

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Level berpikir geometri van Hiele siswa SMA dalam menyelesaikan masalah jarak dan sudut pada ruang dimensi tiga ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis (KAM), yaitu:
 - a. Siswa dengan KAM tinggi mampu mencapai seluruh level berpikir geometri van Hiele, mulai dari level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (deduksi informal), level 3 (deduksi formal), hingga level 4 (rigor). Mereka dapat mengenali bentuk-bentuk geometris berdasarkan karakteristik visual, menganalisis sifat-sifat bentuk geometri melalui hubungan antar komponen, memahami hubungan antar sifat suatu bangun geometri melalui deduksi informal serta menyelesaikan masalah yang melibatkan sifat-sifatnya, membuktikan teorema secara deduktif dan membangun hubungan timbal balik dari teorema yang telah terbukti, serta membandingkan sistem berdasarkan perbedaan aksioma dan mempelajari berbagai masalah geometri tanpa bantuan model konkret.
 - b. Siswa dengan KAM sedang hanya mampu mencapai level 0 (visualisasi) dan level 1 (analisis). Mereka dapat mengenali bentuk-bentuk geometris berdasarkan karakteristik visual serta menganalisis sifat-sifat bentuk geometri melalui hubungan antar komponen. Namun, mereka belum mampu memahami hubungan antar sifat suatu bangun geometri melalui deduksi informal dan menyelesaikan masalah yang melibatkan sifat-sifat tersebut, membuktikan teorema secara deduktif dan membangun hubungan timbal balik dari teorema yang terbukti, maupun membandingkan sistem berdasarkan perbedaan aksioma dan mempelajari berbagai masalah geometri tanpa bantuan model konkret.

- c. Siswa dengan KAM rendah tidak ada yang mampu mencapai level berpikir geometri van Hiele. Mereka belum mampu mengenali bentuk-bentuk geometris berdasarkan karakteristik visual, menganalisis sifat-sifat bentuk geometri melalui hubungan antar komponen, memahami hubungan antar sifat suatu bangun geometri melalui deduksi informal dan menyelesaikan masalah yang melibatkan sifat-sifat tersebut, membuktikan teorema secara deduktif dan membangun hubungan timbal balik dari teorema yang terbukti, maupun membandingkan sistem berdasarkan perbedaan aksioma dan mempelajari berbagai masalah geometri tanpa bantuan model konkret.
2. Penalaran matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah jarak dan sudut pada ruang dimensi tiga ditinjau dari KAM dan Teori Kognitif Harel, yaitu:
 - a. Siswa dengan KAM tinggi mampu mencapai seluruh indikator penalaran matematis, mulai dari penalaran dari mengingat (*memorized reasoning*), penalaran algoritmik (*algorithmic reasoning*), kebaruan (*novelty*), masuk akal (*plausibility*), hingga berlandaskan matematis (*mathematical foundation*). Mereka dapat mengingat konsep dan aturan yang telah dipelajari serta mengaplikasikannya pada berbagai situasi atau masalah yang relevan, menerapkan algoritma atau prosedur yang telah ditetapkan untuk menyelesaikan masalah, menemukan atau membangun solusi baru yang inovatif, memberikan argumentasi yang jelas dan logis dalam mendukung strategi penyelesaian, serta menyusun argumen dan pembuktian formal berdasarkan prinsip-prinsip matematika yang mendalam. Hal tersebut ditunjukkan melalui *mental acts*, *ways of thinking*, dan *ways of understanding* yang sangat baik serta bervariasi pada seluruh indikator penalaran matematis.
 - b. Siswa dengan KAM sedang hanya mampu mencapai indikator penalaran matematis berupa penalaran dari mengingat (*memorized reasoning*). Mereka dapat mengingat konsep dan aturan yang telah dipelajari serta

mengaplikasikannya pada berbagai situasi atau masalah yang relevan. Namun, mereka belum mampu menerapkan algoritma atau prosedur yang telah ditetapkan, membangun solusi baru yang inovatif, memberikan alasan yang logis dalam penggunaan strategi tertentu, maupun menyusun argumen formal berdasarkan prinsip matematika yang mendalam. Hal tersebut ditunjukkan melalui *mental acts*, *ways of thinking*, dan *ways of understanding* yang cukup baik pada indikator penalaran dari mengingat, tetapi belum memadai pada indikator lainnya.

- c. Siswa dengan KAM rendah tidak ada yang mampu mencapai indikator penalaran matematis. Mereka belum mampu mengingat konsep dan aturan yang telah dipelajari maupun mengaplikasikannya pada berbagai situasi atau masalah yang relevan, menerapkan algoritma atau prosedur yang telah ditetapkan, membangun solusi baru yang inovatif, memberikan alasan yang logis dalam penggunaan strategi tertentu, maupun menyusun argumen formal berdasarkan prinsip matematika yang mendalam. Hal tersebut ditunjukkan melalui *mental acts*, *ways of thinking*, dan *ways of understanding* yang kurang memadai pada seluruh indikator penalaran matematis.

3. Profil penalaran matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah jarak dan sudut pada ruang dimensi tiga ditinjau dari KAM, level berpikir geometri van Hiele, dan Teori Kognitif Harel menunjukkan bahwa semakin kuat KAM yang dimiliki siswa, semakin tinggi pula capaian level berpikir geometri van Hiele, serta semakin lengkap indikator penalaran matematis yang ditunjukkan melalui *mental acts*, *ways of thinking*, dan *ways of understanding* yang lebih baik dan bervariasi.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa saran yang perlu dipertimbangkan. Implementasi saran ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan pembelajaran

matematika, khususnya yang berkaitan dengan KAM, level berpikir geometri van Hiele, dan penalaran matematis. Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Proses pembelajaran pada materi jarak dan sudut dalam ruang dimensi tiga sebaiknya disesuaikan dengan tingkat KAM siswa. Bagi siswa dengan KAM rendah, guru dapat menggunakan alat peraga dan perangkat lunak *GeoGebra* untuk memperkuat pemahaman konseptual. Siswa dengan KAM sedang dapat diberikan latihan kontekstual dan diskusi reflektif untuk mendorong eksplorasi konsep matematika dan justifikasi logis. Sementara itu, siswa dengan KAM tinggi dapat difasilitasi melalui diskusi terstruktur dan tugas kompleks yang menuntut analisis, pembuktian logis, serta penyelesaian masalah secara sistematis. Pendekatan diferensiasi ini diharapkan dapat mendukung perkembangan penalaran matematis sesuai potensi masing-masing siswa.
2. Guru dapat menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan level berpikir geometri van Hiele pada materi jarak dan sudut dalam ruang dimensi tiga, dengan aktivitas yang disesuaikan pada setiap level. Upaya ini diharapkan dapat memfasilitasi penalaran matematis siswa pada semua tingkat KAM.
3. Guru diharapkan mengembangkan dan melatih *mental acts*, *ways of thinking*, dan *ways of understanding* siswa melalui pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep, pemecahan masalah, serta eksplorasi ide-ide matematika. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan penalaran matematis siswa pada semua tingkat KAM.
4. Perlu dilakukan wawancara mendalam untuk memperoleh data yang lebih spesifik terkait KAM siswa pada materi prasyarat yang berkaitan dengan masalah jarak dan sudut dalam ruang dimensi tiga, terutama dalam konteks masalah non-rutin dan pemecahan masalah kompleks. Langkah ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai tantangan yang dihadapi siswa serta faktor-faktor yang memengaruhinya.

5. Triangulasi data sebaiknya tidak hanya mengandalkan observasi, tes, dan wawancara, tetapi juga dilengkapi dengan analisis terhadap perangkat pembelajaran, seperti silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), bahan ajar, media pembelajaran, instrumen penilaian, buku teks pelajaran, dan catatan siswa. Analisis ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai lingkungan belajar dan proses berpikir siswa.
6. Penelitian ini berfokus pada penalaran matematis dalam menyelesaikan masalah jarak dan sudut pada ruang dimensi tiga. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas kajian pada topik dimensi tiga secara lebih menyeluruh, misalnya kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga. Dengan cakupan materi yang lebih luas, hasil penelitian diharapkan lebih komprehensif dan mampu memberikan gambaran lengkap mengenai profil penalaran matematis siswa pada topik dimensi tiga di tingkat SMA.
7. Penalaran matematis siswa dapat dikembangkan dengan memperhatikan aspek kognitif dan afektif. Aspek kognitif dapat meliputi gaya belajar, kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*), dan *habits of mind*, sedangkan aspek afektif dapat mencakup kemandirian belajar, *self-efficacy*, serta kecemasan matematis. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai pemahaman konsep, strategi pemecahan masalah, serta keterlibatan dan inisiatif belajar siswa.
8. Dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan indikator penalaran matematis, yaitu kebaruan (*novelty*), beberapa siswa dengan KAM tinggi, sedang, maupun rendah masih mengalami kesulitan. Diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan sebagian besar siswa belum terbiasa menyelesaikan soal dengan beragam strategi pemecahan masalah.
9. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif ditinjau dari KAM, level berpikir geometri van Hiele, dan Teori Kognitif Harel. Untuk penelitian

selanjutnya, disarankan menggunakan pendekatan eksperimental agar memungkinkan perbandingan antara KAM, level berpikir geometri van Hiele, dan penalaran matematis siswa. Pendekatan tersebut diharapkan dapat menghasilkan bukti empiris yang lebih kuat dan menjadi dasar yang valid dalam pengembangan strategi pembelajaran yang efektif pada topik dimensi tiga.