

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan *Open-Ended* pada Siswa SMP

Lilis Arini

STKIP Asy-Syafi'iyah Internasional Medan, Indonesia

Email: lilisarini1993@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pendekatan *open-ended* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika pada siswa SMP. Menggunakan metode *quasi-eksperimental* dengan desain *pretest-posttest control group*, penelitian ini melibatkan 60 siswa kelas VIII yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kontrol. Data dikumpulkan melalui tes pemahaman konsep matematika, observasi, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* secara signifikan meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Peningkatan tersebut terlihat dari skor rata-rata *posttest* kelompok eksperimen yang lebih tinggi ($M = 78,33$, $SD = 10,21$) dibandingkan kelompok kontrol ($M = 65,67$, $SD = 11,54$), $t(58) = 4,682$, $p < 0,01$. Analisis *gain ternormalisasi* juga menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen ($g = 0,62$) dibandingkan kelompok kontrol ($g = 0,41$). Observasi kelas mengungkapkan bahwa siswa yang mengikuti pendekatan *open-ended* menunjukkan partisipasi yang lebih aktif, kreativitas yang lebih tinggi dalam pemecahan masalah, dan kemampuan yang lebih baik dalam mengartikulasikan pemahaman konseptual mereka. Wawancara dengan siswa mengindikasikan peningkatan minat dan kepercayaan diri dalam matematika. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan *open-ended* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMP, dengan implikasi penting bagi praktik pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, Pendekatan *Open-Ended*.

Abstract: This study aims to determine the effectiveness of the *open-ended* approach in enhancing mathematical concept understanding among junior high school students. Using a *quasi-experimental* method with a *pretest-posttest control group* design, the study involved 60 eighth-grade students divided into experimental and control groups. Data were collected through mathematical concept understanding tests, observations, and interviews. The results show that the *open-ended* approach significantly improved students' mathematical concept understanding compared to the conventional approach. This improvement is evident from the higher mean *posttest* scores of the experimental group ($M = 78.33$, $SD = 10.21$) compared to the control group ($M = 65.67$, $SD = 11.54$), $t(58) = 4.682$, $p < .01$. Normalized gain analysis also indicated a higher increase in the experimental group ($g = 0.62$) compared to the control group ($g = 0.41$). Classroom observations revealed that students following the *open-ended* approach demonstrated more active participation, higher creativity in problem-solving, and better ability to articulate their conceptual understanding. Interviews with students indicated increased interest and confidence in mathematics. This study concludes that the *open-ended* approach is effective in enhancing mathematical concept understanding among junior high school students, with important implications for mathematics teaching practices.

Keywords: Mathematical Concept Understanding, *Open-Ended* Approach.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peran *fundamental* dalam perkembangan sains, teknologi, dan pemikiran logis manusia. Sebagai mata pelajaran inti di sekolah, matematika tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk menghitung atau memecahkan masalah abstrak, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa, terutama pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), masih mengalami kesulitan yang signifikan dalam memahami dan menguasai konsep-konsep matematika (As'ari, 2018). Kesulitan ini tidak hanya berdampak pada rendahnya prestasi belajar matematika, tetapi juga berpotensi menimbulkan efek domino yang lebih luas. Siswa yang mengalami kesulitan dalam matematika cenderung mengembangkan sikap negatif terhadap mata pelajaran ini, yang pada gilirannya dapat menurunkan motivasi belajar dan kepercayaan diri mereka dalam menghadapi tantangan akademik secara umum (Sari & Rahmawati, 2019). Lebih jauh lagi, kesulitan dalam memahami konsep matematika dasar dapat menghambat kemampuan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari dan bidang studi lainnya.

Salah satu akar permasalahan yang sering diidentifikasi adalah kecenderungan siswa untuk menghafal rumus dan prosedur matematika tanpa memahami makna dan hubungan antar konsep yang mendasarinya. Pendekatan pembelajaran yang terlalu menekankan pada drill dan latihan soal rutin, tanpa memberikan kesempatan yang cukup bagi siswa untuk mengeksplorasi dan membangun pemahaman mereka sendiri, sering kali menjadi penyebab utama fenomena ini (Septiani & Zanthi, 2019). Akibatnya, banyak siswa yang mampu menyelesaikan soal-soal standar dengan baik, tetapi mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada masalah non-rutin atau situasi yang membutuhkan pemahaman konseptual yang lebih dalam. Pemahaman konsep matematika, sebagaimana didefinisikan oleh Kilpatrick, Swafford, dan Findell (2001), merupakan komponen kunci dari kecakapan matematis. Ini meliputi kemampuan untuk memahami konsep, operasi, dan relasi dalam matematika. Siswa dengan pemahaman konsep yang baik tidak hanya mampu mengingat fakta dan metode yang terisolasi, tetapi juga memahami mengapa ide matematika tertentu penting dan dalam konteks apa ide tersebut berguna. Mereka dapat mengorganisir pengetahuan mereka ke dalam kerangka yang koheren, yang memungkinkan mereka untuk mempelajari ide-ide baru dengan menghubungkannya dengan apa yang sudah mereka ketahui. (Kamara et al., 2023)

Mengingat pentingnya pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika, berbagai pendekatan dan strategi pembelajaran telah dikembangkan dan diteliti efektivitasnya. Salah satu pendekatan yang mendapat perhatian signifikan dalam literatur pendidikan matematika adalah pendekatan *open-ended*. Pendekatan ini, yang pertama kali dikembangkan di Jepang pada tahun 1970-an, menekankan pada penggunaan masalah terbuka yang memiliki *multiple solutions* atau *multiple approaches* dalam pembelajaran matematika (Rohmalina et al., 2020). Pendekatan *open-ended* didasarkan pada premis bahwa proses lebih penting daripada produk dalam pembelajaran matematika. Dengan memberikan masalah yang memiliki lebih dari satu jawaban benar atau cara penyelesaian, pendekatan ini bertujuan untuk mendorong siswa mengeksplorasi berbagai kemungkinan, mengembangkan fleksibilitas dalam pemikiran matematis mereka, dan membangun pemahaman yang lebih mendalam

tentang konsep-konsep yang dipelajari. Melalui diskusi dan refleksi atas berbagai solusi yang dihasilkan, siswa tidak hanya memperluas pengetahuan mereka, tetapi juga mengembangkan apresiasi terhadap keberagaman pemikiran matematis (Lubis, 2019).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi pendekatan *open-ended* dalam meningkatkan berbagai aspek kemampuan matematis siswa. Misalnya, studi yang dilakukan oleh (Yuli Rahayu, 2013) menemukan bahwa pendekatan *open-ended* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan self-esteem siswa dalam matematika. Sementara itu, penelitian (Rinzani, 2017) menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Meskipun demikian, penelitian yang secara spesifik mengkaji efektivitas pendekatan *open-ended* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika, terutama di tingkat SMP di Indonesia, masih relatif terbatas. Mengingat pentingnya pemahaman konsep sebagai fondasi pembelajaran matematika, dan potensi pendekatan *open-ended* dalam memfasilitasi pembelajaran yang bermakna, penelitian lebih lanjut dalam area ini dipandang perlu dan relevan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menginvestigasi efektivitas pendekatan *open-ended* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika pada siswa SMP. Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk:

- (1) Mendeskripsikan penerapan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika di tingkat SMP.
- (2) Menganalisis perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika antara siswa yang diajar menggunakan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang diajar menggunakan pendekatan konvensional.
- (3) Mengukur peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa setelah diterapkan pendekatan *open-ended*.

Signifikansi penelitian ini terletak pada kontribusinya terhadap *body of knowledge* dalam pendidikan matematika, khususnya terkait dengan strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi para pendidik matematika tentang bagaimana pendekatan *open-ended* dapat diimplementasikan untuk memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih mendalam pada siswa SMP. Selain itu, temuan penelitian ini juga dapat menjadi landasan bagi pengembangan kurikulum dan bahan ajar matematika yang lebih berpusat pada siswa dan mendorong pemahaman konseptual. Lebih lanjut, dalam konteks pendidikan matematika di Indonesia yang saat ini sedang berupaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa, penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi. Dengan semakin besarnya tuntutan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa, eksplorasi terhadap pendekatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi hal tersebut menjadi sangat penting. Pendekatan *open-ended*, dengan karakteristiknya yang mendorong eksplorasi dan kreativitas, berpotensi menjadi salah satu strategi kunci dalam menjawab tantangan tersebut. (As'ari, 2018)

Dalam penelitian ini, fokus akan diberikan pada materi persamaan linear dua variabel dan sistem persamaan linear dua variabel, yang merupakan salah satu topik penting dalam kurikulum matematika SMP. Pemilihan topik ini didasarkan pada pertimbangan bahwa materi tersebut memiliki aplikasi yang luas dalam berbagai konteks dan sering menjadi dasar untuk pemahaman konsep matematika yang lebih

lanjut. Dengan menggunakan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran materi ini, diharapkan siswa tidak hanya dapat menguasai prosedur penyelesaian, tetapi juga memahami konsep yang mendasarinya dan mampu mengaplikasikannya dalam berbagai situasi. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang bagaimana pendekatan *open-ended* dapat dioptimalkan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMP. Hasil penelitian ini tidak hanya akan berkontribusi pada pengembangan teori pembelajaran matematika, tetapi juga memberikan implikasi praktis bagi para guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran matematika yang lebih efektif dan bermakna (Purnamasari, 2015)

METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi-eksperimental* dengan desain *pretest-posttest control group*. Desain ini dipilih untuk membandingkan efektivitas pendekatan *open-ended* dengan pendekatan konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa.

2. Partisipan

Penelitian dilakukan di SMP Swasta Bandung yang beralamat di jln. Pengabdian No. 72, Bandar Setia, Kec Jl. Teuku Cik Di Tiro No 1-D, Medan. Sampel penelitian terdiri dari 60 siswa kelas VIII yang dibagi menjadi dua kelompok:

- (1) Kelompok eksperimen: 30 siswa yang diajar menggunakan pendekatan *open-ended*
- (2) Kelompok kontrol: 30 siswa yang diajar menggunakan pendekatan konvensional

Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* untuk memastikan kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara.

3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- (1) Tes pemahaman konsep matematika: Terdiri dari pretest dan posttest yang mencakup indikator-indikator pemahaman konsep matematika.
- (2) Lembar observasi: Digunakan untuk mengamati aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran.
- (3) Pedoman wawancara: Digunakan untuk menggali informasi lebih dalam tentang tanggapan siswa terhadap pendekatan *open-ended*.

4. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tahapan berikut:

- (1) *Pretest*: Dilakukan pada kedua kelompok untuk mengukur kemampuan awal pemahaman konsep matematika.
- (2) Implementasi pembelajaran: Kelompok eksperimen diajar menggunakan pendekatan *open-ended*, sedangkan kelompok kontrol diajar menggunakan pendekatan konvensional selama 4 pertemuan.

- (3) Observasi: Dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengamati aktivitas siswa dan guru.
- (4) *Posttest*: Dilakukan pada kedua kelompok untuk mengukur kemampuan akhir pemahaman konsep matematika.
- (5) Wawancara: Dilakukan pada beberapa siswa dari kelompok eksperimen untuk menggali tanggapan mereka terhadap pendekatan *open-ended*.

5. Analisis Data

Data dianalisis menggunakan teknik sebagai berikut:

- (1) Analisis deskriptif: Untuk menggambarkan karakteristik data dari masing-masing kelompok.
- (2) Uji normalitas dan homogenitas: Sebagai prasyarat untuk analisis inferensial.
- (3) Uji-t independen: Untuk membandingkan skor *posttest* antara kelompok eksperimen dan kontrol.
- (4) Uji gain ternormalisasi: Untuk mengukur peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika pada masing-masing kelompok.
- (5) Analisis kualitatif: Untuk menginterpretasikan data observasi dan wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Kemampuan Awal Siswa

Analisis terhadap hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal pemahaman konsep matematika pada kedua kelompok relatif setara. Kelompok eksperimen memperoleh skor rata-rata 42,67 (SD = 8,45), sementara kelompok kontrol mencapai skor rata-rata 41,33 (SD = 9,12). Uji-t independen mengonfirmasi tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($t = 0,582$, $p > 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua kelompok memiliki titik awal yang sebanding dalam hal pemahaman konsep matematika, sehingga memperkuat validitas internal penelitian dalam mengukur efektivitas intervensi yang diberikan.

2. Proses Pembelajaran dengan Pendekatan *Open-ended*

Selama empat pertemuan, kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*. Observasi selama proses pembelajaran mengungkapkan beberapa temuan penting:

- (a) Aktivitas Siswa: Siswa pada kelompok eksperimen menunjukkan tingkat partisipasi yang lebih tinggi dalam diskusi kelas. Mereka terlihat lebih antusias dalam mengeksplorasi berbagai strategi pemecahan masalah dan lebih berani dalam mengajukan ide-ide baru. Contohnya, ketika diberikan masalah terbuka tentang persamaan linear dua variabel dalam konteks jual-beli, siswa mampu menghasilkan beragam model matematika dan metode penyelesaian.
- (b) Kreativitas: Pendekatan *open-ended* tampak mendorong kreativitas siswa dalam berpikir matematis. Siswa tidak hanya terpaku pada satu cara penyelesaian, tetapi aktif mencari alternatif solusi. Misalnya, dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel, siswa menggunakan berbagai metode seperti

grafik, substitusi, dan eliminasi, bahkan beberapa siswa mengembangkan metode *hybrid* yang menggabungkan beberapa pendekatan.

- (c) Pemahaman Konseptual: Melalui diskusi dan refleksi atas berbagai solusi yang dihasilkan, siswa terlihat membangun pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep yang dipelajari. Mereka tidak hanya mampu menerapkan prosedur, tetapi juga dapat menjelaskan alasan di balik setiap langkah penyelesaian.
- (d) Interaksi Kelas: Dinamika kelas pada kelompok eksperimen lebih hidup dengan adanya pertukaran ide dan argumen matematis antar siswa. Guru berperan sebagai fasilitator, mendorong siswa untuk mengeksplorasi dan memvalidasi pemikiran mereka sendiri.

Sebaliknya, pada kelompok kontrol yang menggunakan pendekatan konvensional, proses pembelajaran cenderung lebih *teacher-centered*. Siswa lebih banyak menerima penjelasan dan contoh dari guru, diikuti dengan latihan soal-soal rutin.

3. Kemampuan Akhir Siswa

Hasil *posttest* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen mencapai skor rata-rata 78,33 (SD = 10,21), sedangkan kelompok kontrol memperoleh skor rata-rata 65,67 (SD = 11,54). Uji-*t* independen mengonfirmasi adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($t = 4,682$, $p < 0,01$). Analisis lebih lanjut terhadap komponen-komponen pemahaman konsep matematika mengungkapkan bahwa kelompok eksperimen mengungguli kelompok kontrol dalam beberapa aspek:

- (a) Kemampuan menyatakan ulang konsep: Siswa pada kelompok eksperimen menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menjelaskan konsep persamaan linear dua variabel dan sistem persamaan linear dua variabel dengan bahasa mereka sendiri.
- (b) Kemampuan mengklasifikasikan objek: Kelompok eksperimen lebih mahir dalam mengidentifikasi dan membedakan berbagai jenis persamaan linear dan sistem persamaan linear.
- (c) Kemampuan memberikan contoh dan non-contoh: Siswa yang mengikuti pendekatan *open-ended* lebih kreatif dalam memberikan contoh kontekstual dari konsep yang dipelajari.
- (d) Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai representasi: Kelompok eksperimen menunjukkan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam menggunakan representasi aljabar, grafik, dan verbal untuk menggambarkan konsep yang sama.
- (e) Kemampuan mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah: Siswa pada kelompok eksperimen lebih mampu menerapkan konsep yang dipelajari dalam situasi masalah yang kompleks dan non-rutin.

4. Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep

Analisis *gain ternormalisasi* menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi ($g = 0,62$) dibandingkan dengan kelompok kontrol ($g = 0,41$).

Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan *open-ended* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Beberapa faktor yang mungkin berkontribusi terhadap efektivitas pendekatan *open-ended* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika antara lain:

- (a) Eksplorasi Aktif: Pendekatan *open-ended* mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi berbagai kemungkinan solusi. Proses ini membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam dan terhubung tentang konsep-konsep matematika.
- (b) *Multiple Representations*: Penggunaan berbagai representasi dalam menyelesaikan masalah terbuka membantu siswa memahami konsep dari berbagai sudut pandang, memperkuat pemahaman konseptual mereka.
- (c) Diskusi dan Refleksi: Proses berbagi dan mendiskusikan berbagai strategi penyelesaian memfasilitasi konstruksi pengetahuan sosial dan meningkatkan pemahaman melalui verbalisasi pemikiran matematis.
- (d) Kontekstualisasi: Masalah terbuka yang disajikan dalam konteks kehidupan nyata membantu siswa melihat relevansi konsep matematika, meningkatkan motivasi dan pemahaman mereka.
- (e) Pengembangan Metakognisi: Melalui proses pemecahan masalah terbuka, siswa mengembangkan kesadaran metakognitif tentang strategi dan pemikiran matematis mereka sendiri.

5. Tanggapan Siswa terhadap Pendekatan *Open-ended*

Wawancara dengan siswa dari kelompok eksperimen mengungkapkan beberapa tanggapan positif terhadap pendekatan *open-ended*:

- (a) Peningkatan Minat: Banyak siswa melaporkan bahwa pendekatan ini membuat pembelajaran matematika lebih menarik dan menantang.
- (b) Kepercayaan Diri: Siswa merasa lebih percaya diri dalam menghadapi masalah matematika, karena mereka diberi kebebasan untuk mengeksplorasi berbagai strategi.
- (c) Relevansi: Siswa merasa bahwa pendekatan ini membantu mereka melihat hubungan antara matematika dan kehidupan sehari-hari.
- (d) Keterampilan Berpikir: Beberapa siswa menyadari bahwa mereka mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif melalui proses pemecahan masalah terbuka.

Namun, beberapa tantangan juga diidentifikasi, seperti kebutuhan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan masalah dan perasaan tidak nyaman pada awalnya ketika dihadapkan dengan masalah yang memiliki banyak kemungkinan jawaban.

B. Pembahasan

1. **Efektivitas Pendekatan *Open-ended***: Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Hal ini terlihat dari perbedaan signifikan antara skor posttest kelompok eksperimen dan kontrol, serta analisis gain ternormalisasi yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen.

Efektivitas ini dapat dijelaskan melalui beberapa faktor:

- (a) Eksplorasi Aktif: Pendekatan *open-ended* mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi berbagai solusi, membangun pemahaman yang lebih mendalam.
 - (b) *Multiple Representations*: Penggunaan berbagai representasi dalam menyelesaikan masalah terbuka memperkuat pemahaman konseptual siswa.
 - (c) Diskusi dan Refleksi: Proses berbagi dan mendiskusikan strategi penyelesaian memfasilitasi konstruksi pengetahuan sosial.
 - (d) Kontekstualisasi: Masalah terbuka dalam konteks kehidupan nyata membantu siswa melihat relevansi konsep matematika.
 - (e) Pengembangan Metakognisi: Siswa mengembangkan kesadaran metakognitif tentang strategi dan pemikiran matematis mereka.
2. **Peningkatan Komponen Pemahaman Konsep:** Penelitian menunjukkan peningkatan dalam berbagai aspek pemahaman konsep, termasuk kemampuan menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan objek, memberikan contoh dan non-contoh, menyajikan konsep dalam berbagai representasi, dan mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Ini menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* tidak hanya meningkatkan pemahaman prosedural, tetapi juga pemahaman konseptual yang lebih mendalam.
 3. **Aktivitas dan Kreativitas Siswa:** Observasi kelas menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok eksperimen lebih aktif dan kreatif. Mereka lebih berani mengajukan ide-ide baru dan mengeksplorasi berbagai strategi pemecahan masalah. Ini menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* dapat merangsang pemikiran divergen dan kreativitas matematis.
 4. **Tanggapan Siswa:** Wawancara dengan siswa mengungkapkan tanggapan positif terhadap pendekatan *open-ended*. Peningkatan minat dan kepercayaan diri dalam matematika menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan aspek afektif pembelajaran matematika, yang penting untuk keberhasilan jangka panjang.
 5. **Tantangan dalam Implementasi:** Meskipun efektif, penelitian juga mengidentifikasi beberapa tantangan dalam implementasi pendekatan *open-ended*, seperti kebutuhan waktu yang lebih lama dan ketidaknyamanan awal siswa. Ini menunjukkan perlunya persiapan yang matang dan adaptasi bertahap dalam menerapkan pendekatan ini.
 6. **Implikasi Pedagogis:** Temuan penelitian ini memiliki implikasi penting bagi praktik pembelajaran matematika. Guru perlu mempertimbangkan integrasi masalah-masalah terbuka dan pendekatan yang lebih berpusat pada siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis. Selain itu, pengembangan profesional guru mungkin diperlukan untuk mempersiapkan mereka dalam menerapkan pendekatan *open-ended* secara efektif.
 7. **Keterbatasan Penelitian:** Perlu dicatat bahwa penelitian ini dilakukan dalam konteks dan materi matematika tertentu (persamaan linear dua variabel). Generalisasi ke konteks atau materi lain mungkin memerlukan penelitian lebih lanjut.

- 8. Rekomendasi untuk Penelitian Masa Depan:** Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi efektivitas pendekatan *open-ended* pada materi matematika lain, tingkat pendidikan yang berbeda, atau dalam jangka waktu yang lebih panjang untuk melihat efek jangka panjangnya.

Penelitian ini memberikan bukti empiris yang kuat tentang efektivitas pendekatan *open-ended* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMP. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif siswa, tetapi juga aspek afektif dan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang penting dalam pembelajaran matematika.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan *open-ended* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMP. Siswa yang diajar menggunakan pendekatan *open-ended* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan objek, memberikan contoh dan non-contoh, menyajikan konsep dalam berbagai representasi, dan mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya guru matematika SMP untuk mempertimbangkan penggunaan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran, terutama untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyelidiki efektivitas pendekatan *open-ended* pada materi matematika lainnya dan tingkat pendidikan yang berbeda. Kesimpulannya, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMP. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan skor tes siswa, tetapi juga mengembangkan aspek-aspek penting dari pemahaman konseptual seperti fleksibilitas dalam representasi matematis, kemampuan aplikasi konsep, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi praktik pembelajaran matematika di tingkat SMP, menunjukkan perlunya integrasi masalah-masalah terbuka dan pendekatan yang lebih berpusat pada siswa untuk meningkatkan kualitas pemahaman matematis siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah yaitu ibu/bapak Sekolah SMP Swasta Bandung Medan yang telah mengizinkan peneliti untuk dapat melakukan penelitian di Sekolah SMP Swasta Bandung Medan. Peneliti juga mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT. Peneliti juga berterima kasih kepada kedua orang tua yang selalu mendo'akan peneliti selama penelitian. Tak lupa pula ucapan terima kasih untuk sesama partner kerja atas kerjasama baiknya dalam melakukan penelitian ini.

REFERENCES

- As'ari, A. R. (2018). Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS). Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SENPIKA), 1.
- Kamara, J. G., Simamora, R. E., & Rahayu, S. W. (2023). Eksplorasi Faktor Penghambat Berpikir Kreatif Matematis Siswa Menengah Pertama. *Mathematics Education And Application Journal (META)*, 5(1). <https://doi.org/10.35334/meta.v5i1.4070>

- Lubis, R. (2019). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa melalui Pendekatan Open-Ended pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Gantang*, 4(2). <https://doi.org/10.31629/jg.v4i2.1367>
- Purnamasari, F. E. (2015). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan Open-Ended Bagi Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP Muhammadiyah 10 Surakarta Tahun 2013/2014. In *Ekp* (Vol. 13, Issue 3).
- Rinzani, A. R. (2017). Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik melalui Pendekatan Advokasi dengan Penyajian Masalah Open-Ended di SMP N 5 Terbanggi Besar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*.
- Rohmalina, R., Aprianti, E., & Lestari, R. H. (2020). Pendekatan Open-Ended dalam Mempengaruhi Kemampuan Mengenal Konsep Bilangan Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2). <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.805>
- Sari, R. A., & Rahmawati, S. (2019). Sosial Media Untuk Meningkatkan HOTS (Higher Order Thinking Skills) Dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Sendika*, 5(1).
- Septiani, U., & Zanthi, L. S. (2019). Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Open-Ended Terhadap Pemahaman Matematik Siswa MTs. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.75>
- Yuli Rahayu. (2013). Efektivitas metode pembelajaran penemuan terbimbing melalui pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII MtsN Ma'arif Kaliworo. *Skripsi*.