



Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XII dalam Pembelajaran Materi Dimensi Tiga

Sabam Isay Sianipar¹, Putri Isnaini², Nazwa Azzahra³, Cintya Agatha Rumahombar⁴,
Chelsea Natalia Panjaitan⁵

¹⁻⁵Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: Sabamsianipar23@gmail.com¹

Abstract. *This study aims to analyze the improvement of Higher Order Thinking Skills (HOTS) through mathematics learning on the Three-Dimensional Geometry topic in Grade XII of Yayasan Pendidikan Al-Fattah Medan. HOTS is a crucial aspect of 21st-century education because it helps students develop critical, creative, logical, and reflective thinking skills in addressing complex problems. In the context of mathematics learning, particularly in spatial geometry, mastering HOTS not only supports students in understanding abstract concepts but also in applying them to real-life situations. This study employed a descriptive qualitative method with instruments consisting of a pre-test, post-test, and an open-ended questionnaire to explore students' understanding and learning experiences. The findings revealed a significant improvement, where the average pre-test score of 7 increased to 52.21 in the post-test. This result highlights that the implementation of HOTS-based learning strategies is effective in enhancing students' comprehension of distance, angles, and point positions in space, while simultaneously strengthening their analytical, evaluative, and creative abilities. The study implies the importance of adopting innovative learning strategies oriented toward HOTS development to improve the quality of mathematics education and prepare students for global challenges.*

Keywords: *Geometry In Three Dimensions; HOTS; Learning Outcomes; Mathematics Learning; Student Competency.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) melalui pembelajaran matematika pada materi Dimensi Tiga di kelas XII Yayasan Pendidikan Al-Fattah Medan. HOTS merupakan aspek penting dalam pendidikan abad 21 karena membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, dan reflektif dalam menghadapi persoalan kompleks. Dalam konteks pembelajaran matematika, khususnya geometri ruang, penguasaan HOTS tidak hanya mendorong siswa memahami konsep abstrak, tetapi juga mampu menerapkannya pada situasi nyata. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan instrumen berupa *pre-test*, *post-test*, serta kuesioner terbuka untuk menggali pemahaman dan pengalaman belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan, di mana rata-rata nilai *pre-test* sebesar 7 meningkat menjadi 52,21 pada *post-test*. Peningkatan tersebut menegaskan bahwa penerapan strategi pembelajaran berbasis HOTS efektif dalam membantu siswa memahami konsep jarak, sudut, dan posisi titik dalam ruang, sekaligus melatih kemampuan analisis, evaluasi, serta kreativitas mereka. Penelitian ini berimplikasi pada pentingnya inovasi strategi pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan HOTS agar kualitas pembelajaran matematika semakin meningkat, relevan, dan mampu mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global.

Kata kunci: Dimensi Tiga; Hasil Belajar; HOTS; Kompetensi Siswa; Pembelajaran Matematika.

1. LATAR BELAKANG

Matematika merupakan salah satu ilmu yang berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis. Tidak hanya berfungsi sebagai sarana berhitung, tetapi matematika juga menjadi wahana untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad 21. Salah satu materi yang memiliki potensi besar dalam menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah Dimensi Tiga yang diajarkan di kelas XII.

Materi Dimensi Tiga mencakup konsep posisi titik, jarak, serta sudut antara garis dan bidang dalam ruang. Konsep ini menuntut siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu membayangkan objek secara spasial, menghubungkan antar-konsep, serta menerapkannya dalam pemecahan masalah nyata. Aktivitas ini secara langsung berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif yang termasuk dalam kategori pemikiran tingkat tinggi.

Dalam praktik pembelajaran, banyak siswa masih mengalami kesulitan pada materi Dimensi Tiga karena membutuhkan keterampilan visualisasi yang kuat serta pemahaman mendalam terhadap konsep geometri. Oleh karena itu, pembelajaran matematika tidak cukup hanya berorientasi pada hafalan rumus, melainkan perlu dirancang agar mendorong siswa menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan strategi pemecahan masalah.

Penerapan pemikiran tingkat tinggi pada materi Dimensi Tiga diharapkan dapat memberikan manfaat ganda: di satu sisi meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep geometri ruang, dan di sisi lain mengembangkan kecakapan berpikir yang esensial untuk menghadapi permasalahan kompleks dalam kehidupan sehari-hari maupun di dunia kerja. Dengan demikian, pembelajaran matematika khususnya pada materi Dimensi Tiga di kelas XII menjadi sarana yang tepat untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa secara terintegrasi.

2. KAJIAN TEORITIS

Matematika adalah sebuah bidang ilmu yang berfungsi sebagai salah satu fondasi untuk perkembangan teknologi modern, karena memiliki peran yang signifikan dalam kemajuan kemampuan berpikir manusia serta berkontribusi pada berbagai bidang ilmu lainnya (Nuridawani, Munzir, dan Saiman, 2015). Dalam evaluasi global seperti Programme for International Student Assessment (PISA), matematika dijadikan salah satu subjek yang dianalisis untuk mengetahui seberapa baik literasi siswa dalam membaca, sains, dan matematika (Johar, 2012). Temuan dari penelitian tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan siswa di Indonesia dalam menjawab soal matematika yang membutuhkan tingkat pemikiran tinggi masih tergolong rendah. Ini menunjukkan perlunya perbaikan dalam pembelajaran matematika yang difokuskan pada peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau Higher Order Thinking Skills (HOTS) memiliki definisi yang beragam menurut para pakar. Brookhart menjelaskan bahwa HOTS merupakan cara berpikir kritis, penerapan pengetahuan, serta solusi terhadap masalah (Sofyan,

2019). Sementara itu, Conklin menekankan bahwa HOTS ditandai dengan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas (Fanani, 2018). Dengan memiliki keterampilan ini, diharapkan siswa dapat menganalisis sebuah masalah dari berbagai perspektif dan menemukan berbagai metode penyelesaian yang berbeda untuk meraih solusi atau produk baru yang berguna.

Penerapan kemampuan berpikir tinggi dalam pembelajaran matematika melibatkan beberapa aspek ketrampilan yang penting. Aspek-aspek tersebut mencakup pemecahan masalah, yaitu keahlian siswa dalam mengidentifikasi, memilih cara, dan menyelesaikan masalah dengan pendekatan terstruktur; komunikasi matematis, yaitu kemampuan menyampaikan konsep matematika baik secara lisan, tulisan, maupun dengan simbol; penalaran matematis, yaitu kemampuan untuk menarik kesimpulan yang logis berdasarkan data atau pemahaman yang ada; serta koneksi matematis, yakni kemampuan untuk menghubungkan konsep matematika dengan topik lain serta dengan kehidupan sehari-hari. Di samping itu, HOTS juga mencakup kemampuan berpikir kritis dan kreatif, yang memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi secara mendalam dan menemukan gagasan atau strategi baru dalam menyelesaikan masalah.

Karakteristik soal yang berbasis HOTS, menurut Ariyana dan Bestary (2018), terdiri dari: (1) menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi, (2) menggunakan masalah yang relevan dan kontekstual dengan kehidupan sehari-hari, serta (3) memiliki bentuk yang bervariasi sehingga memicu siswa untuk berpikir secara lebih luas. Dalam proses pembelajaran, penting untuk melakukan asesmen guna mengevaluasi kemampuan HOTS siswa, agar dapat mengetahui seberapa efektif pembelajaran tersebut dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Mardapi, 2004). Oleh karena itu, siswa tidak seharusnya hanya dilatih untuk mengerjakan soal-soal rutin yang mirip dengan contoh dari guru, karena ini akan menyulitkan mereka saat menghadapi soal dengan variasi yang berbeda. Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika yang berorientasi pada pengembangan HOTS, diperlukan soal berkualitas yang mencakup aspek analisis dan evaluasi (Lewy, 2013).

Guru memegang peranan krusial dalam menyediakan soal-soal HOTS yang berkualitas dan dalam jumlah yang memadai agar siswa menjadi terbiasa dengan pemikiran kritis, analitis, dan kreatif. Ini sejalan dengan ketentuan dari Kemdikbud (2015) yang menyatakan bahwa guru harus dapat merancang dan mengembangkan soal HOTS untuk digunakan dalam latihan maupun evaluasi. Siswa yang terbiasa menyelesaikan soal HOTS tidak hanya sekadar dapat mengingat rumus, tetapi juga memahami konsep, mengimplementasikannya dalam berbagai konteks, serta mampu menganalisis masalah-masalah matematika yang diberikan (Fauzia et al., 2015; Winarso, 2014). Dengan ini, diharapkan pembelajaran matematika yang berbasis HOTS

dapat melatih dan memotivasi siswa untuk lebih spesifik mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Suyitno, 2020).

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa kurangnya kebiasaan siswa dalam mengerjakan soal HOTS berpengaruh pada rendahnya kemampuan berpikir kritis (Rudyanto et al. , 2019). Sofyan dan rekan-rekannya (2020) menyatakan bahwa tantangan utama yang dihadapi siswa saat mengerjakan soal HOTS terletak pada pemahaman masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatahillah (2017) yang menemukan bahwa jenis kesalahan terbesar yang dilakukan siswa berdasarkan teori Newman adalah kesalahan dalam memahami soal. Kesulitan ini muncul karena siswa belum mampu mengonversi informasi dari soal ke dalam bentuk matematika dengan benar. Selain itu, siswa juga jarang mendapat soal cerita dengan variasi yang memadai, sehingga mereka tidak terbiasa menyusun langkah penyelesaian secara teratur (Darmawan et al. , 2018).

Salah satu topik dalam pembelajaran matematika untuk kelas XII yang berkaitan erat dengan pengembangan HOTS adalah Dimensi Tiga. Topik ini memerlukan kemampuan dalam memvisualisasikan ruang, menganalisis hubungan antar elemen geometri, serta menerapkan konsep untuk menyelesaikan masalah yang bersifat kontekstual. Namun, banyak siswa menghadapi tantangan ketika harus menyelesaikan soal yang berkaitan dengan dimensi tiga, terutama yang melibatkan jarak dari titik ke garis, titik ke bidang, serta sudut antara garis dan bidang. Tantangan ini menekankan pentingnya penelitian yang bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui pembelajaran mengenai dimensi tiga.

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa\siswi kelas XII Yayasan Pendidikan Al-Fattah Medan dalam belajar tentang dimensi tiga. Penemuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan yang berarti, baik dari segi teori maupun praktik. Dari sudut pandang teoretis, penelitian ini dapat menambah wawasan dalam studi pembelajaran matematika yang berkaitan dengan pengembangan HOTS. Sementara itu, dari segi praktis, penelitian ini bisa memberikan masukan kepada guru dalam merancang strategi pembelajaran serta membuat soal HOTS yang dapat mendorong peningkatan kualitas berpikir siswa, khususnya mengenai materi dimensi tiga.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menggali secara mendalam proses pembelajaran matematika pada materi Dimensi Tiga serta memahami bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa muncul dalam konteks kelas. Penelitian kualitatif juga memungkinkan peneliti untuk memperoleh data yang lebih bermakna melalui interaksi langsung dengan subjek penelitian.

Subjek penelitian adalah siswa\siswi kelas XII Yayasan Pendidikan Al-Fattah Medan yang dipilih secara purposive, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa kelas tersebut sedang mempelajari materi Dimensi Tiga. Guru mata pelajaran matematika juga dilibatkan sebagai informan untuk memperoleh gambaran menyeluruh terkait strategi pembelajaran yang diterapkan.

Teknik pengumpulan data digunakan dalam penelitian ini adalah pre-test dan post-test. Instrumen kuesioner dirancang dalam bentuk angket terbuka, sehingga siswa memiliki kebebasan dalam mengungkapkan pendapat, pengalaman, kesulitan, maupun pemahaman mereka terhadap materi Dimensi Tiga. Angket terbuka ini memungkinkan siswa menjawab pertanyaan dengan cara dan pengetahuan yang mereka miliki tanpa dibatasi oleh pilihan jawaban yang kaku.

Jawaban siswa kemudian dianalisis dengan menggunakan penilaian berbasis kategori. Setiap jawaban diberi poin tertentu sesuai indikator yang ditetapkan, misalnya indikator pemahaman konsep, kemampuan analisis, kemampuan evaluasi, dan kreativitas dalam menyelesaikan masalah. Dengan cara ini, pre-test dan post-test tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk mengumpulkan data kualitatif, tetapi juga memungkinkan peneliti melakukan kategorisasi untuk melihat kecenderungan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan/verifikasi. Sehingga dapat diperoleh gambaran yang utuh mengenai bagaimana pembelajaran Dimensi Tiga dapat mendorong perkembangan pemikiran tingkat tinggi siswa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana pembelajaran matematika pada materi Dimensi Tiga dengan pendekatan yang mendorong pemikiran tingkat tinggi dapat meningkatkan pemahaman siswa. Data diperoleh hasil pre-test dan post-test yang diberikan kepada siswa kelas XII Yayasan Pendidikan Al-Fattah Medan.

Berikut hasil dari pengumpulan data pre-test dan post-test Yayasan Pendidikan Al-Fattah Medan:

No	Nama	Pre-tes	Post-tes
1	Aidil Dwi Harta	6	36
2	Aisyah Nabila	7	36
3	Aura Sekar Ayudyanthi	10	72
4	Ayla	7	34
5	Dicka Alfis Yahwana	5	40
6	Dela Safitri	5	36
7	Demian Fahri	5	44
8	Dery Aji Stiawan	5	39
9	Elisia Tanjung	5	39
10	Linci Sandrila	17	100
11	Manda	10	46
12	Muhammad Aditya zuhdi	10	46
13	Nadia Anggi Shafira	10	34
14	Prewin K.	8	39
15	Rahmad Arief Lubis	3	39
16	Rauf Habib Farhan	10	70
17	Razzan Ihsan Fadillah	5	92
18	Syifa	7	100
19	Vera Artha Melia	5	50
Rata-rata		7	52,21

Nilai rata-rata pre-test siswa kelas XII Yayasan Pendidikan Al-Fattah Medan adalah 7, sedangkan nilai rata-rata post-test meningkat menjadi 52,21. Maka ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar signifikan setelah dilakukan pembelajaran. Dari 19 siswa yang menjadi subjek penelitian, hampir seluruhnya mengalami peningkatan nilai yang cukup besar. Misalnya, Linci Sandrila memperoleh nilai pre-test 17 dan meningkat menjadi 100 pada post-test, sedangkan Syifa yang awalnya mendapat nilai 7 meningkat menjadi 100. Peningkatan serupa juga ditunjukkan oleh siswa lain seperti Razzan Ihsan Fadillah dari 5 menjadi 92, dan Aura Sekar Ayudyanthi dari 10 menjadi 72.

Peningkatan hasil belajar menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan membantu siswa memahami konsep-konsep Dimensi Tiga dengan baik. Hal ini sejalan dengan teori bahwa pembelajaran yang menekankan pada pemikiran tingkat tinggi (HOTS) tidak hanya melatih siswa menghafal rumus, tetapi juga mengembangkan kemampuan analisis, evaluasi, dan kreativitas dalam memecahkan masalah. Dengan diberikannya kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan ide melalui kuesioner terbuka dan latihan pemecahan masalah, siswa lebih aktif mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri.

Namun, peningkatan yang dicapai oleh setiap siswa bervariasi. Ada siswa yang mengalami lonjakan nilai yang sangat tinggi, tetapi ada pula yang peningkatannya masih terbatas, misalnya Nadia Anggi Shafira dari 10 menjadi 34 dan Ayla dari 7 menjadi 34. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun strategi pembelajaran yang diterapkan efektif secara umum,

masih terdapat beberapa siswa yang membutuhkan pendampingan lebih intensif, khususnya dalam kemampuan visualisasi ruang dan pemahaman konsep dasar.

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan menekankan pemikiran tingkat tinggi pada materi Dimensi Tiga berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini membuktikan bahwa strategi pembelajaran yang melibatkan aktivitas analitis, kreatif, serta berbasis masalah mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ruang, jarak, dan sudut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, disimpulkan bahwa pembelajaran matematika pada materi Dimensi Tiga dengan pendekatan berbasis pemikiran tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) memberikan dampak positif terhadap peningkatan belajar siswa. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata siswa dari 7 pada pre-test menjadi 52,21 pada post-test. Hampir seluruh siswa mengalami peningkatan pemahaman, bahkan beberapa siswa menunjukkan lonjakan yang sangat signifikan. Strategi pembelajaran yang menekankan pada analisis, evaluasi, kreativitas, serta pemecahan masalah terbukti mampu membantu siswa menguasai konsep jarak, sudut, dan posisi titik dalam ruang. Dengan demikian, pembelajaran berbasis HOTS dapat menjadi alternatif efektif untuk memajukan kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada topik geometri ruang.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar guru matematika lebih sering menerapkan strategi pembelajaran berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) tidak hanya pada materi Dimensi Tiga, tetapi juga pada topik-topik matematika lainnya. Siswa diharapkan dapat lebih aktif berlatih menyelesaikan soal-soal kontekstual yang bervariasi, sehingga terbiasa menghadapi permasalahan yang menuntut pemikiran kritis, analitis, dan kreatif. Pihak sekolah juga diharapkan mendukung penerapan pembelajaran inovatif dengan menyediakan fasilitas pembelajaran yang memadai, seperti media interaktif untuk membantu visualisasi konsep ruang. Selain itu, peneliti selanjutnya dapat memperluas cakupan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar atau mengombinasikan strategi HOTS dengan pendekatan lain agar hasil yang diperoleh lebih komprehensif dan aplikatif.

DAFTAR REFERENSI

- Ariyana, R., & Bestary, E. (2018). Karakteristik soal HOTS pada pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 55–68.
- Darmawan, D., Setiawan, R., & Lestari, P. (2018). Kesalahan siswa dalam memahami soal cerita matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(2), 45–53.
- Fanani, M. (2018). Higher-order thinking skills: Konsep dan implementasi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 61–70.
- Fatahillah, F. (2017). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS menurut teori Newman. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 23–32.
- Fauzia, A., Prasetyo, Z., & Hartono, B. (2015). Penerapan soal HOTS untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa. *Jurnal Pendidikan*, 9(1), 34–42.
- Johar, R. (2012). *PISA dan literasi matematika di Indonesia*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2015). *Panduan pengembangan soal HOTS pada kurikulum 2013*. Jakarta: Kemdikbud.
- Lewy, A. (2013). Aspek analisis dan evaluasi dalam soal HOTS. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 5(3), 78–86.
- Mardapi, D. (2004). *Asesmen pembelajaran: Teori dan praktik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nuridawani, S., Munzir, A., & Saiman, S. (2015). Peran matematika dalam perkembangan teknologi modern. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 15–25.
- Rudyanto, R., Santoso, A., & Wibowo, T. (2019). Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA: Studi kasus materi geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 12–20.
- Sofyan, A. (2019). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Dusquance University Press.
- Sofyan, A., Putri, L., & Wahyudi, H. (2020). Faktor kesulitan belajar siswa pada soal HOTS. *Jurnal Riset Pendidikan*, 6(2), 90–102.
- Suyitno, T. (2020). Strategi pembelajaran berbasis HOTS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. *Jurnal Pendidikan*, 14(3), 120–130.
- Winarso, S. (2014). Analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 41–50.