



Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Numerasi Berdasarkan Disposisi Matematis

Kurota A'yun^{1*}, Annafi Awantagusnik²

¹⁻² Universitas Al-Qolam Malang, Indonesia

Alamat: Malang, Jawa Timur, Indonesia

Korespondensi penulis: annafi@alqolam.ac.id*

Abstract. This study aims to describe students' critical thinking skills in solving numeracy literacy problems by considering their mathematical dispositions. Critical thinking skills are an important competency in 21st-century learning because they play a significant role in understanding concepts, analyzing information, and solving problems with a logical and systematic approach. Numeracy literacy, as part of basic mathematical competencies, requires students not only to be able to calculate but also to understand the context and apply mathematical concepts in real life. In this context, mathematical disposition—which includes self-confidence in mathematics, persistence in solving problems, and curiosity—is seen as a factor that influences students' critical thinking skills. This study used a descriptive qualitative approach with student subjects selected based on high, medium, and low mathematical disposition categories. The instruments used consisted of a numeracy literacy test and a semi-structured interview guide. Data were collected through completing a mathematical disposition questionnaire, working on numeracy literacy problems, and in-depth interviews with selected subjects. Data analysis techniques included data reduction, data presentation, and inductive conclusion drawing. The results of the study indicate that students with a high mathematical disposition tend to have more developed critical thinking skills. They are able to analyze problems in depth, evaluate relevant information, and draw logical and structured conclusions. Conversely, students with medium and low dispositions tend to have limited critical thinking skills, particularly in the aspects of evaluation and conclusion drawing. This finding emphasizes the importance of strengthening mathematical dispositions as an integral part of learning strategies to improve students' critical thinking skills in the context of numeracy literacy.

Keywords: Critical Thinking, Numeracy Literacy, Mathematical Disposition, Student Abilities, Student.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi numerasi dengan mempertimbangkan disposisi matematis mereka. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21 karena berperan besar dalam memahami konsep, menganalisis informasi, serta menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan logis dan sistematis. Literasi numerasi, sebagai bagian dari kompetensi dasar matematika, menuntut siswa tidak hanya mampu menghitung, tetapi juga memahami konteks dan menerapkan konsep matematika dalam kehidupan nyata. Dalam konteks ini, disposisi matematis—yang mencakup sikap percaya diri terhadap matematika, ketekunan dalam menyelesaikan soal, serta rasa ingin tahu—dipandang sebagai faktor yang turut memengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek siswa yang dipilih berdasarkan kategori disposisi matematis tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen yang digunakan terdiri dari tes literasi numerasi dan pedoman wawancara semi-terstruktur. Data dikumpulkan melalui pengisian angket disposisi matematis, pengerjaan soal literasi numerasi, dan wawancara mendalam dengan subjek terpilih. Teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan secara induktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan disposisi matematis tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih berkembang. Mereka mampu menganalisis permasalahan secara mendalam, mengevaluasi informasi yang relevan, serta menarik kesimpulan secara logis dan terstruktur. Sebaliknya, siswa dengan disposisi sedang dan rendah cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang masih terbatas, terutama dalam aspek evaluasi dan penarikan kesimpulan. Temuan ini menegaskan pentingnya upaya penguatan disposisi matematis sebagai bagian integral dari strategi pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks literasi numerasi.

Kata Kunci: Berpikir Kritis, Disposisi Matematis, Kemampuan Siswa, Literasi Numerasi, Siswa.

1. LATAR BELAKANG

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era abad ke-21 membawa tantangan yang cukup besar. Era ini telah menyaksikan transformasi yang pesat, khususnya di bidang kemajuan ilmu pengetahuan, inovasi teknologi, dan sistem komunikasi (Putri dkk., 2022). Dalam konteks Kurikulum Merdeka, strategi seperti PBL, *Project-Based Learning* (PjBL), *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan pemanfaatan teknologi digital secara signifikan mendorong kemampuan berpikir kritis matematis siswa, yang selaras dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 (Janah, 2024). Oleh karena itu penguasaan kemampuan berpikir berperan penting di era ini, tidak hanya bagi calon pendidik dan pendidik.

Kemampuan keterampilan berpikir diwujudkan dalam 4C: berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Miatun & Khusna, 2020). Diantara keterampilan 4C, ada satu yang menonjol, yaitu kemampuan mendasar yang memungkinkan individu menganalisis informasi, menilai argumen, dan membuat keputusan yang logis dan objektif yaitu berpikir kritis. Ini merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang melampaui sekadar menghafal konsep yang melibatkan penerapan dan adaptasi pengetahuan yang dipelajari dalam konteks yang baru dan berbeda (Kurniawati & Ekayanti, 2020). Peningkatan keterampilan berpikir 4C memainkan peran penting dalam pembelajaran di kelas, karena juga berkontribusi pada peningkatan kualitas keseluruhan proses pembelajaran (Suharna & Abdulloh, 2020).

Berpikir kritis juga dapat digambarkan sebagai kemampuan untuk berpikir secara rasional, reflektif, dan bertanggung jawab, yang memungkinkan individu untuk menafsirkan dan memahami proses berpikir mereka sendiri berdasarkan tanggapan yang mereka hadapi (Kurniawan dkk., 2021). Pendapat lain bahwa berpikir kritis adalah keterampilan kognitif yang melibatkan siswa dalam berpikir reflektif untuk menganalisis dan mengatasi masalah (Saputra, 2020). Dari berbagai definisi ahli yang disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis melibatkan penggunaan penalaran logis dan terstruktur untuk mengumpulkan informasi yang relevan, memecahkan masalah, dan menentukan tindakan yang tepat untuk secara efektif mengatasi dan memahami masalah yang dihadapi.

Berpikir kritis mempunyai lima tingkatan, yang mencakup berpikir kritis tingkat sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah, kategori sangat tinggi menunjukkan siswa menguasai seluruh indikator secara konsisten dan mendalam, tinggi menguasai sebagian besar indikator, sedang cukup memahami indikator dasar, rendah hanya menguasai sebagian kecil, dan sangat rendah hampir tidak menunjukkan kemampuan berpikir kritis (Ramdani dkk., 2020). Kemampuan berpikir kritis matematis adalah salah satu keterampilan paling dibutuhkan di era modern, dan sangat penting dalam menganalisis masalah dalam pendidikan

matematika (Utami, 2022). Keterampilan tersebut sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam dunia kerja dan pendidikan. Oleh karena itu, siswa harus mengembangkan keterampilan berpikir kritis, termasuk dalam pembelajaran matematika di kelas, karena matematika merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, diharapkan keterampilan tersebut akan tertanam dalam diri siswa, sehingga karakter pribadinya semakin kuat Rahmaini & Ogylva Chandra., (2024). Sebagaimana menurut (Kurniawati & Ekayanti, 2020) menyatakan berpikir kritis sangat penting karena peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

Dalam upaya memahami struktur kemampuan berpikir kritis secara lebih mendalam ada lima aspek menurut Ennis (2011) yaitu : (1) Memberikan penjelasan sederhana, yaitu dengan mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan yang jelas, mampu memahami suatu konsep dasar masalah; (2) Membangun keterampilan dasar, yaitu mampu membedakan fakta dan opini, mengamati dengan cermat dan menggunakan sumber yang kredibel; (3) Menyimpulkan, yaitu dengan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang logis dan valid; (4) Memberikan penjelasan lanjut, yaitu dengan mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan hasil induksi, mengidentifikasi mampu mengelaborasi dan menghubungkan gagasan secara sistematis; dan (5) Mengatur strategi dan teknik, yaitu dengan menentukan tindakan, berinteraksi dengan orang lain.

Berpikir kritis dapat dilatih menggunakan penyelesaian soal, terutama soal literasi numerasi. Menurut Pratiwi dkk., (2023) kemampuan penalaran dan pemecahan masalah pada pelajaran matematika melatih peserta didik untuk berpikir dan bernalar dengan kritis, membuat kesimpulan, dan dapat menyampaikan gagasan seseorang. Lebih lanjut Rizki dkk., (2020) menyatakan apabila literasi numerasi berhubungan dengan keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan persoalan serta membuat kesimpulan. Sedangkan menurut Nurwahid dkk., (2025), soal literasi numerasi mampu memberikan ruang yang luas bagi pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemahaman data, serta pemecahan masalah dalam format yang beragam. Literasi numerasi berkaitan dengan kemampuan dalam memahami konsep bilangan dan operasi hitung dalam matematika mulai dari mengenal, membaca, menulis hingga mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Suryanti dkk., 2023). Menurut Porong dkk., (2024) literasi numerasi sangat bermanfaat dalam mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik. Jadi literasi numerasi dapat dideskripsikan sebagai keahlian mengimplementasikan konsep operasi hitung serta bilangan pada dunia nyata.

Kemampuan literasi numerasi sendiri diartikan sebagai kemampuan peserta didik untuk menjabarkan informasi yang berkaitan dengan angka atau matematika kemudian merumuskan sebuah permasalahan, menganalisis permasalahan, serta menemukan penyelesaian dari masalah tersebut (Salvia dkk., 2018). Pendapat lain bahwa literasi numerasi adalah pengetahuan dan kecakapan untuk menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah nyata dalam situasi kehidupan sehari-hari yang berbeda guna memberikan informasi dalam format yang berbeda baik itu grafik, tabel kemudian menggunakan interpretasi hasil analisis untuk pengambilan keputusan (Rosalina & Suhardi, 2020). Dapat disimpulkan bahwa Literasi numerasi adalah kemampuan memahami dan menggunakan informasi matematika untuk memecahkan masalah nyata serta membuat keputusan berdasarkan data seperti angka, grafik, atau tabel.

Upaya untuk memperkuat literasi dan numerasi dilakukan dengan membentuk Tim Pendamping Literasi Daerah (TPLD) sebagai wadah kolaboratif antara LPMP, Dinas Pendidikan, dan sekolah (Edison dkk., 2024). Salah satu upaya meningkatkan kemampuan literasi numerasi bagi siswa menurut data Pusat Asesmen dan Pembelajaran Kemdikbud tahun 2020 adalah siswa perlu menguasai materi aljabar (Rohim, 2021). Aljabar adalah salah satu materi penting pada tingkat sekolah mendasar yang perlu dikuasai siswa. Pembelajaran aljabar di sekolah merupakan masa transisi untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa terutama dalam membantu memecahkan beragam permasalahan numerik (Hanifah, 2023). Hal ini bisa didorong dengan disposisi matematis.

Disposisi matematis adalah ketertarikan dan apresiasi terhadap matematika, yaitu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan positif, termasuk kepercayaan diri, keingintahuan, ketekunan, antusias dalam belajar, gigih menghadapi permasalahan, fleksibel, mau berbagi dengan orang lain, reflektif dalam kegiatan matematika (Rozi dkk., 2022). Menurut (Sa'adah & Zanthi, 2019) disposisi matematis siswa SMP di Bandung berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis hingga 82,5 %, sisanya dipengaruhi faktor lain. Disposisi matematis berkaitan dengan bagaimana siswa menyelesaikan masalah matematis, apakah mereka menyelesaikannya dengan penuh rasa percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir fleksibel untuk menemukan berbagai alternatif penyelesaian masalah (Milah dkk., 2023). Sedangkan menurut Rianti dkk., (2020) menyatakan bahwa disposisi matematis yaitu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak secara positif. Disposisi matematis mempunyai tiga kategori yaitu tingkat tinggi, sedang dan rendah (Rozi dkk., 2022). Siswa dengan disposisi matematis tinggi menunjukkan kepercayaan diri, ketekunan, fleksibilitas berpikir, dan apresiasi terhadap matematika yang sangat kuat. Disposisi sedang ditandai dengan kemampuan yang

cukup pada aspek-aspek tersebut, meskipun masih terbatas. Sementara itu, siswa dengan disposisi rendah umumnya kurang percaya diri, tidak gigih, kurang reflektif, dan kurang menghargai matematika (Simanjuntak dkk., 2018).

Penelitian mengenai berpikir kritis sudah dilakukan oleh beberapa peneliti, antara lain yaitu, Pentingnya Kemampuan Berpikir Kritis dalam Dunia Pendidikan Matematika (Utami, 2022), Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika (Kurniawati & Ekayanti, 2020), Berpikir Kritis Melalui Literasi Dalam Era Digital (Cahyani dkk., 2024), Analisis kemampuan Berpikir Kritis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah barisan dan deret ditinjau dari Disposisi Matematis (Rizqiyah & Lestari, 2023a). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, belum ada yang mengkaji mengenai berpikir kritis dalam menyelesaikan soal literasi numerasi yang ditinjau dari disposisi matematis. Padahal, di era saat ini, literasi numerasi semakin berkembang dan penting untuk diteliti. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul "Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Numerasi Berdasarkan Disposisi Matematis" untuk mendeskripsikan berpikir kritis siswa berdasarkan disposisi matematis ketika menyelesaikan soal literasi numerasi pada materi aljabar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Menurut Creswell dkk., (2012) penelitian kualitatif deskriptif adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan berbagai jenis metode penelitian, seperti penelitian naratif, fenomenologi, penelitian tindakan, studi kasus, etnografi, penelitian sejarah, dan analisis konten. Hidayat dkk., (2019) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan penelitian kualitatif adalah jenis penelitian di mana penemuan-penemuan yang dihasilkan tidak dapat dicapai dengan menggunakan prosedur statistik atau cara- cara lain dari kuantifikasi (pengukuran). Penelitian deskriptif bertujuan untuk memberikan informasi deskripsi mengenai suatu kondisi keadaan tanpa memanipulasi kondisi atau keadaan tersebut (Kurniawan dkk., 2021).

Penelitian ini dilakukan pada 43 siswa kelas VII Mts Miftahul Ulum pada bulan Mei 2025. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa. Indikator berpikir kritis yang digunakan peneliti mengacu pada indikator yang dikemukakan (Ennis, 2011). Hal ini disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Indikator Berpikir Kritis

No	Indikator	Deskriptor
1	Memberikan penjelasan sederhana	• Mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan yang jelas • Memahami suatu konsep dasar masalah
2	Membangun keterampilan dasar	• Membedakan fakta dan opini • Mampu mengapati dengan cermat • Menggunakan sumber yang kredibel
3	Menyimpulkan	• Menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang logis • Menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang valid
4	Memberikan penjelasan lanjut	• Individu mampu mengelaborasi dan menghubungkan gagasan secara sistematis
5	Mengatur strategi dan teknik	• Menentukan tindakan • Berinteraksi dengan orang lain

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling* menurut Putri, dkk., (2024) Teknik yang digunakan mencakup tes berpikir kritis, pengisian angket disposisi matematis, wawancara semi terstruktur, dan dokumentasi. Wawancara mendalam pada siswa yang bertujuan untuk menggali pemahaman serta kecenderungan disposisi matematis yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis. Subjek penelitian yang dipilih adalah 5 dari 43 siswa. Peneliti hanya mengambil 5 siswa dari total 43 siswa karena ingin melihat lebih dalam bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa saat menyelesaikan soal literasi numerasi, berdasarkan kategori disposisi matematis mereka. Jumlah ini sengaja dipilih supaya peneliti bisa benar-benar fokus menggali proses berpikir masing-masing siswa secara mendalam, misalnya lewat analisis jawaban dan wawancara. Kalau jumlahnya terlalu banyak, proses ini akan sulit dilakukan secara maksimal. Selain itu, pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kualitatif, jadi yang penting bukan banyaknya responden, tapi seberapa dalam data yang bisa didapat. Lima siswa dianggap cukup untuk mewakili variasi karakter siswa di kelas, khususnya dalam hal sikap dan kebiasaan mereka saat belajar matematika. Pendekatan seperti ini juga sudah banyak digunakan di penelitian sebelumnya dengan hasil yang tetap valid.

Instrumen yang akan diuji kepada siswa berisi pengisian angket disposisi pada siswa, pedoman wawancara dan soal tes berpikir kritis. Masing-masing siswa diberi tes berupa satu soal literasi numerasi pada materi aljabar. Tujuannya untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada tiga tingkatan tinggi, sedang dan rendah berdasarkan disposisi matematis siswa.

Untuk prosedur pelaksanaan itu dilakukan dengan memberikan angket disposisi matematis dan soal soal berpikir kritis literasi numerasi materi aljabar kepada siswa kelas VII. Berdasarkan hasil angket disposisi matematis siswa, peneliti mengkategorikan disposisi matematis siswa dalam kelompok tinggi, sedang, dan rendah seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kategori Disposisi Matematis menurut Muflihatusubriyah dkk., (2021).

Nilai	Kategori
$\text{Nilai} \geq 75.43$	Tinggi
$56.47 \leq \text{Nilai} < 75.43$	Sedang
$\text{Nilai} < 56.47$	Rendah

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada soal tes berpikir kritis, peneliti mengkategorikan siswa dalam empat kelompok yakni berpikir kritis kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Tabel 3 berikut merupakan pengategorian berpikir kritis siswa dalam penelitian ini menurut Ramdani dkk., (2020).

Tabel 3. Kategori Berpikir Kritis

No	Kriteria skor	Kategori
1	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Tinggi
2	$71,50 < x \leq 81,25$	Tinggi
3	$62,50 < x \leq 71,50$	Sedang
4	$43,75 < x \leq 62,50$	Rendah
5	$0 < x \leq 43,75$	Sangat Rendah

Instrumen tes berpikir kritis dalam penelitian ini berkaitan dengan soal literasi numerasi pada materi aljabar. Soal terdiri dari satu soal uraian. Tabel 4 berikut merupakan instrumen tes dalam penelitian ini.

Tabel 4. Instrumen Soal Literasi Numerasi

No	Soal literasi numerasi
1	Pak Idris mempunyai kebun apel berbentuk persegi dan Pak Tohir mempunyai kebun jeruk yang berbentuk persegi panjang. Ukuran panjang kebun Pak Tohir 20 meter lebihnya dari panjang sisi kebun jeruk Pak Idris. Sedangkan lebar kebun Pak Tohir 15 meter kurangnnya dari panjang sisi kebun Pak Idris. Misalkan panjang sisi kebun Pak Idris adalah x dan jika diketahui luas kebun Pak Tohir dan Pak Idris adalah sama, maka tentukanlah luas kebun apel Pak Idris!

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode menurut Hubberman., (1994) adalah pendekatan dalam penelitian kualitatif yang melibatkan tiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Reduksi Data dengan melakukan penelitian ke lapangan, langkah awal yaitu memberikan soal tes kepada siswa kelas VII, kemudian wawancara pada siswa, Pengisian angket terkait disposisi matematis. Penyajian data diperoleh dari hasil tes soal pada siswa yang akan dikategorikan pada kemampuan berpikir

kritis ditinjau dari disposisi matematis. Selanjutnya membuat kesimpulan berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan dari lapangan yang sudah melalui tahap reduksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa data kategori disposisi matematis dan berpikir kritis siswa yang beragam. Data hasil penelitian dari siswa kelas VII secara keseluruhan disajikan pada Tabel 5. Data tersebut diperoleh dari pengisian angket pada siswa kelas VII.

Tabel 5. Berpikir Kritis Siswa berdasarkan Disposisi Matematis

NO	Kategori Disposisi Matematis	Kategori Berpikir Kritis	Banyak Siswa
1	Tinggi	Sangat Tinggi	10
		Tinggi	14
		Sedang	0
		Rendah	0
		Sangat Rendah	0
2	Sedang	Sangat Tinggi	0
		Tinggi	12
		Sedang	3
		Rendah	0
		Sangat Rendah	0
3	Rendah	Sangat Tinggi	0
		Tinggi	0
		Sedang	0
		Rendah	4
		Sangat Rendah	0

Berdasarkan Tabel 5, dari masing-masing kategori disposisi matematis siswa diperoleh lima subjek yang mewakili tiap-tiap kategori. Dua subjek dari kategori disposisi matematis tinggi yakni S1 (kategori berpikir kritis sangat tinggi) dan S2 (kategori berpikir kritis tinggi). Dua subjek dari kategori disposisi matematis sedang yakni S3 (kategori berpikir kritis tinggi) dan S4 (kategori berpikir kritis sedang). Satu subjek dari kategori disposisi matematis rendah yakni S5 (kaetegori berpikir kritis rendah). Pemaparan berpikir kritis dari masing-masing subjek berdasarkan kategori disposisi matematis adalah sebagai berikut.

Siswa dengan Kategori Disposisi Matematis Tinggi

S1

Hasil pekerjaan soal dari S1 disajikan pada Gambar 1. Berikut.

$$\begin{aligned}
 (x+20) &\rightarrow \text{panjang} \\
 (x-15) &\rightarrow \text{lebar} \\
 P \times L &= (x+20)(x-15) \\
 &= x^2 - 15x + 20x - 300 \\
 &= x^2 - 5x - 300 \\
 x^2 - 5x - 300 &= 0 \\
 x^2 - 5x - 300 &= 0 \\
 5x &= -300 \\
 x &= \frac{-300}{5} \\
 x &= -60
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan S1

Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa S1 mampu menerapkan indikator pertama berupa *memberikan penjelasan sederhana*. Hal ini dapat dibuktikan bahwa S1 menuliskan $(x+20)$ sebagai panjang kebun pak idris dan $(x-15)$ sebagai lebar kebun pak tohir. Selanjutnya, S1 menggunakan operasi perkalian dalam bentuk aljabar untuk menghitung luas, yang mencerminkan pemenuhan indikator kedua, yakni *membangun keterampilan dasar*, dengan menuliskan rumus persegi yaitu $P \times L$. Selanjutnya S1 mengatur strategi pengoperasian aljabar berupa $(x+20)(x-15)$, yang menunjukkan bahwa S1 telah memenuhi indikator ketiga, yaitu *menyusun teknik pengerjaan*. Tahap berikutnya S1 melanjutkan pekerjaan dari operasi aljabar di atas, dengan menuliskan $x^2 - 15x + 20x - 300 = x^2 - 5x - 300 = x^2 - 5x - 300 = -5x - 300$, $x = \frac{300}{5} = 60$. hal ini sesuai dengan indikator keempat, yaitu *memberikan penjelasan lanjutan*. Terakhir, S1 mampu menyimpulkan hasil perhitungan dengan tepat dengan menuliskan $60 \times 60 = 3.600$, hal ini menunjukkan bahwa indikator kelima, yaitu *Menyimpulkan jawaban dengan benar*. Berdasarkan keseluruhan tahapan tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa S1 dapat memenuhi lima indikator berpikir kritis. S1 memiliki kemampuan berpikir kritis yang sangat tinggi, karena mampu menjalankan setiap proses dengan tepat, logis, dan disertai penjelasan yang kuat.

S2

Hasil pengerjaan S2 akan disajikan pada Gambar 2 berikut.

$$\begin{aligned}
 *(x+20) &\rightarrow \text{Panjang} \\
 (x-15) &\rightarrow \text{lebar} \\
 &= x^2 - 15x + 20x - 300 \\
 &= x^2 - 5x - 300 \\
 P \times L &= x^2 - 5x - 300 \\
 &= 5x - 300 \\
 &= 5x - 300 \\
 5x &= -300 \\
 x &= \frac{-300}{5} \\
 x &= -60 \\
 &= 60 \rightarrow 60 \times 60 = 3.600
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan S2

S2 memulai pengerjaan dengan mencatat ukuran panjang dan lebar kebun Pak Idris dan Pak Tohir, yaitu $(x + 20)$ dan $(x - 15)$, S2 berhasil memenuhi indikator yang pertama, yaitu *penjelasan yang sederhana*. Selanjutnya S2 dapat memenuhi indikator yang kedua berupa *keterampilan dasar*, yaitu dengan menuliskan rumus persegi berupa $P \times L$. Kemudian S2 mulai pengerjaannya dengan melakukan pengoperasian aljabar yaitu $= x^2 - 15x + 20x - 300 = x^2 + 5x - 300$. Pada tahap ini, S2 telah menunjukkan kemampuan berpikir kritis ke tiga yaitu, *mengatur teknik dan strategi*. Kemudian, S2 melanjutkan ke tahap pengoperasian aljabar dari hasil perkalian tersebut, yang menunjukkan bahwa S2 telah memenuhi indikator ke 4 yaitu, *memberikan penjelasan lanjut*, berupa $= x^2 = x^2 + 5x - 300 = 5x - 300 \implies x = \frac{300}{5} = 60$. Untuk tahap terakhir S2 dapat memenuhi indikator berpikir kritis berupa *menyimpulkan jawaban* dari hasil operasi tersebut, Gambar 2 menunjukkan bahwa jawabannya kurang tepat, yaitu 360. Namun, peneliti tidak hanya menilai dari hasil tertulis S2 saja, tetapi juga melakukan validasi melalui wawancara. Hasil wawancara mengungkapkan bahwa sebenarnya S2 mampu memberikan jawaban yang benar dan sesuai.

- Peneliti : *Begini ya S2, disini saya ingin menanyakan dari hasil pekerjaan kamu*
 S2 : *Iya kak boleh*
 Peneliti : *Dari hasil pekerjaan kamu disini sudah cukup benar, tapi ada satu tahap yang kurang tepat, yaitu hasil akhirnya, kalau boleh tahu apakah kamu bisa tentang perkalian?*
 S2 : *Bisa kak*
 Peneliti : *Coba kamu jumlah dari hasil perkalian 60×60*
 S2 : *3.600 ya*
 Peneliti : *hasil tersebut menunjukkan apa?*
 S2 : *luas kebun apel pak idris*
 Peneliti : *Iya, benar. kalo boleh tau kenapa hasil pekerjaannya salah kemarin?*
 S2 : *Itu saya kurang konsentrasi kak ketika melakukan perkalian*

Siswa dengan Kategori Disposisi Matematis Sedang

S3

Hasil pekerjaan S3 ditunjukkan pada Gambar 3

$$\begin{aligned}
 & (x + 20) \rightarrow \text{panjang} \quad (x - 15) \rightarrow \text{lebar} \\
 & = P \times L \\
 & = (x + 20)(x - 15) \\
 & = x^2 - 15x + 20x - 300 \\
 & = x^2 - 5x - 300 \\
 & x^2 = x^2 - 5x - 300 \\
 & 5x = -300 \\
 & \quad \quad \quad -300 \\
 & \quad \quad \quad \hline
 & \quad \quad \quad 5 \\
 & = 60 \times 60 \\
 & = 3200
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Hasil Pekerjaan S3

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa S3 dapat memenuhi indikator yang pertama yaitu, *memberikan penjelasan sederhana*, dengan menuliskan panjang dan lebar kebun Pak Idris dan Pak Tohir, berupa $(x + 20)$ dan $(x - 15)$. kemudian S2 mulai pengerjaannya dengan menuliskan nilai panjang dan lebar kebun Pak Idris dan Pak Tohir berupa $P \times L$, hal ini menunjukkan bahwa S2 dapat memenuhi indikator berupa *membangun keterampilan dasar*. Pada tahap ini, S2 telah menunjukkan kemampuan berpikir kritis ke tiga yaitu, *mengatur teknik dan strategi*, S2 melanjutkan ke tahap pengoperasian aljabar dari hasil perkalian tersebut berupa $x^2 - 15x + 20x - 300 = x^2 - 5x - 300$. Selanjutnya S2 telah memenuhi indikator ke 4 yaitu, *memberikan penjelasan lanjut* berupa $x^2 = x^2 - 5x - 300 = x = \frac{300}{5} = 60$. Untuk tahap terakhir S2 dapat memenuhi indikator berpikir kritis berupa *menyimpulkan* jawaban dari hasil operasi tersebut, Gambar 3 menunjukkan bahwa jawabannya kurang tepat yaitu 3,200 akan tetapi S3 sudah memenuhi empat indikator berpikir kritis, sama halnya dengan hasil pekerjaan S2, namun yang membedakan adalah hasil angket disposisi matematisnya. Bahwa diketahui bahwa S3 memperoleh skor disposisi matematis sebesar 74 sedangkan S2 memperoleh skor 80. Jika dilihat dari kriteria penilaian, skor ini menempatkan S3 dalam kategori disposisi sedang. Sementara itu, kemampuan berpikir kritis S3 tergolong tinggi, yang terlihat jelas dari hasil pengerjaan tes soal yang telah dilakukan.

S4

Gambar 4 berikut merupakan hasil pekerjaan S4.

$$\begin{aligned}
 & (+ \times 20) = P \\
 & + - (15) L \\
 & P \times L \\
 & (x+20)(x-15) \\
 & = x^2 - 15x + 20x - 300 \\
 & = x^2 + 5x - 300 \\
 & x^2 = x^2 + 5x - 300 \\
 & x^2 - x^2 = 5x - 300 \\
 & 0 = 5x - 300 \\
 & 5x = -300 \\
 & = \frac{3000}{5}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Hasil Pekerjaan S4

Pada Gambar 4 menyatakan dengan indikator pertama bahwa S4 *memberikan penjelasan sederhana* berupa panjang dan lebar kebun Pak Idris dan Pak Tohir yaitu $(x + 15)$ dan $(x - 20)$. Kemudian S4 melanjutkan pekerjaannya dengan menuliskan rumus persegi panjang yaitu $p \times l$, yang dimana terbukti S4 dapat memenuhi indikator kedua berupa

membangun keterampilan dasar. Kemudian melanjutkan dengan melakukan pengoperasian aljabar berupa $= x^2 - 15x - 20x - 300 = x^2 - 5 - 300$ pada tahap tersebut S4 dapat memberikan *menyusun teknik*. Dari hasil perkalian aljabar S4 melanjutkan dengan menuliskan $x^2 = x^2 - 5x - 300, x = \frac{300}{5}$ yang merupakan indikator keempat yaitu *memberikan penjelasan lanjut*, namun S4 tidak dapat menjawab dengan benar pada pengoperasian aljabar tersebut, hal ini menunjukkan bahwa S4 tidak memenuhi indikator *menyimpulkan* dikarenakan kurang konsentrasi. Sejalan dengan penelitian Hanifah., (2023) Hasil penelitian memperoleh fakta bahwa siswa masih mengalami kendala yaitu terjadi kesalahan dalam memecahkan masalah operasi aljabar. Dari hasil tersebut, terlihat bahwa S4 memiliki kesulitan dalam merinci langkah-langkah penyelesaian sehingga gagal memberikan solusi yang tepat. Hal ini disebabkan oleh kurang konsentrasi dalam menyelesaikan operasi aljabar. Salah satu proses untuk menerima informasi dalam pembelajaran membutuhkan konsentrasi (Margiathi dkk., 2023). Peneliti mengetahui hal itu dikarenakan dari hasil wawancara. Hasil wawancara mengungkapkan bahwa sebenarnya S2 tidak dapat memberikan jawaban yang benar dan sesuai.

- Peneliti : *Begini ya S4, saya ingin bertanya terkait hasil pekerjaanmu kemarin?*
S4 : *iya boleh kak, silahkan*
Peneliti : *dari hasil pekerjaan kamu ada satu tahap yang belum kamu jawab dengan benar, tepatnya pada pengoperasian aljabar, apakah S4 sadar terkait kesalahan itu?*
S4 : *Tidak kak, saya baru sadar kalau cara penulisannya ada yang salah*
Peneliti : *Kenapa untuk jawaban akhir tidak di jawab dengan sempurna?*
S4 : *saya kira jawabannya sampai tahap itu saja kak*

Dari hasil wawancara 2 terlihat bahwa S4 tidak dapat memenuhi dua indikator berupa *memberikan penjelasan lanjut* dan tidak dapat *menyimpulkan* jawabannya

Siswa menunjukkan hasil pengerjaan yang berada pada kategori sedang, dengan memperlihatkan kemampuan berpikir kritis yang sedang juga. Dalam proses penyelesaian tugas. Hal ini tampak dari cara siswa mengidentifikasi informasi penting dalam soal, menyusun strategi penyelesaian secara logis, serta memberikan alasan yang jelas atas setiap langkah yang diambil. Siswa mampu mengevaluasi kembali hasil pekerjaannya dan menyadari adanya kemungkinan kesalahan, meskipun belum sepenuhnya tepat dalam menyelesaikan soal. Meskipun hasil akhir belum maksimal, proses berpikir yang ditunjukkan siswa mencerminkan kemampuan analisis dan penalaran yang kuat, serta kecenderungan untuk tidak langsung menerima informasi tanpa pertimbangan yang matang. Ini menunjukkan bahwa siswa memiliki

potensi tinggi dalam pengembangan kemampuan matematika melalui pendekatan berpikir kritis.

Siswa dengan Kategori Disposisi Matematis Rendah

S5

Hasil pekerjaan S5 ditampilkan pada Gambar 5 berikut.

$$\begin{aligned}
 &\text{Jawab} \\
 &= (x+20)(x-15) \\
 &= x^2 - 15 + x \cdot 20 - 15 \\
 &x^2 = x^2 - 300 \\
 &x = x - 5x - 300 \\
 &5x = -300 \\
 &\quad \underline{-300} \\
 &\quad 5 \\
 &\quad = 60 \\
 &\quad = 60 \times 60 \\
 &\quad = 3.600
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Hasil Pekerjaan S5

Pada Gambar 5 menunjukkan dari hasil pekerjaan S5, terlihat jelas bahwa S5 memenuhi indikator berupa *mengatur strategi*, dengan menuliskan $(x + 20)(x - 15)$. Selanjutnya S5 dapat memenuhi indikator berupa *menyimpulkan* yaitu dengan menjawab 3.600. berdasarkan hasil jawaban S5 kurang tepat, karena belum memenuhi tiga indikator berupa memberikan *penjelasan sederhana*, *membangun keterampilan dasar*, *mengatur strategi dan teknik*.. Anehnya S5 dapat menjawab dengan benar akan tetapi dalam proses mengerjakannya S5 masih ada tahapan yang belum benar, sehingga peneliti melakukan wawancara pada S5 terkait hasil pekerjaannya sebagai berikut

Peneliti : Begini ya S5, apakah kamu merasa ada kesalahan terkait penyelesaian tes soal kemaren?

S5 : Tidak kak, emang kenapa?

Peneliti : dari hasil pekerjaan kamu ada beberapa tahap yang kamu tinggalkan, akan tetapi untuk jawaban akhirnya terjawab dengan benar, kakak tanya apakah itu hasil jawabanmu sendiri?

S5 : iya kak itu jawaban saya sendiri, untuk jawaban akhirnya saya ngarang kak

S5 memiliki disposisi matematis yang masih rendah. Ia kurang menunjukkan rasa percaya diri, tidak terlalu antusias saat mengerjakan soal, dan jarang bertanya atau mencoba pendekatan lain ketika mengalami kesulitan. Sikapnya masih pasif dan belum terlihat semangat untuk menyelesaikan masalah secara mandiri. Namun, dari segi kemampuan berpikir kritis, siswa berada pada tingkat sedang. Ia bisa memahami soal dan mencoba menyusun langkah-

langkah yang logis, meskipun belum selalu tepat. Siswa juga mampu menjelaskan sebagian alasannya dengan cukup jelas, walaupun masih membutuhkan bimbingan agar lebih teliti dan yakin dalam menyimpulkan jawabannya. Lemahnya kemampuan berpikir kritis dan disposisi berpikir kritis matematis siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu diantaranya adalah proses pembelajaran. Seperti yang diungkapkan oleh Rizky & Sritresn (2021) bahwa jika siswa dilatih kemampuan berpikirnya, maka akan terbentuk kebiasaan untuk membedakan antara benar dan tidak benar, dugaan dan kenyataan, fakta dan opini, serta pengetahuan dan keyakinan. Dari hasil pengerjaan S1, S2, S3, S4 dan S5 dapat disimpulkan sebagai tabel 6 berikut:

Tabel 6, Rangkuman keterpenuhan indikator

No	Subjek	Berpikir Kritis				
		Memberikan penjelasan sederhana	Membangun keterampilan dasar	Menyimpulkan	Memberikan penjelasan lanjut	Mengatur strategi
S1	Tinggi	✓	✓	✓	✓	✓
S2	Tinggi	✓	✓	✓	✓	✓
S3	Sedang	✓	✓	-	✓	✓
S4	Sedang	✓	✓	-	-	✓
S5	Rendah	-	-	✓	-	✓

Tabel 6 menyajikan hasil pengerjaan siswa S1, S2, dan S3 dalam memenuhi indikator berpikir kritis berdasarkan teori Ennis. Berdasarkan hasil pengerjaan soal yang diberikan oleh penguji, diketahui bahwa ketiga siswa tersebut merupakan representasi dari 43 siswa yang dijadikan sampel, yang dikategorikan menurut tingkat berpikir kritis berdasarkan disposisi matematis mereka. Penguji memperoleh data terkait keterpenuhan indikator dari siswa dengan tingkat disposisi tinggi, sedang, dan rendah. Hal tersebut tercermin dari hasil tes yang menunjukkan pencapaian terhadap indikator berpikir kritis. Setiap siswa menunjukkan kemampuan yang berbeda-beda sesuai dengan tingkat berpikir kritis yang dimilikinya.

Pada hasil pekerjaan S1 dan S2 yang berasal dari kategori disposisi matematis tinggi, tampak bahwa keduanya menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang menonjol. S1 memenuhi seluruh lima indikator berpikir kritis dengan sangat baik, sementara S2 juga menunjukkan pemahaman yang mendalam meskipun terdapat sedikit kekeliruan pada tahap akhir pengerjaan. Hal ini mencerminkan bahwa siswa dengan disposisi matematis tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih matang, mencakup kemampuan

dalam menganalisis informasi, menyusun strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara logis. Hasil ini sejalan dengan temuan Rizqiyah & Lestari., (2023) menyatakan bahwa siswa dengan tingkat berpikir kritis tinggi mampu menjawab soal secara lebih detail dan logis. Selain itu, penelitian Kusumawati dkk., (2022) menegaskan bahwa kemampuan berpikir kritis berkaitan erat dengan kemampuan memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan menyusun argumen secara rasional. Dengan demikian, keterkaitan antara disposisi matematis tinggi dan berpikir kritis dapat dilihat dari konsistensi siswa dalam menjalankan proses berpikir secara sistematis dan logis.

Sementara itu, hasil pekerjaan S3 dan S4 yang berasal dari kategori disposisi matematis sedang menunjukkan bahwa keduanya juga memiliki kemampuan berpikir kritis, meskipun belum sepenuhnya terpenuhi. S3 tergolong memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi, sedangkan S4 berada pada tingkat sedang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan disposisi matematis sedang tetap memiliki potensi untuk berpikir kritis, meskipun tidak seoptimal siswa dengan disposisi tinggi. Beberapa indikator seperti menyimpulkan atau mengelaborasi gagasan belum sepenuhnya dipenuhi oleh siswa dalam kategori ini. Penelitian oleh Milah dkk., (2023) menyatakan bahwa siswa dengan disposisi yang cukup cenderung memiliki konsistensi dalam berpikir, namun membutuhkan lebih banyak stimulus atau pelatihan untuk mengembangkan penalarannya. Dengan kata lain, meskipun tidak dominan, siswa dengan disposisi sedang masih mampu menunjukkan aspek berpikir kritis dalam proses penyelesaian soal numerasi.

Dengan kata lain, meskipun siswa dalam kategori disposisi matematis sedang belum sepenuhnya memenuhi seluruh indikator berpikir kritis, mereka menunjukkan potensi yang patut dikembangkan. Ini mengindikasikan bahwa kekuatan berpikir kritis tidak semata-mata ditentukan oleh tinggi rendahnya disposisi, melainkan juga dipengaruhi oleh pengalaman belajar yang membangun refleksi dan pemahaman konsep secara menyeluruh. Miatun & Khusna., (2020) menekankan bahwa dengan pendekatan pembelajaran yang tepat, siswa pada tingkat disposisi sedang dapat menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Senada dengan itu, Ramdani dkk., (2020) mengungkapkan bahwa penguasaan materi yang mendalam serta latihan kontekstual mampu memperkuat proses berpikir analitis siswa. Oleh sebab itu, perlu adanya strategi pembelajaran yang tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam menalar, mengevaluasi, dan membentuk pemahaman yang lebih kritis terhadap setiap masalah yang dihadapi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan penelitian, siswa kelas VIII menunjukkan variasi kemampuan dalam berpikir kritis yang tampak berbeda pada masing-masing tingkat disposisi matematis. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa dengan disposisi tinggi cenderung mampu memenuhi seluruh indikator berpikir kritis, sedangkan siswa dengan disposisi sedang dan rendah hanya mampu memenuhi sebagian indikator. Temuan ini mengindikasikan adanya hubungan antara tingkat disposisi matematis dengan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi numerasi. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal literasi numerasi ditinjau dari kategori disposisi matematis, dan bagaimana setiap kategori disposisi tersebut memengaruhi pencapaian indikator-indikator berpikir kritis. Selain itu, penelitian ini juga mempertanyakan bagaimana kontribusi data hasil pekerjaan siswa, angket, dan wawancara dalam menggambarkan keterkaitan antara disposisi matematis dan kemampuan berpikir kritis secara lebih mendalam dan kontekstual.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak subjek dari berbagai latar belakang sekolah atau jenjang pendidikan guna memperoleh hasil yang lebih representatif. Peneliti lain juga dapat fokus pada pengembangan atau penerapan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, khususnya pada siswa dengan disposisi matematis sedang dan rendah. Selain itu, disarankan menggunakan pendekatan metode campuran dan menambahkan instrumen seperti observasi atau jurnal refleksi siswa, agar proses berpikir kritis dapat dianalisis secara lebih mendalam dan kontekstual.

DAFTAR REFERENSI

- Aisyah, A., Kusdiyantini, E., & Supriyadi, A. (2014). Isolasi, karakterisasi bakteri asam laktat, dan analisis proksimat dari pangan fermentasi "tempoyak". *Jurnal Biologi*, 3(2), 31-39.
- Ardilla, M. N., Arief, R., & Wibowo, M. (2022). The role of lactic acid bacteria in traditional fermented foods and their benefits. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), 120-135.
- Ardilla, Y. A., Anggreini, K. W., & Rahmani, T. P. D. (2022). Peran bakteri asam laktat indigen genus *Lactobacillus* pada fermentasi buah durian (*Durio zibethinus*) sebagai bahan pembuatan tempoyak [Review artikel]. *Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), 42-52. <https://doi.org/10.22146/bib.v13i1.4619>
- Dewi, M. A., Mubarik, N. R., Desniar, & Budiarti, S. (2022). Aplikasi bakteri asam laktat dari inasua sebagai biopreservatif ikan patin. *Jurnal Hasil Pengolahan Perikanan Indonesia*, 25(1), 152-162. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i1.39206>

- Kurniati, A. H., & Indriani, S. (2023). Probiotic potential of *Lactobacillus* strains isolated from fermented durian products. *Jurnal Teknologi Pangan*, 22(3), 142-150. <https://doi.org/10.1002/jtp.5742>
- Meiyasa, F., Studi Teknologi Hasil Perikanan, P., Sains dan Teknologi, F., & Kristen Wira Wacana Sumba, U. (2020). Potensi *Lactobacillus* dalam mencegah *Listeria monocytogenes*. *Media Gizi Pangan*, 27. Artikel tidak bernomor halaman. <https://www.researchgate.net/profile/Firat>
- Nazori, D. (2017). Pemanfaatan durian dalam proses fermentasi untuk produk tempoyak. *Indonesian Journal of Food Science*, 6(3), 55-62.
- Nizori, A., Prayogi, N., & Mursalin. (2017). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat tempoyak asal Jambi dari berbagai konsentrasi garam. Dalam *Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI 2017* (hlm. 408-415). Kendari, Sulawesi Tenggara, 20-21 September 2017.
- Nizori, M., Rahman, A., & Sutrisno, A. (2017). Pengaruh proses fermentasi terhadap kualitas tempoyak dari durian. *Jurnal Ilmu Pangan*, 9(1), 45-50.
- Permana, L., Ayuningtyas, H., & Wahyuningtyas, A. (2021). Young adult perception of fermented durian (tempoyak) in Lampung Province Indonesia. *Journal of Science and Applicative Technology*, 5(1), 38-42. <https://doi.org/10.35472/jsat.v5i1.392>
- Rajagukguk, Y. V., & Arnold, M. (2020). Tempoyak: Fermented durian paste of Malay ethnic and its functional properties. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 20, 100208. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100208>
- Setiawan, A. S., & Wijayanti, M. (2022). Lactic acid bacteria as probiotics in fermented food: A review of health benefits. *Food Science and Nutrition*, 10(1), 103-118. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2771>
- Simanjuntak, R., & Naibaho, B. (2023). Karakterisasi bakteri asam laktat dari dengke naniura. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 4(1), 61-69. <https://doi.org/10.21123/bsj.2020.18.1.0035>
- Simanjuntak, T., & Naibaho, A. (2023). Peran bakteri asam laktat (BAL) dalam fermentasi pangan tradisional Indonesia. *Jurnal Mikrobiologi dan Teknologi Pangan*, 11(1), 103-112.
- Soe, R., & Wang, Y. (2021). Microbiota and probiotic potential of fermented durian products. *International Journal of Food Biotechnology*, 17(4), 99-107.
- Taufik, L. M., & Azizah, N. (2020). Fermentasi pangan tradisional: Proses dan manfaat kesehatan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 18(2), 75-82.