

BAB V

PEMBAHASAN DAN DISKUSI HASIL PENELITIAN

Pada Bab V ini, peneliti akan melakukan diskusi hasil penelitian. Diskusi hasil penelitian berdasarkan deskripsi data (1) Struktur argumentasi matematika siswa sekolah menengah, (2) Kemampuan mengkonstruksi bukti siswa sekolah menengah.

A. Struktur Argumentasi Matematika

Berdasarkan analisis dan triangulasi data struktur argumentasi matematika pada bab IV, dapat dijelaskan bahwa subjek DRC, MQA, ARA, GM, DRA dan Subjek EAF masing-masing membuktikan masalah matematika 1, 2, 3, dan 4. Masih banyak ditemukan pembuktian yang tidak sah, dan tidak membentuk sebuah bukti yang deduktif. Namun, yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana struktur argumen siswa. Total dari 24 masalah yang dibuktikan, terdapat 15 argumentasi deduktif, 7 argumentasi abduktif, 1 argumentasi induktif, dan 1 tidak dapat ditentukan argumentasinya. Keterangan lebih lanjut dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 5.1
Distribusi Struktur Argumentasi Matematika Siswa Sekolah Menengah

No	Kode Subjek	Struktur Argumentasi			
		Masalah 1	Masalah 2	Masalah 3	Masalah 4
1	S ₁	D	A	A	D
2	S ₂	D	A	D	D
3	S ₃	A	T	D	D
4	S ₄	D	D	A	D
5	S ₅	D	A	I	D
6	S ₆	D	A	D	D

Argumentasi yang disusun oleh siswa cenderung deduktif, karena dari keseluruhan terdapat 62.5% pembuktian dengan menggunakan argumentasi deduktif. Berdasarkan deskripsi hasil pembuktian siswa pada bab 4, dapat dilihat siswa menyusun pembuktian dengan pola “Jika P, maka Q”. Siswa menggunakan pernyataan premis P sebagai suatu informasi (*claim*) dalam menunjukkan suatu kebenaran konsekuen Q. Pola ini memicu siswa untuk berargumentasi secara deduktif. Terdapat pula beberapa siswa membuktikan dengan perbandingan rumus untuk menunjukkan perbandingan volume kedua bangun. Melalui cara ini siswa akan mencari tahu hal-hal yang menjadi fakta dan aturan/rumus matematika yang sesuai, setelah itu mereka melakukan perbandingan rumus meskipun masih terdapat kesalahan dalam membuat persamaan matematikanya. Argumentasi seperti ini termasuk dalam argumentasi deduktif. Selain itu, beberapa siswa membuktikan dengan mencari unsur-unsur yang diperlukan untuk membuktikan melalui aplikasi rumus Pythagoras. Dalam hal ini, siswa harus mengetahui berapa panjang sisi kubus sebagai *claim* dalam menyusun argumentasi deduktif.

Struktur argumentasi abduktif pada urutan kedua dengan prosentase 29,17%. Ini berarti hampir sepertiga dari hasil pembuktian siswa menggunakan argumentasi abduktif. Pada siswa yang menggunakan argumentasi abduktif, mereka kesulitan dalam mengungkapkan argumentasi secara terstruktur. Mereka mencoba membuat sebuah alur argumentasi sendiri yang menurutnya lebih mudah dikuasai. Pada hasil pembuktian abduktif dapat dilihat bahwa siswa

mencoba menggali informasi dari beberapa fakta dan aturan kemudian mendapatkan suatu kondisi yang seharusnya terjadi. Seringkali mereka terburu-buru untuk menunjukkan apa yang menjadi bukti tanpa memperhatikan aturan atau fakta-fakta lain yang diperlukan untuk mengantarkan pada bukti yang dicari tersebut. Dengan demikian argumentasi abduktif dapat dijadikan alternatif dalam membuktikan. Pada deskripsi pembuktian, ditemukan siswa membuktikan dengan menunjukkan fakta kesamaan sisi sebagai akibat dari kekongruenan dua segitiga. Meskipun pembuktian ini tidak sah, namun argumentasi yang dibangun menunjukkan bahwa siswa tersebut menggunakan argumentasi abduktif. Sebagian siswa membuktikan dengan cara menunjukkan fakta yang ada dalam soal dan sifat-sifat bangun yang akan ditunjukkan kongruensinya sebagai aturan/*warrant*. Setelah itu, siswa tersebut menyusun pernyataan baru yang menjadi konsekuensi dari sifat-sifat kedua bangun segitiga tersebut. Argumentasi semacam ini termasuk dalam argumentasi abduktif. Selain itu, ada siswa yang membuktikan dengan cara perbandingan rumus volume. Namun, dalam hal ini siswa tersebut mengalami kesalahan dalam menyusun aturan/rumus volume prisma tegak segitiga. Siswa tersebut menganggap tinggi alas segitiga dan tinggi prisma sama. Sebagai konsekuensinya ditunjukkan bahwa volume limas sepertiga dari volume prisma. Dia menyimbolkan tinggi segitiga dan tinggi prisma dengan huruf "T". Meskipun kesimpulan yang didapatkan tidak tepat, namun perlu mendapatkan apresiasi dalam menyusun argumentasi untuk membuktikan. Argumentasi ini termasuk dalam struktur argumentasi abduktif.

Kemudian berikutnya struktur argumentasi induktif dan tidak dapat ditentukan argumentasinya masing-masing sebesar 4,17%. Argumentasi induktif kurang bisa diterapkan dalam pembuktian yang dilakukan oleh siswa karena mereka tidak berinisiatif membentuk gabungan bangun-bangun geometri menjadi sebuah bangun baru. Ini terbukti hanya 1 pembuktian siswa yang menggunakan generalisasi induktif (dapat dilihat dalam pada bab 4). Dari pembuktian siswa tersebut didapati siswa tersebut menunjukkan sebuah bangun prisma tegak segitiga yang dilengkapi dengan diagonal sisinya. Kemudian dia membuat gambar irisan prisma tersebut hingga menjadi tiga bangun yang sama besar volumenya. Ini termasuk dalam argumentasi induktif. Ditemukan pula 1 jawaban tanpa argumentasi. Dengan demikian pembuktian tersebut tidak dapat diselesaikan.

B. Kemampuan Mengkonstruksi bukti Matematika

Berdasarkan analisis dan triangulasi data kemampuan mengkonstruksi bukti matematika pada bab IV, dapat dijelaskan bahwa subjek DRC, MQA, ARA, GM, DRA dan Subjek EAF masing-masing melakukan kegiatan mengkonstruksi bukti matematika. Keterangan lebih lanjut dapat dipaparkan dalam bentuk Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2
Kemampuan Mengkonstruksi bukti Matematika Siswa Sekolah Menengah

No	Kode Subjek	Kemampuan Mengkonstruksi bukti Matematika			
		Masalah 1	Masalah 2	Masalah 3	Masalah 4
1	S ₁	T	C	T	T
2	S ₂	BS	B	T	B
3	S ₃	T	T	T	B
4	S ₄	B	T	B	T
5	S ₅	B	T	T	B
6	S ₆	T	T	T	T

Pada penelitian ini didapatkan siswa cenderung tidak mampu mengkonstruksi bukti matematika. Dari keseluruhan kegiatan mengkonstruksi bukti matematika, siswa yang dapat mengkonstruksi bukti dengan kriteria baik sekali (BS) sebesar 4,17%. Dari 24 pembuktian, terdapat 1 bukti yang dibaca dengan kriteria Baik Sekali (BS). Siswa yang mengkonstruksi bukti dengan baik sekali ini mampu mengungkapkan keseluruhan dari indikator kemampuan mengkonstruksi bukti matematika. Bukti matematika yang dibaca dengan kriteria Baik (B) sebanyak 7 bukti atau sebesar 29,17% dari keseluruhan bukti. Prosentase ini hampir mendekati sepertiga dari seluruh pembuktian. Siswa yang mengkonstruksi bukti dengan kriteria “Baik” mampu menunjukkan ketiga indikator utama kemampuan mengkonstruksi bukti dan salah satu indikator tambahanya. Terkadang siswa tidak mampu membuat konjektur, dan ada pula yang tidak mampu menunjukkan kaidah inferensi. Terdapat 1 bukti yang dibaca dengan kriteria Cukup (C) atau sebesar 4,17%. Pada kasus pembacaan bukti dengan kriteria ini siswa hanya mampu menunjukkan indikator utama saja. Sedangkan

indikator tambahannya tidak dapat ditunjukkan dengan tepat baik secara lisan maupun secara tertulis. Sebanyak 15 bukti matematika yang tidak mampu dibaca atau sebesar 62.5% dari keseluruhan bukti. Ini terjadi karena siswa mengkonstruksi bukti matematika secara tidak lengkap. Khususnya indikator utama tidak disebutkan. Ada yang tidak mampu memnunjukkan apa yang menjadi fakta, ada juga yang tidak memahami apa yang menjadi kesimpulan pembuktian tersebut dan ada pula yang tidak menunjukkan aturan/*warrant* yang tepat baik secara lisan atau tertulis. Meskipun ada juga yang mampu menunjukkan empat dari lima indikator secara tepat akan tetapi dia menunjukkan indikator utama, maka siswa tersebut dapat dikatakan tidak mampu mengkonstruksi bukti matematika. Dengan prosentase terbesar, menunjukkan bahwa siswa sekolah menengah belum mampu mengkonstruksi bukti secara tepat.

C. Diskusi

Setelah menjalani rangkaian penelitian di dua sekolah negeri di Sidoarjo, terdapat beberap hal yang perlu diperhatikan. Siswa sekolah menengah memang sudah dapat berpikir formal berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Piaget. Namun, pada penelitian ini ditemukan bahwa siswa seringkali kesulitan dalam membuat ilustrasi dalam gambar. Selain itu, berdasarkan pengamatan oleh peneliti, siswa pada saat mengerjakan soal uraian masih terdapat kesulitan pada saat menyimbolkan.

Model analisis argumentasi yang dikembangkan oleh Toulmin sangat berperan dalam proses memperoleh data. Tetapi, ada beberapa hal yang menjadikan hambatan dalam memperoleh data. Mereka terbiasa dengan menghitung langsung dengan angka. Penguasaan terhadap teorema-teorema geometri juga perlu mendapatkan sorotan. Mereka belum memahami secara detil mengenai aksioma, lemma, postulat maupun teorema pada materi Geometri. Mereka sudah terbiasa dengan menggunakan rumus jadi dalam menganalisis permasalahan matematika. Padahal, dalam hal pembuktian ini sangat diperlukan pemahaman tentang bagaimana cara mendapatkan rumus tersebut. Oleh karena itu, mereka sering kali gagal dalam mengkonstruksi bukti secara deduktif.