**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Bangsa Indonesia saat ini dituntut untuk memiliki daya saing, terutama sebagai tenaga kerja. Hal ini merupakan dampak tak terhindarkan dari globalisasi, yang membuka pintu masuknya barang dan jasa dari pihak asing melalui pasar bebas. Dengan demikian produk maupun tenaga kerja dari negara-negara asing akan lebih mudah masuk ke Indonesia, begitupun sebaliknya, sehingga persaingan akan semakin ketat. Secara khusus, Sekretaris Jenderal *Organisation for Economic Co-operation & Development* (OECD), Angel Gurría, menyatakan bahwa dalam perekonomian global kemampuan bersaing dan prospek kerja akan bergantung pada apa yang dapat dilakukan seseorang dengan pengetahuan yang dimilikinya. Karena itu, setiap negara harus mengupayakan segala hal untuk meningkatkan sistem pendidikan mereka demi prospek generasi mendatang (Nurfuadah, 2013: 1)

Depdiknas RI menyatakan bahwa salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan adalah keterampilan berpikir, karena keterampilan berpikir turut menentukan kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya, khususnya dalam upaya memecahkan masalah-masalah yang dihadapi (Suryana, 2012: 37). Di antara berbagai cara yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut, salah satunya adalah mengembangkan program pendidikan yang berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir.

Disiplin ilmu yang berkaitan erat dengan kehidupan manusia, utamanya proses berpikir, adalah matematika. Ruseffendi menyebut matematika sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran (Suherman dkk, 2003: 16). Hal senada juga dikemukakan oleh Johnson dan Rising, yang menyatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, dan pembuktian yang logis.

Dari berbagai definisi tentang matematika, para ahli kemudian merumuskan beberapa karakteristik dari matematika. Karakteristik pertama ialah matematika sebagai aktivitas manusia, mulai dari bentuk yang sederhana dan rutin hingga bentuk yang sangat kompleks (Sumarmo, 2010: 2). Matematika juga menekankan pada proses deduktif yang memerlukan penalaran logis dan aksiomatik, meskipun diawali dengan proses induktif yang meliputi penyusunan konjektur, model matematika, analogi dan atau generalisasi, melalui pengamatan terhadap sejumlah data. Ditinjau dari susunan unsur-unsurnya, matematika dikenal pula sebagai ilmu yang hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis, yakni bagian-bagian matematika tersusun dari konsep yang paling sederhana hingga yang paling kompleks, yang satu sama lain terjalin dalam hubungan fungsional yang erat.

Berdasarkan berbagai karakteristik tersebut, matematika diarahkan pada dua pengembangan yaitu untuk memenuhi kebutuhan masa kini dan kebutuhan masa datang. Menurut Sumarmo, pemenuhan kebutuhan masa kini bermakna bahwa pembelajaran matematika diarahkan untuk memahami konsep dan ide matematika yang kemudian diperlukan dalam menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya. Pemenuhan kebutuhan masa depan memuat makna yang lebih luas, yakni matematika memberi peluang berkembangnya kemampuan menalar yang logis, sistematik, kritis dan cermat, kreatif, menumbuhkan rasa percaya diri, dan rasa keindahan terhadap keteraturan sifat matematika, serta mengembangkan sikap obyektif dan terbuka yang sangat diperlukan dalam menghadapi masa depan yang selalu berubah. Lebih lanjut, dinyatakan bahwa dalam menghadapi era informasi dan persaingan yang semakin ketat, siswa dan mahasiswa perlu memiliki berbagai kemampuan matematis, salah satunya kemampuan berfikir matematis tingkat tinggi.

Berbagai kemampuan yang bisa dikembangkan melalui matematika, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat berkontribusi pada tiga dimensi kebutuhan individu, yaitu melanjutkan pendidikan pada jenjang lebih tinggi, digunakan dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan masyarakat, atau untuk menunjang kebutuhan yang berkaitan dengan pekerjaan. Substansi dari pengembangan tersebut pada dasarnya berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir matematis yang dapat diterapkan dalam menghadapi berbagai permasalahan, baik dalam bidang akademik di lingkungan sekolah maupun dalam kehidupan sehari-hari atau dunia kerja (Suryadi, 2011: 26).

Akan tetapi, materi matematika di sekolah dan di universitas cukup berbeda, sehingga sebagian besar mahasiswa matematika mengalami perubahan dalam proses berpikirnya. Hal ini merupakan akibat transisi dari matematika sekolah ke pembuktian formal dalam matematika murni di universitas (Abdussakir, 2010: 1). Matematika sekolah dapat dipandang sebagai kombinasi dari representasi visual, termasuk geometri dan grafik, bersama-sama dengan perhitungan dan manipulasi simbolis, sementara matematika di universitas berorientasi pada kerangka formal sistem aksiomatik dan bukti matematik. Asumsi ini diperkuat oleh hasil penelitian Hong dan kawan-kawan yang menunjukkan bahwa guru matematika lebih cenderung pada dunia simbolis sedangkan dosen lebih cenderung pada dunia formal.

Lebih lanjut, Artigue dan Cornu mengemukakan bahwa para mahasiswa memiliki kesulitan yang cukup besar terhadap beberapa proses matematika seperti penalaran, pemecahan masalah yang tidak rutin, dan membuktikan. (Suryana, 2012: 38). Rangkuman dari pendapat beberapa ahli mengenai kesulitan mahasiswa dalam mengkonstruksi bukti, antara lain sebagai berikut (Sumarmo, 2014: 20).

1. Kurang memahami definisi atau kesulitan menyatakan definisi
2. Keterbatasan pemahaman intuitif terhadap konsep
3. Pemahaman konsep mahasiswa tidak cukup untuk melakukan bukti
4. Sulit menggeneralisasi dan menggunakan contoh sendiri
5. Tidak menguasai definisi untuk memperoleh struktur bukti bukti secara keseluruhan
6. Tidak memahami penggunaan bahasa matematik dan notasinya
7. Sulit memulai membuktikan
8. Sebagian mahasiswa dapat memahami bukti yang diberikan dosennya di kelas, tetapi mereka tidak dapat menyusun bukti karena ketidakmampuannya dalam menelusuri suatu pernyataan matematika secara lebih jauh
9. Kadang-kadang mahasiswa memahami dan dapat menerapkan fakta, namun mereka tidak dapat mengkonstruksi bukti yang valid karena kurang menguasai pengetahuan strategik untuk memilih inferensi yang diturunkan dari data yang tersedia.

Berdasarkan pendapat Nichols, bukti dapat dipandang sebagai proses sekaligus hasil. Dengan demikian, kesulitan mahasiswa dalam menyusun bukti tidak cukup dilihat hanya dari bukti yang dihasilkan. Petunjuk yang lebih baik untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam menyusun bukti dapat diperoleh dengan mengetahui proses berpikir yang bersangkutan (Abdussakir, 2014: 132).

Di sisi lain, kemampuan matematis mahasiswa tidak hanya dapat dilihat dari nilai yang diperolehnya selama perkuliahan, namun juga dari prestasinya pada berbagai kompetisi ilmiah. Salah satu kompetisi ilmiah yang rutin dilaksanakan setiap tahunnya dengan sasaran peserta mahasiswa ialah Olimpiade Sains Nasional Pertamina (OSN Pertamina). Dilansir dari situs resminya, salah satu tujuan kompetisi ini ialah mencetak generasi muda berprestasi yang kompeten dalam berkarya membangun negeri. Untuk kategori teori, tahap pertama dilaksanakan di tingkat provinsi, kemudian dipilih 3 pemenang dengan nilai tertinggi dari masing-masing bidang studi yang dilombakan.

Selama pelaksanaan OSN Pertamina kategori teori, mahasiswa jurusan Matematika FMIPA UNM senantiasa tercantum sebagai peserta seleksi tingkat provinsi, bahkan menyisihkan ratusan peserta lain dan tercatat sebagai pemenang untuk bidang studi matematika. Mengingat soal yang diberikan merupakan gabungan dari perkuliahan selama beberapa semester, maka dapat diasumsikan bahwa para pemenang ini memiliki kemampuan berpikir di atas rata-rata. Besar kemungkinan pula mereka telah mencapai level berpikir matematis tingkat tinggi maupun tingkat lanjut.

Pentingnya proses berpikir, matematika, dan kemampuan menyusun bukti matematis telah menginspirasi banyak pihak untuk melakukan penelitian terkait hal-hal tersebut. Penelitian yang dimaksud antara lain sebagai berikut.

1. Chusna (2014) melakukan penelitian mengenai proses berpikir mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika dalam memecahkan masalah pembuktian ditinjau dari perbedaan gender. Persamaannya dengan penelitian ini ialah mengambil subjek dari kalangan mahasiswa dan pemberian tes berupa soal-soal pembuktian matematis. Sedangkan perbedaannya ialah subjek pada penelitian ini lebih spesifik, yakni mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika yang merupakan pemenang olimpiade sains. Selain itu, tes pada penelitian Chusna berisi soal yang bersesuaian dengan mata kuliah Landasan Matematika, sedangkan soal pada penelitian ini diambil dari soal olimpiade internasional. Penelitian Chusna juga secara khusus memperhatikan perbedaan gender, namun tidak demikian halnya dengan penelitian ini.
2. Amaliyah (2009) meneliti tentang proses berpikir siswa kelas lima SD dalam menyelesaikan soal cerita. Persamaannya dengan penelitian ini terletak pada tujuan penelitian, yakni mengetahui proses berpikir subjek dalam menyelesaikan masalah matematis. Akan halnya jenjang pendidikan subjek, materi tes, dan klasifikasi proses berpikir yang digunakan menjadi pembeda antara penelitian ini dan riset yang dilakukan Amaliyah.
3. Yohanie (2015) meneliti proses berpikir mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika dalam memecahkan masalah pembuktian, Persamaannya dengan penelitian ini ialah pengambilan subjek dari kalangan mahasiswa, pemberian tes berupa soal-soal pembuktian matematis, serta penggunaan fase masuk, fase menyelesaikan, dan fase *review* sebagai bagian dari proses berpikir. Sedangkan perbedaannya ialah subjek pada penelitian ini merupakan mahasiswa pemenang olimpiade sains, sementara subjek pada penelitian Yohanie diklasifikasikan berdasarkan tingkat prestasi belajarnya. Di samping itu, subjek pada penelitian Yohanie secara spesifik diminta untuk melaksanakan pembuktian langsung, kontradiksi, dan kontraposisi, sedangkan pada penelitian ini subjek dibebaskan untuk memilih cara pembuktian yang dikehendaki.

Mengingat pentingnya kemampuan untuk menyelesaikan soal-soal pembuktian matematis, yang dapat diidentifikasi melalui proses berpikir individu, maka peneliti hendak mengajukan sebuah penelitian terkait dengan subjek yang diasumsikan memiliki kemampuan matematis di atas rata-rata. Topik ini dipilih dengan mempertimbangkan peran matematika dalam kehidupan di masa kini dan masa yang akan datang, serta tuntutan untuk memiliki kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi dan tingkat lanjut yang salah satu indikatornya terkait erat dengan pembuktian matematis. Selanjutnya, penelitian ini diberi judul “Proses Berpikir Mahasiswa Pemenang Olimpiade dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pembuktian Matematis”.

1. **Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, pertanyaan penelitian yang hendak dijawab melalui penelitian ini ialah bagaimana proses berpikir mahasiswa pemenang olimpiade dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematis?

1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah untuk memperoleh deskripsi proses berpikir mahasiswa pemenang olimpiade dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematis.

1. **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang mendatangkan manfaat berikut:

1. **Manfaat Teoritis**
2. Bagi dunia pendidikan, sebagai bentuk kontribusi peneliti dalam bidang teori kependidikan.
3. Bagi peneliti lain, sebagai bahan pembanding maupun referensi untuk penelitian yang relevan, khususnya terkait proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematis.
4. **Manfaat Praktis**
5. Bagi mahasiswa, meningkatkan kesadaran mengenai proses berpikirnya, khususnya dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematis, yang bermuara pada peningkatan kepercayaan dirinya untuk menekuni disiplin ilmu matematika, serta memberikan alternatif langkah-langkah penyelesaian soal pembuktian matematis.
6. Bagi dosen, memberikan informasi mengenai proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian matematis, yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam merancang serta melaksanakan pembelajaran yang lebih baik di perguruan tinggi, khususnya pada materi yang melibatkan pembuktian matematis.
7. **Batasan Istilah**

Guna menghindari penafsiran ganda maupun kesalahan dalam memaknai hal-hal tertentu dalam penelitian ini, dipandang perlu untuk menguraikan pembatasan mengenai istilah-istilah berikut.

1. Berpikir adalah aktivitas mental berupa pengelolaan informasi dalam memori yang melibatkan interaksi antaratribut mental guna menghasilkan pemahaman atau keputusan terhadap hal-hal yang dihadapi dalam kehidupan. Adapun aktivitas mental yang dimaksud ialah menanggapi, mengingat, melihat hubungan, menganalisis, memecahkan masalah, dan membuat keputusan.
2. Proses berpikir yang dimaksud dalam penelitian ini adalah serangkaian aktivitas berpikir, yang terdiri atas fase masuk, fase menyelesaikan, dan fase *review*.
3. Mahasiswa pemenang olimpiade yang dimaksud pada penelitian ini ialah mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNM yang berhasil memperoleh juara 1, 2, atau 3 pada pelaksanaan OSN Pertamina Kategori Teori Bidang Studi Matematika Tingkat Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2015.
4. Bukti adalah serangkaian argumen dalam bahasa matematika, baik berupa simbol maupun kalimat matematis, untuk menetapkan nilai kebenaran suatu pernyataan matematis.
5. Pembuktian matematis merupakan proses mengonstruksi bukti dari himpunan pernyataan atau premis matematis untuk menghasilkan suatu kesimpulan yang berkaitan dengan nilai kebenaran premis-premis tersebut. Kemampuan melaksanakan pembuktian matematis melibatkan proses yang termuat dalam berpikir matematis tingkat tinggi (HOMT) maupun berpikir matematis tingkat lanjut (AMT).