

# Penguatan Kemampuan Berpikir Matematis Mahasiswa pada Geometri Bidang dan Ruang

Nasri Tupulu<sup>1\*</sup>

Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Pamane Talino  
Email: [n.tupulu@stkippamanetalino.ac.id](mailto:n.tupulu@stkippamanetalino.ac.id)

**Abstract.** This research is descriptive research, namely research that aims to describe students' mathematical thinking skills in plane and space geometry. The approach used is a case study. This research is a case study research because the focus of this research is on how to strengthen mathematical thinking skills. Development is constructed through theoretical reviews, synthesis of previous research, and examples of strengthening mathematical thinking skills. The sample in this study was 20 students. The results of interviews with students on plane and space geometry were obtained from the description of mathematical thinking skills apart from understanding the problem. The flow of this strengthening research was carried out for 5 essay questions to measure mathematical thinking skills and also validated to see the questions according to the indicators of mathematical thinking ability: 1) deepening, 2) guessing, 3) generalizing, and 4) convincing. The results of the study show that mathematical thinking skills have developed, can be seen from the fulfillment of indicators of mathematical thinking skills, namely: 1) students' deepening has been able to explore the geometry of planes and spaces in the subject of line alignment, 2) students can guess the criteria of the question and relate it to the previous material, 3) students can generalize questions with good reasoning, and 4) students can convince answers based on theorems and proofs. The results of interviews with students showed that the ability to think mathematically in the material of parallel lines and congruent angles was achieved.

**Keywords:** mathematical thinking ability, plane and space geometry

## 1. Pendahuluan

Menurut Thompson (dalam Amalia, 2008) menemukan bahwa kemampuan berpikir matematis merupakan permintaan yang lebih tinggi menggunakan deduksi non-algoritmik yang kompleks untuk menangani masalah yang berubah-ubah, memanfaatkan cara alternatif untuk menangani tugas atau contoh kegiatan yang ada. Selanjutnya Kemampuan berpikir matematis merupakan interaksi yang kuat yang menumbuhkan pemahaman dan mencakup pemanfaatan kemampuan numerik, seperti penilaian, pendaftaran, tunjangan, tekad, spekulasi, kesamaan, berpikir, dan memeriksa (Tasdan et al dalam Layyina, 2018). Menurut Sumarmo (2010), istilah berpikir matematis (*mathematical thinking*) diartikan sebagai cara berpikir berkenaan dengan proses matematika (*doing math*) atau cara berpikir dalam menyelesaikan tugas matematika (*mathematical task*) baik yang sederhana maupun yang kompleks. Menurut Tasdan et al. (dalam Uilly, 2018) menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir matematis merupakan proses dinamis yang memperluas pemahaman dan melibatkan penggunaan

keterampilan matematis, seperti perkiraan, induksi, deduksi, spesifikasi, generalisasi, analogi, penalaran, dan verifikasi.

Berdasarkan observasi dan data yang peneliti lakukan selama mengajar sebagai dosen. Peneliti menemukan masalah pada mahasiswa, terutama mahasiswa masih mengalami kebingungan dalam materi garis sejajar dan sudut kongruen. Hal itu terlihat dari hasil pengamatan yang dilakukan, dimana mahasiswa masih belum mampu dalam penyelesaian soal terkait kesejajaran garis. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan kesejajaran garis. Para mahasiswa tersebut kurang memperhatikan teorema kesejajaran garis, mengalami kesulitan saat menentukan sudut pada kesejajaran garis, keliru jika menentukan sudut-sudut yang sehadap, sudut yang sepihak, dan sudut-sudut luar berseberangan. Kemudian, pada persoalan garis sejajar dan sudut kongruen juga ditemukan masalah, terutama mahasiswa juga tidak memperhatikan postulat dalam garis sejajar dan sudut kongruen, terutama pada pasangan sudut yang bersesuaian atau sudut sepihak dan sudut berseberangan atau sudut bertolak belakang. Dari permasalahan tersebut, maka peneliti perlu memperbaikinya dengan memberikan penguatan terhadap kemampuan berpikir matematis mahasiswa dari berpikir tingkat rendah sampai berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan masalah di atas, maka peneliti tertarik membuat makalah dengan judul “Penguatan Kemampuan Berpikir Matematis pada pokok bahasan kesejajaran garis”. Adapun rumusan masalah dalam penulisan ini adalah “Bagaimana Penguatan Kemampuan Berpikir Matematis Pada Geometri Bidang dan Ruang?”. Tujuan penulisan ini adalah sebagai berikut: 1) Untuk mengetahui bagaimana kemampuan berpikir matematis mahasiswa pada materi garis sejajar dan sudut kongruen, 2) Untuk mengetahui apakah terdapat penguatan kemampuan berpikir matematis mahasiswa pada materi garis sejajar dan sudut kongruen. Adapun manfaat dalam penulisan ini adalah sebagai berikut: 1) sebagai masukan untuk para guru lain dalam penguatan kemampuan berpikir matematis mahasiswa di sekolah, 2) Sebagai bahan untuk kajian dalam penulisan peneliti selanjutnya. Tujuan dalam penelitian ini untuk memberikan penguatan terhadap kemampuan berpikir matematis mahasiswa pada materi geometri bidang dan ruang.

## 2. Metode

Tujuan penelitian ini untuk memberikan penguatan kemampuan berpikir mahasiswa dalam materi geometri bidang dan ruang. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif (dalam Ulya: 2021). Penelitian dilakukan di Universitas Katolik Santo Agustinus Hippo Semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan instrumen tes sebanyak 5 soal dan wawancara langsung untuk mengetahui kemampuan berpikir matematis mahasiswa. langkah-langkah analisis kemampuan berpikir matematis melalui wawancara langsung dan instrumen tes diolah berdasarkan nilai yang diperoleh mahasiswa. Instrumen tes soal essay di validasi oleh ketiga validator untuk mengukur kriteria kevalidan. kemudian data dihitung menggunakan rumus validasi untuk mengukur kevalidan instrumen yang digunakan dengan rata-rata penilaian ahli sebesar 4,0 berada pada rentang  $4 \leq \text{skor} \leq 5$  dapat disimpulkan kategori tinggi. Pada penelitian ini prosedur pengumpulan data yang digunakan yaitu tes dan wawancara. Adapun untuk soal essay sebanyak 5 soal untuk mengukur kemampuan berpikir matematis juga divalidasi untuk melihat soal sesuai dengan indikator kemampuan berpikir matematis yaitu: 1) pendalaman, 2) menduga, 3) menggeneralisasi, dan 4) meyakinkan (Stacey dalam Primasatya, 2016).

Selanjutnya wawancara berisi pertanyaan dari peneliti dan jawaban dari narasumber. Wawancara dilakukan dengan mengacu pada pedoman wawancara. Hasil dari wawancara ini digunakan untuk memperoleh hasil dari uraian secara lengkap terkait kemampuan berpikir matematis mahasiswa pada saat menyelesaikan masalah geometri bidang dan ruang materi kesejajaran garis dan sudut kongruen. Teknik analisis data dilaksanakan secara deskriptif, yaitu dengan menguraikan atau mendeskripsikan hasil tes dan wawancara mahasiswa. Data yang direduksi adalah data hasil tes dan wawancara. Data yang telah dicatat dan ditelaah akan dikumpulkan, dipilah-pilah, dan diklasifikasikan sesuai dengan data yang diperlukan untuk memenuhi rumusan masalah dalam penelitian ini. Data yang

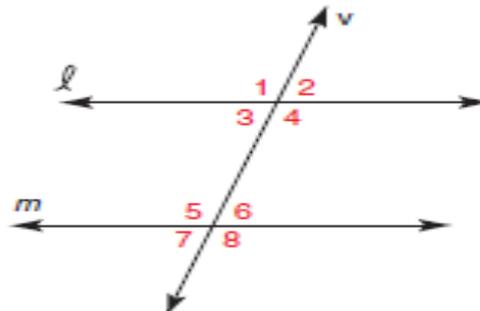
telah diklasifikasikan sesuai kebutuhan selanjutnya disimpulkan untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Analisis penguatan kemampuan berpikir matematis dilakukan pada subjek Mahasiswa. Hasil analisis menunjukan kemampuan berpikir matematis Mahasiswa termasuk dalam kategori baik. Hal ini dapat terlihat dari hasil penelitian yang dilakukan, dimana mahasiswa memenuhi keempat indikator kemampuan berpikir matematis. Menurut Stacey (dalam Primasatya, 2016) Keempat indikator tersebut yaitu; 1) pendalaman, 2) menduga, 3) menggeneralisasi, dan 4) meyakinkan.

#### ➤ Penguatan Kemampuan berpikir matematis

Pada bagian ini, peneliti akan melaporkan hasil studi belajar mahasiswa pada materi kesejajaran garis. Hasil laporan ini di ambil sampel dari 20 mahasiswa untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan kampus STKIP Pamane Talino. Setelah belajar mengenai materi kesejajaran garis, para mahasiswa bersedia untuk diwawancarai mengenai kemampuan berpikir matematis. Apakah terdapat penguatan mahasiswa dalam mengerjakan soal matematika materi kesejajaran garis?. Saat wawancara, mahasiswa akan ditanya bagaimana kemampuan memahami materi matakuliah?, apakah mengalami peningkatan dan paham mengenai suatu cara baru dalam menyelesaikan soal kesejajaran garis pada mata kuliah geometri bidang dan ruang materi kesejajaran garis dan sudut kongruen. Untuk memancing mahasiswa, peneliti membuka dengan pertanyaan lebih dahulu mengenai konsep matematika kepada semua mahasiswa? Perhatikan gambar



Pada gambar 2.1,  $l \parallel m$  dan  $m\angle 1 = 117^\circ$ . Tentukan a.  $m\angle 2$

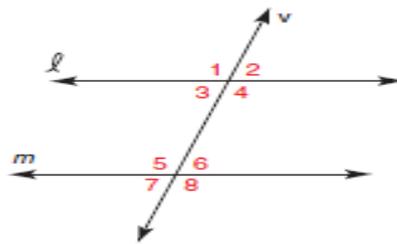
bagaimana menentukan sudut  $m\angle 2$ nya. Hanya sedikit mahasiswa yang menjawab benar. Barulah peneliti memberikan penguatan konsep garis sejajar dan sudut kongruen agar mahasiswa mampu berpikir matematis. Kemudian peneliti mengajukan pertanyaan kembali. Tentukan sudut yang bertolak belakang dari  $m\angle 7$ !. pertanyaan ini untuk melihat pemahaman terkait kesejajaran garis dan sudut kongruen. Ternyata masih ada 8 orang mahasiswa dari 20 sampel dalam penelitian ini yang belum memahami. Peneliti pun melakukan tahapan untuk menguatkan kemampuan berpikir matematis mahasiswa dengan empat indikator yang ada.

#### Indikator 1. Pendalaman

Pada indikator ini, pendalaman materi kesejajaran garis dan sudut kongruen yang dilakukan peneliti dengan cara memperlihatkan kepada mahasiswa kembali postulat/teorema untuk dapat memahami materi perkuliahan geometri bidang dan ruang. Setelah mahasiswa memperhatikan postulat/teorema, peneliti juga menjelaskan mengenai sudut yang kongruen dengan contoh soal disertai gambar. Dari penjelasan dan postulat yang ada mahasiswa akhirnya dapat memahami materi kesejajaran garis dan sudut kongruen. Hal ini terlihat dari mahasiswa dapat menyelesaikan soal essay dan juga hasil wawancara langsung dalam proses perkuliahan, ketika ditanya mahasiswa dapat menunjukkan sudut yang kongruen kepada mahasiswa lainnya.

### Indikator 2. menduga

Pada indikator menduga ini, peneliti merangsang kemampuan berpikir matematis mahasiswa dengan pertanyaan yang telah dibuat terkait kesejajaran garis dan sudut yang kongruen. Peneliti memperlihatkan gambar seperti di bawah ini.



Gambar 2.2

Secara langsung peneliti mengajukan wawancara kepada mahasiswa, berapa derajat jumlah sudut berpelurus pada garis  $l$  dan berapa derajat sudut  $m \angle 1$ , jika diketahui  $m \angle 2 = 89^\circ$  gambar diatas. Dengan melihat gambar dan postulat yang telah disampaikan, mahasiswa dapat menduga bahwa jumlah sudut berpelurus pada gambar tersebut sebesar  $180^\circ$  dan sudut  $m \angle 1 = 91^\circ$  didapat dari hasil perhitungan jumlah sudut berpelurus dikurangi sudut yang telah diketahui.

### Indikator 3. Menggeneralisasi

Pada indikator menggeneralisasi ini, mahasiswa dapat memperkirakan soal terkait kesejajaran garis dan sudut kongruen dan dapat membuat pola dengan mengaitkan soal tersebut dengan materi lain terkait matematika kemudian mengembangkan soal tersebut. Mahasiswa dapat membuat pola-pola jawaban dengan memperkirakan soal tersebut secara baik dan tepat.

### Indikator 4. Meyakinkan

Pada indikator meyakinkan ini, peneliti mengajak mahasiswa untuk mereview kembali materi perkuliahan kesejajaran garis dan sudut kongruen. Mulai dari definisi, postulat/teorema, dan contoh soal. Dari tahapan terakhir pada indikator ini peneliti dapat meyakinkan mahasiswa mengenai materi perkuliahan yang telah dipelajari dan dapat menguatkan kemampuan berpikir matematis mahasiswa dalam memahami materi kesejajaran garis dan sudut kongruen.

Dari hasil wawancara langsung dengan mahasiswa terkait pemahaman materi geometri bidang dan ruang khususnya pokok bahasan kesejajaran garis dan sudut kongruen. Dimana mahasiswa pada dasarnya sudah memiliki pengetahuan tentang geometri bidang dan ruang saat masih duduk di SMA akan tetapi seiring berjalannya waktu mereka menjadi lupa karena sudah lama tidak belajarnya kembali atau mempelajari materi tersebut dan juga karena saat SMA mereka tidak efektif belajar. Pandemi covid-19 yang membuat proses pembelajaran tidak dilaksanakan secara tatap muka membuat daya serap mahasiswa waktu di SMA menjadi terbatas dan kurang memahami. Kemudian setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa kembali diwawancarai terkait respon mereka. Hasil wawancara tindak lanjut ini mahasiswa sudah bisa memahami dan bahkan bisa dengan langsung untuk menunjukkan sudut kongruennya.

Berdasarkan penelitian (Ulya, 2021) bahwa kemampuan berpikir matematis dapat membuat para siswa dapat berpikir secara terstruktur dan sistematis. Selanjutnya berdasarkan penelitian (Amalia, 2016) rata-rata kemampuan berpikir matematis mahasiswa masih pada nilai  $C^+$ . berdasarkan hasil riset para

peneliti terdahulu, peneliti memberikan penguatan kemampuan berpikir matematis mahasiswa pada geometri bidang dan ruang khususnya pada kesejajaran garis dan sudut kongruen.

Pada umumnya, kemampuan berpikir matematis mahasiswa khususnya kemampuan menganalisis memiliki kendala sesuai dengan teori Sudjana (dalam Amalia, 2016) yaitu dalam hal:

- (a) mengklasifikasikan kata-kata, frase-frase, atau pertanyaan-pertanyaan dengan menggunakan kriteria analitik tertentu.
- (b) meramalkan sifat-sifat khusus tertentu yang tidak disebutkan secara jelas.
- (c) mengetengahkan pola, tata, atau pengaturan materi dengan menggunakan kriteria seperti relevansi, sebab akibat dan peruntutan.

#### 4. Penutup

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mendapatkan kesimpulan bahwa mahasiswa mengalami penguatan kemampuan berpikir matematis pada mata kuliah geometri bidang dan ruang pokok bahasan kesejajaran garis dan sudut kongruen yang belum diterapkan pada materi kesejajaran garis khususnya penyelesaian kesejajaran garis dan sudut kongruen. Melalui tahap-tahap indikator kemampuan berpikir matematis mahasiswa mengalami penguatan dalam menyelesaikan soal yang diberikan penyelesaian masalah kesejajaran garis dan sudut kongruen. Berdasarkan hasil wawancara peneliti, mahasiswa lebih mudah menerapkan dan memahami materi kesejajaran garis dan sudut kongruen dengan tahapan indikator kemampuan berpikir matematis.

Jadi berdasarkan penjelasan di atas, peneliti merumuskan bahwa kemampuan berpikir matematis sering digunakan sebagai bahan untuk mengajar khususnya pada geometri bidang dan ruang, sebagai bahan para dosen maupun guru dapat menerapkan proses penguatan kemampuan berpikir matematis Mahasiswa dan siswa, sebagai Langkah efektif untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami materi kesejajaran garis, dan sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

#### Daftar Pustaka

- Amalia, R. (2016). Kemampuan Berpikir Matematis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 118 – 125.
- Ansell dan Gash. (2007). Collaborative Governance in Theory and Practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*. 5(7), 543 57.
- Atallah, F., Bryant, S.L., Dada, R. (2006). A Research Framework for Studying Conceptions and Dispositions of Mathematics: A Dialogue to Help Students Learn. *Research in Higher Education Journal*. 1-8.
- Endang, M. (2014). Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan. Alfabeta: Bandung.
- Fajri, M. (2017). Kemampuan Berpikir Matematis Dalam Konteks Pembelajaran Abad 21 Di Sekolah Dasar. *Jurnal*. 3(2).
- Herlanti, Y. (2016). Pemanfaatan Media Sosial pada Pembelajaran Sains Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Mengembangkan Keterampilan Berargumentasi dan Literasi Sains. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Inah, E. N., dkk. (2017). Penerapan Collaborative Learning Melalui Permainan Mencari Gambar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Kelas V Di Sdn Tabanggele Kecamatan Anggalomoare Kabupaten Konawe. *Jurnal Al-Ta'dib*. 10(1).
- Krathwohl, D. R. (2002). Theory Into Practice. Revising Bloom's Taxonomy. *Journal*. 4(1).
- Layyina, U. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Berdasarkan Tipe Kepribadian pada Model 4k dengan Asesmen proyek Bagi Mahasiswa Kelas VII. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. National Council of Teacher of Mathematics.
- Primasatya, N. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Calon Guru Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jpm/article/view/206>.

- Sumarmo, U. (2010). Berpikir dan Disposisi Matematika: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik. Artikel pada FPMIPA UPI Bandung.
- Tasdan, B.T, A. Erduran & A. Celik. (2015). A daunting task for pre-service mathematics teachers: Developing students' mathematical thinking. *Academic Journal*. 10(16), 2276-2289 Tersedia di <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files-/kilpatricke.PDF>
- Thompson, T. (2008). Mathematics Teachers' Interpretation of Higher-Order Thinking In Bloom's Taxonomy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 3, (2), 96-109.
- Ulya, H., Rahayu, R. (2021). Hubungan Keterampilan Proses Berpikir Matematis Dengan Hasil Belajar Mahasiswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 10(1), 262-272.