (aksi mental) di mana pembuktian ini memiliki taksonomi yaitu: keyakinan eksternal, pembuktian secara empiris, dan pembuktian secara deduktif.

Semua cara pembuktian ini diperhitungkan sebagai WoT. (3) Keyakinan (*Beliefs*) tentang matematika: keyakinan ini mengacu pada pandangan seseorang terhadap sifat Matematika. Dalam hal ini biasanya terjadi pada seorang guru. Keyakinan inilah yang kemudian akan mempengaruhi cara seseorang menginterpretasi suatu situasi dan juga dalam memahami pernyataan matematika dan bagaimana memecahkan masalah tertentu. Namun, di lain pihak keyakinan matematika seseorang akan berkembang ketika belajar atau mengerjakan permasalahan dalam Matematika.

Selanjutnya Ikhwanudin (2021) dalam penelitiannya mengungkapkan beberapa aksi mental, WoU, dan WoT adalah sebagai berikut:

(1) Aksi mental: Menginterpretasi

WoU: Interpretasi

WoT: beragam cara menginterpretasi (ini adalah karakteristik kognitif dari aksi mental menginterpretasi)

(2) Aksi mental: menjelaskan

WoU: Penjelasan

WoT: Bagaimana caranya ketika menjelaskan (ini adalah karakteristik kognitif dari aksi mental menjelaskan)

(3) Aksi mental: memecahkan masalah

WoU: Penyelesaian atau solusi

WoT: Pendekatan yang digunakan dalam pemecahan masalah (ini adalah karakteristik kognitif dari aksi mental memecahkan masalah)

(4) Aksi mental: menarik kesimpulan

WoU: Penarikan kesimpulan

WoT: Cara membuat kesimpulan tersebut (ini adalah karakteristik kognitif dari aksi mental menarik kesimpulan)

Tidak berbeda dengan pemaparan sebelumnya, Nirawati et al (2021) yang mengemukakan hasil temuannya menyangkut aksi mental dan WoTnya di mana ketika aksi mental yang muncul adalah menjelaskan maka WoTnya adalah cara yang digunakan untuk menjelaskan yaitu melalui komunikasi verbal dan tulisan. Berikutnya jika aksi mentalnya adalah menyelesaikan masalah maka WoTnya adalah cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah (siswa melakukan pemodelan matematika). Beberapa

interpretasi simbol matematika dan cara menjelaskannya adalah WoT yang ditemukan. Sedangkan pada Nirawati et al (2022) WoU dijelaskan lebih terinci lagi mengenai cara yang digunakan. Aksi mental yang ditemukan oleh adalah menghitung dengan WoUnya adalah proses menghitung sedangkan WoTnya adalah karakteristik dari proses menghitung yaitu proses menghitung secara langsung dan proses menghitung berlebihan.

Dari penjelasan mengenai kategori dan kemudian dirincikan menjadi karakteristik dari WoT, dapat dilihat bahwa secara garis besar karakteristik dari WoT adalah berbagai cara pendekatan penyelesaian masalah dan berbagai cara membuktikan solusi yang diperoleh yang berhubungan dengan keyakinan yang terbentuk pada diri sendiri dan juga bagaimana meyakinkan orang lain.

Selanjutnya akan dikaji apa yang menjadi kaitan antara berpikir matematis dan WoT. Pembahasan ini dipaparkan berdasarkan susunan kerangka dari empat indikator berpikir matematis menurut Stacey.

1. *Specializing*

- a. Membaca atau mengamati masalah yang diberikan
- b. Memahami apa yang ditanyakan
- c. Menyederhanakan pertanyaan
- d. Mengumpulkan semua informasi yang diberikan
- e. Mengkhususkan informasi yang telah dikumpulkan
- f. Menyusun berbagai macam kemungkinan strategi penyelesaian
- g. Mencoba berbagai macam kemungkinan strategi penyelesaian

2. *Generalizing*

- a. Mendeteksi salah satu strategi yang dianggap menjadi strategi yang benar dalam menyelesaikan masalah.
- b. Merefleksikan strategi tersebut ke dalam permasalahan yang ada.

3. *Conjecturing*

- a. Mengartikulasikan strategi yang diperoleh pada tahap sebelumnya dalam bentuk dugaan atau konjektur

- b. Mengecek apakah konjektur yang dibuat telah meliputi semua permasalahan yang ada
 - c. Mencoba untuk membantah konjektur yang telah ada dengan menemukan contoh salah.
4. *Convincing*
- a. Mencari beberapa alasan yang mendasari kebenaran dari dugaan.
 - b. Menjelaskan alasan tersebut dapat digunakan untuk menjustifikasi konjektur.
 - c. Meyakinkan diri sendiri dan meyakinkan orang lain yang skeptis terhadap alasan yang telah diberikan.

Dari pemaparan tentang karakteristik WoT dan susunan kerangka indikator berpikir matematis dapat kita temukan cara mendeteksi WoT seseorang melalui setiap indikator berpikir matematis yang ada. Pertama adalah pada tahap *specializing* dimana WoT seseorang dapat dilihat ketika melakukan penyederhanaan masalah dan pemilihan berbagai cara pendekatan penyelesaian masalah. Kedua, pada saat seseorang telah mampu mendeteksi salah satu strategi yang dapat menyelesaikan masalah ini pun masih berada pada karakteristik WoT dalam kategori pendekatan pemecahan masalah. Ketiga adalah pada tahap *conjecturing*, WoT muncul sebagai lanjutan dari cara pendekatan yang dipilih kemudian dilanjutkan dengan bagaimana cara seseorang dapat mengartikulasikan strategi tersebut dalam bentuk konjektur dan melakukan pembuktian, dimana ini sudah masuk dalam kategori skema pembuktian dari WoT. Dan pada akhirnya, pada tahap *convincing* dimana seseorang dapat memberikan alasan terhadap pembuktian dan kemudian meyakinkan diri sendiri dan orang lain, maka WoT dengan kategori keyakinan dapat dilihat pada indikator terakhir dari berpikir matematis ini.

Kaitan Berpikir Matematis dan *Way of Understanding*

Pendidikan matematika tidak hanya mencakup perolehan pengetahuan matematika tetapi juga pengembangan kemampuan berpikir matematis. Berpikir

matematis adalah sebuah proses yang memungkinkan siswa untuk meningkatkan kompleksitas ide-ide yang dapat mereka tangani, memperluas pemahaman mereka (Yaman & Jailani, 2018; Mason, Burton, & Stacey, 2010). Berpikir matematis berkaitan dengan abstraksi, yaitu proses menyeleksi himpunan-himpunan menjadi unsur-unsur matematika, dan himpunan ini menjadi unsur-unsur dari himpunan-himpunan baru yang lebih rumit dan seterusnya (Nur & Sari, 2019).

Proses berpikir tiap siswa dalam menyelesaikan masalah matematis cenderung berbeda dan unik (Nurhasanah, Turmudi, & Jupri, 2021; Morin & Herman, 2022). Berpikir matematis yang siswa lakukan seyogyanya bertujuan untuk memperoleh pengetahuan matematika. Harel (2008) mengemukakan bahwa kategori pengetahuan tersebut sebaiknya dibahas dalam hubungan yang bersifat triadic yaitu *mental act*, *way of thinking*, dan *way of understanding*.

Definisi matematis yang dikemukakan oleh Harel (2008) bahwa matematika terdiri dari dua bagian yang saling melengkapi, yaitu *way of understanding* dan *way of thinking*. *Way of understanding* adalah kumpulan, atau struktur dari hasil proses berpikir sebagai produk yang terdiri dari aksioma tertentu, definisi, teorema, bukti, dan solusi (Harel, 2008; Oflaz & Demircioglu, 2018). Bagian ini terdiri dari *way of understanding* yang diproduksi dalam matematika.

Aktivitas WoU ditandai dengan mengidentifikasi produk dimana siswa dapat menghasilkan pola, aturan atau definisi pada akhir proses generalisasi (Oflaz & Demircioglu, 2018). Ketika *way of thinking* terjadi dan bersentuhan dengan konteks tertentu, sehingga terbentuk makna (seperti konsep, prinsip, fakta), maka terbentuklah alur yang berujung pada pemahaman (*way of understanding*). Dengan demikian, WoU adalah produk dari aksi mental dan proses *way of thinking*.

Jika dikaitkan antara WoU dan berpikir matematis menurut Mason, Burton, dan Stacey (2010), terdapat koneksi yang dapat kita teliti. Keduanya saling terkait dalam memahami dan mengembangkan

kemampuan matematika siswa. Meskipun memiliki perspektif yang berbeda, keduanya membantu memperdalam pemahaman dan penerapan matematika.

WoU terjadi bersamaan ketika siswa mengidentifikasi masalah (*Specializing*) dan Ketika membentuk suatu pola dari hasil temuan (*Convincing*). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Drijvers, Kodde & Doorman (2019) bahwa berpikir matematis berkaitan dengan pemodelan. Pemodelan yaitu menghubungkan matematika dan dunia di sekitar kita (*Specializing*), menerapkan matematika, dan menciptakan matematika untuk memecahkan masalah (*Convincing*).

Dalam konteks pembelajaran, guru dapat menggunakan indikator proses berpikir matematis sebagai panduan untuk mengamati dan mengevaluasi kemampuan berpikir matematis siswa. Sementara itu, dengan menerapkan pendekatan pembelajaran dengan menekankan *Way of Understanding*, guru dapat membantu siswa dalam membangun pemahaman matematis yang mendalam dan mengembangkan kemampuan berpikir matematis mereka. Dengan menggabungkan kedua pendekatan ini, guru dapat menciptakan pengalaman pembelajaran matematika yang berfokus pada pemahaman konsep yang mendalam serta pengembangan proses berpikir matematis siswa.

Siswa yang memiliki pemahaman matematika yang baik cenderung mampu mengaplikasikan proses berpikir matematis (Harel, 2008). Hal ini berarti bahwa siswa yang memiliki kemampuan *way of understanding* matematika yang kuat, cenderung dapat memberikan hasil yang optimal pada setiap indikator proses berpikir matematis.

Simpulan

Mathematical Thinking pertama kali muncul mengacu pada buku *Thinking Mathematically* yang ditulis oleh John Mason dengan Leone Burton dan Kaye Stacey tahun 1982. Buku tersebut menyebutkan 4 proses *mathematical thinking* yaitu: *Specializing and Generalizing* kemudian *Conjecturing and Convincing*. Namun seiring perkembangan

zaman, David Tall melihat bahwa *mathematical thinking* ini berkaitan dengan aspek psikologis seperti *math-anxiety*. Selain itu menurut Isoda dan Katagiri, melihat *mathematical thinking* ini dapat diajarkan di dalam kelas. Konsep *mathematical thinking* lebih mengarah pada pola perkalian bilangan. Versi terakhir yaitu Harel dan Sowder yang mengaitkan dengan *ways of understanding* dan *ways of thinking*. *Ways of Understanding* adalah menyampaikan penalaran yang berlaku dalam situasi matematika lokal tertentu. Sementara di sisi lain, istilah *Ways of Thinking* mengacu pada apa yang mengatur cara pemahaman seseorang, dan dengan demikian mengungkapkan penalaran yang tidak spesifik untuk satu situasi tertentu tetapi untuk banyak situasi. Cara berpikir seseorang melibatkan setidaknya tiga kategori yang saling terkait: keyakinan (*beliefs*), pendekatan pemecahan masalah (*Problem-solving approaches*), dan skema pembuktian (*Proof Schemes*).

Daftar Pustaka

- Azizah, R. N., & Abadi, A. P. (2022). Kajian Pustaka: Resiliensi dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 4(1), 104-110.
- 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>
- Harel, G. (2008). DNR Perspective on Mathematics Curriculum and Instruction, Part I: Focus on Proving. *ZDM Mathematics Education*, 40: 487-500. DOI 10.1007/s11858-008-0104-1

- Harel, G., & Lim, K. H. (2004). Mathematics Teachers' Knowledge Base: Preliminary Results. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Harel, G., & Sowder, L. (2013). Advanced Mathematical-Thinking at any Age: Its Nature and its Development. In *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 27-50). Routledge.
- Ikhwanudin, T. (2021). Mental Acts of Mathematically Gifted Students When Solving Fractions Problems. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 16-27.
- Isoda, M., & Katagiri, S. (2012). *Mathematical Thinking: How to Develop it in the Classroom* (Vol. 1). World Scientific.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically: Second Edition*. Pearson Education Limited.
- Morin, S., & Herman, T. (2022). Systematic Literature Review: Keberagaman Cara Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika Inovatif*, 5 (1), Januari 2022. DOI 10.22460/jpmi.v5i1.271-286
- Morin, S., & Herman, T. (2022). Systematic Literature Review: Keberagaman Cara Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Self-Efficacy. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(1), 271-286.
- Nirawati, R., Darhim, D., Fatimah, S., & Juandi, D. (2022). Students' Ways of Thinking on Geometry. *Jurnal Didaktik Matematika*, 9(1), 59-77.
- Nirawati, R., Fatimah, S., & Juandi, D. (2021). Realistic Mathematics Learning on Students' Ways of Thinking. *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(4), 112-130.
- Nur, I. M., & Sari, D. P. (2019). Soft Skills Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Matematika.
- Nurhasanah, H., Turmudi, T., & Jupri, A. (2021). Karakteristik Ways of Thinking (WoT) dan Ways of Understanding (WoU) Siswa Berdasarkan Teori Harel. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 3(1), 105-113.
- Oflaz, G., & Demircioglu, H. (2018). Determining Ways of Thinking and Understanding Related to Generalization of Eighth Graders. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 11(2), 2018 (99-112).
- Sari, W., Nasriadi, A., & Salmina, M. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Menyelesaikan Soal Ujian Akhir Semester (UAS) pada Tahun Ajaran 2020 di SMAN 1 Teluk dalam Kabupaten Simeulue. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(1).
- Stacey, K., Burton, L., & Mason, J. (1982). *Thinking mathematically*. Addison-Wesley.
- Tall, D. (2009). The Development of Mathematical Thinking: Problem-

Solving and Proof. In *Mathematical Action & Structures of Noticing* (pp. 15-29). Brill.

Yaman, N. A. P., & Jailani. (2018). Learning to Think Mathematically Through Reasoning and Problem

Solving in Secondary School Mathematics: A Literature Review. *5th ICRIEMS Proceedings*, Faculty Of Mathematics and Natural Sciences, Yogyakarta State University.