

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian yang Relevan

Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, penelitian mengenai analisis kemampuan komunikasi matematis sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Seperti Wantika (2017:73) pada penelitiannya yang berjudul Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Materi Geometri Sudut. Adapun tujuan dilakukan penelitiannya ini adalah untuk mengetahui bagaimana kemampuan komunikasi matematis mahasiswa S-1 Jurusan Pendidikan Matematika UNIPA Surabaya baik secara tertulis maupun lisan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi selama pembelajaran, tes dan wawancara mendalam. Hasil yang didapat dari penelitian ini diantara yang lain: analisis mahasiswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis secara keseluruhan ditemukan bahwa 28,65% berada pada level 4, dimana mahasiswa mampu menggunakan bahasa matematika (istilah, lambang, tanda, dan atau representasi) yang sangat efektif, akurat dan komprehensif. Selanjutnya, 21,87% dari mahasiswa berada pada level 3, dimana mahasiswa mampu menggunakan bahasa matematika (istilah, simbol, tanda, dan atau representasi) yang kurang efektif tetapi akurat. Begitu juga mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika komunikasi pada level 2 adalah 19,78%. Dimana pada level 2 mahasiswa sudah mampu menggunakan bahasa matematika (istilah, simbol, tanda, dan atau representasi) yang kurang efektif. Selanjutnya 25% mahasiswa berada pada level 1, dimana mahasiswa dalam menggunakan bahasa matematika (istilah, simbol, tanda, dan atau representasi) tidak akurat dan tidak efektif. Pada level 0 dimana mahasiswa tidak memberikan jawaban sebanyak 4,67%.

Selanjutnya, dengan penelitian yang sama dilakukan oleh Wardhana & Luthfianti (2018:182) dengan judul Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII MTsN di

kota Jombang yang memiliki kemampuan matematika dari tinggi ke rendah. Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif dan metode pengumpulan data diperoleh dengan proses pertanyaan serta wawancara per individu. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara komunikasi matematis antara lisan dan tulisan. Komunikasi matematis dalam bentuk verbal diklasifikasikan berdasarkan ketepatan, kelengkapan, dan kelancaran jawaban. Sementara kemampuan komunikasi dalam bentuk tulisan diklasifikasikan berdasarkan ketepatan, kelengkapan, dan jawaban yang sistematis. Terungkap bahwa dari setiap mata pelajaran menunjukkan prestasi yang berbeda-beda dari masing-masing mata pelajaran baik lisan maupun tulisan. Subyek penelitian menunjukkan adanya perbedaan kemampuan komunikasi matematis saat berkomunikasi.

Pada tahun selanjutnya, Erawati & Putri (2019:54-55) melakukan penelitian yang serupa dengan judul Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Dalam Penyelesaian Masalah Ditinjau Dari Gaya Belajar. Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis kemampuan komunikasi matematis mahasiswa ditinjau dari gaya belajar mahasiswa IKIP PGRI Bali semester IVA tahun ajaran 2018/2019. Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif dan instrumen yang digunakan adalah tes gaya belajar dan tes komunikasi matematis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 5 mahasiswa memiliki kecenderungan dengan gaya belajar visual, 3 mahasiswa dengan gaya belajar kinestetik dan 2 orang cenderung campuran. Berdasarkan pengelompokkan gaya belajar, kemampuan komunikasi matematis mahasiswa tidak bergantung pada gaya belajar yang dimiliki. Oleh karena itu untuk memperoleh kemampuan komunikasi matematis yang baik harus didasarkan pada pemahaman konsep, simbol dan ketelitian dalam bermatematika.

Berikutnya, penelitian yang dilakukan Anderha & Maskar (2020:5) dengan judul Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Daring Materi Eksponensial. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui serta menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X MIPA 5 SMA Negeri 5 Bandarlampung pada materi Eksponensial. Jenis penelitian yang

digunakan pada penelitian adalah deskriptif kualitatif dengan instrumen penelitian berupa soal tes kemampuan komunikasi matematis sebanyak 5 butir soal essay serta video penjelasan. Hasil tes yang telah dilaksanakan pada beberapa soal komunikasi matematis menunjukkan hasil yang baik. Terlihat dari presentase skor per butir soal yaitu soal nomor 1 diperoleh persentase 50% untuk indikator dalam menjelaskan ide, situasi secara lisan atau tulisan dengan bahasa sendiri. Soal nomor 2 dengan perolehan persentase 85% untuk indikator menyelesaikan masalah disertai aturan yang digunakan. Soal nomor 3 diperoleh persentase 85% dan soal nomor 4 memperoleh persentase 70 % untuk indikator menyelesaikan suatu masalah berdasarkan konsep matematika. Soal nomor 5 diperoleh persentase 25% untuk indikator mencari dan menyelesaikan model matematika ke dalam bahasa biasa. Maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa SMA sudah cukup baik dan tergolong sedang ke sangat tinggi.

Masih dalam lingkup analisis komunikasi matematis, Turmuzi dkk. (2021:51-60) melakukan penelitian dengan judul Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa pada Materi Geometri. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru Sekolah Dasar di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Universitas Mataram pada materi Geometri. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan instrumen berupa 4 soal tes tertulis. Terdapat 4 indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan pada penelitian ini yaitu menjelaskan ide matematik ke dalam bentuk gambar, menjelaskan ide, situasi dalam bentuk tulisan, menghubungkan gambar ke dalam ide matematika dan membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis. Dari hasil analisis data diperoleh hasil kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada materi Geometri berada dalam kategori masih sangat rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil rekapitulasi jawaban mahasiswa dan hasil konversi skor mahasiswa dengan persentase berurutan sebesar 45,58% dan 50% terutama pada soal dengan indikator membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika.

Penelitian yang paling terbaru dilakukan Faizah & Sugandi (2022:302) yang berjudul Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP Pada Soal Cerita Bentuk Aljabar Dalam Pembelajaran Daring. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis tulis siswa di SMP Negeri 50 Surabaya berdasarkan kemampuan matematika siswa selama pembelajaran daring. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes dan wawancara kepada siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Adapun analisis data dilakukan dengan teknik analisis data deskriptif, meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan komunikasi matematis tulis yang baik, siswa dengan kemampuan matematis sedang memiliki kemampuan komunikasi matematis tulis yang cukup baik dan siswa dengan kemampuan matematis rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis tulis yang kurang baik. Namun, berdasarkan wawancara dengan guru matematika kelas VII di SMP Negeri 50 Surabaya, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa selama proses pembelajaran daring, siswa kurang mampu menuliskan proses pemecahan masalah pada materi aljabar dengan baik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis tidak bergantung pada gaya belajar yang dimiliki oleh siswa dan umumnya siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik, siswa dengan kemampuan matematis sedang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang cukup baik dan siswa dengan kemampuan matematis rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis tulis yang rendah pula. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai komunikasi matematis mahasiswa pada materi integral.

2.2 Definisi Komunikasi

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menyebutkan bahwa komunikasi (*ko.mu.ni.ka.si*) diartikan sebagai pengiriman dan penerimaan pesan atau berita

antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami. Umumnya, komunikasi dapat dilakukan secara langsung (verbal) dengan lisan ataupun secara tidak langsung (non-verbal) seperti menggunakan bahasa tubuh, tulisan, telepon dan sebagainya. Dalam berkomunikasi terdapat tiga komponen penting yakni orang sebagai pengirim pesan (komunikator) atau bisa juga menjadi penerima pesan (komunikan), media yang digunakan untuk menyampaikan pesan serta dampak yang diberikan ketika memberikan pesan (Ferinia dkk., 2020:292). Agar komunikasi dapat berjalan efektif, diperlukan suatu elemen sebagai penunjang kesuksesan dalam berkomunikasi.

Menurut Ferinia dkk. (2020:293) proses komunikasi melibatkan beberapa elemen yakni 1) pengirim/pemancar sebagai orang yang menyampaikan pesan, 2) pesan yang didalamnya meliputi fakta, ide, pendapat maupun informasi, 3) encoding atau pengkodean pesan yang dirangkai ke dalam simbol, 4) saluran komunikasi atau media yang digunakan untuk menyampaikan pesan, 5) penerima pesan, 6) decoding atau proses menerjemahkan pesan ke dalam arti yang mudah dimengerti, 7) umpan balik sebagai proses pertukaran informasi melalui reaksi atau respons, 8) kemungkinan kesalahpahaman dalam menyampaikan pesan yang menyebabkan pengurusan otak. Dalam berkomunikasi yang dilakukan secara terus menerus, hendaknya komunikator dan komunikan memperhatikan prinsip dalam berkomunikasi untuk meminimalisir kesalahpahaman.

Prinsip komunikasi yakni antara komunikator dan komunikan harus memiliki kemampuan berbahasa yang baik secara lisan maupun tulisan, integritas dan ketulusan antara komunikator dan komunikan sehingga pesan yang disampaikan bisa dipertanggung jawabkan, terdapat komunikasi nonverbal untuk melengkapi kata-kata, lingkungan sebagai konteks dalam mempengaruhi komunikasi, komunikasi tidak dapat diubah dan diulang serta komunikasi memberikan efek baik bagi komunikan dan komunikator (Ferinia dkk., 2020:291). Dengan memperhatikan prinsip komunikasi, proses komunikasi dapat berjalan secara efektif.

Sebuah komunikasi dapat dikatakan efektif ketika penerima pesan dapat memahami pesan yang diterima. Oleh karena itu, seseorang dituntut untuk dapat menghargai satu sama lain untuk menciptakan komunikasi yang efektif. Hal-hal yang perlu diperhatikan agar komunikasi berjalan secara efektif menurut Purba dkk. (2020:2) yakni komunikan dan komunikator harus berinteraksi dalam pemahaman yang umum, isi pesan harus menjadi kepentingan bersama baik bagi komunikan maupun komunikator, menggunakan bahasa yang umum sebagai sarana komunikasi verbal serta kesamaan yang dimiliki oleh komunikan dan komunikator akan mendorong pesan tersampaikan dengan baik. Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa dalam berkomunikasi dibutuhkan keterampilan agar pesan yang disampaikan dapat dipahami oleh orang lain.

2.3 Komunikasi Matematis

Dalam pembelajaran matematika, banyak kemampuan yang dapat dikembangkan yakni penyelesaian masalah, komunikasi matematis dan koneksi matematis (Puspaningtyas, 2019:25). Salah satu kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh siswa adalah kemampuan komunikasi matematis. Menurut Aminah dkk (2018:17) kemampuan komunikasi matematis diartikan sebagai salah satu aktivitas sosial (*talking*) maupun sebagai alat bantu berpikir (*writing*) yang direkomendasikan para pakar agar terus ditumbuhkembangkan dikalangan siswa. Kemampuan ini menuntut siswa untuk dapat memberikan alasan yang rasional dalam memecahkan permasalahan, mampu mengubah bentuk uraian dalam model matematika, serta mampu untuk mengilustrasikan ide atau gagasan matematika dalam bentuk uraian yang relevan (Hendriana & Kadarisman, 2019:155). Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dapat dilakukan secara lisan maupun tulisan.

Menurut Wardhana & Lutfianto (2018:182) komunikasi matematis dibagi menjadi dua yakni komunikasi matematis lisan dan komunikasi matematis tulisan. Komunikasi matematis lisan ialah suatu proses penyampaian gagasan atau ide dalam bentuk ujaran ketika berbicara dan melibatkan konten matematika sedangkan komunikasi matematis tulisan ialah suatu proses penyampaian gagasan dengan cara menyajikan ide secara tertulis. Ketika siswa memperoleh informasi

berupa konsep matematika yang diberikan oleh guru, siswa akan memberikan respon terhadap pemahamannya dengan cara menginterpretasikan melalui tulisan maupun lisan. Salah satu cara untuk mengetahui apakah siswa sudah paham terhadap konsep-konsep matematika yang telah dipelajari adalah mengukur tingkat kemampuan komunikasi matematisnya (Luthfianannisak & Sholihah, 2018:2). Untuk mengukur tingkat komunikasi matematis siswa terdapat standar yang telah ditetapkan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM).

Standar komunikasi matematis menurut NCTM (2000) lebih menekankan pada kemampuan siswa dalam hal: a) mengatur dan mengkonsolidasikan pemikiran pemikiran matematis (*mathematical thinking*) melalui komunikasi, b) mengkomunikasikan *mathematical thinking* mereka secara koheren (tersusun secara logis) dan jelas kepada teman-temannya, guru dan orang lain, c) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis (*mathematical thinking*) dan strategi yang dipakai orang lain, d) menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar. Standar ini hendaknya dapat menjadi acuan guru untuk mengetahui tingkat komunikasi siswa selama pembelajaran matematika. Kemampuan komunikasi matematis dapat diukur dengan banyak cara salah satunya menggunakan tes komunikasi matematis baik tertulis maupun tidak tertulis.

Cara lain untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dapat melalui: menyatakan permasalahan kehidupan sehari-hari kedalam model atau bahasa matematika, menginterpretasikan gambar ke dalam simbol atau bahasa matematika serta menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam model atau bahasa matematika (Ahmad & Nasution, 2018:84). Hal tersebut sejalan dengan yang diungkapkan Maya & Setiawan (2018:1097) bahwa komunikasi yang sering kali digunakan dalam matematika antara lain grafik, bagan, diagram, lambang, simbol dan persamaan sedangkan untuk membuat kesimpulan, prediksi dan pertanyaan baru menggunakan tabel, diagram dan grafik. Selain itu, untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis diperlukan indikator yang nantinya

digunakan sebagai acuan penilaian dalam menentukan tingkat komunikasi matematis siswa.

Indikator kemampuan komunikasi menurut Ningtyas (2015:24) yaitu 1) siswa dapat menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar, bagan tabel, dan secara aljabar; 2) siswa dapat menyatakan hasil dalam bentuk tertulis; 3) siswa dapat menggunakan representasi menyeluruh untuk menyatakan konsep matematika dan solusi; 4) siswa dapat membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis; 5) siswa dapat menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat. Sedangkan indikator komunikasi matematis menurut Wulandari (2016:39) yakni 1) siswa mampu memahami inti permasalahan untuk menyajikan ide matematis, 2) siswa mampu menemukan ide matematis dalam mencari solusi soal yang telah diberikan, 3) siswa mampu menjelaskan hasil pekerjaannya secara logis, 4) siswa mampu menggunakan representasi secara menyeluruh untuk menyatakan hasil, 5) siswa mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk lisan dengan baik dan benar, 6) siswa mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dengan baik dan benar, 7) siswa mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk gambar/diagram, 8) siswa mampu mengevaluasi hasil pekerjaannya setelah mendapatkan arahan dari guru, 9) siswa mampu menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan gagasan dengan tepat, 10) siswa mampu menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan relasi dengan tepat, 11) siswa mampu menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan operasi dengan tepat dan 12) siswa mampu memahami istilah-istilah dalam bahasa matematika.

2.4 Materi Integral

Integral sebagai anti turunan merupakan salah satu materi dalam matematika yang sudah diajarkan di kelas XI Sekolah Menengah Atas (SMA). Menurut Monariska (2019:10) prinsip-prinsip integral diformulasikan oleh Isaac Newton dan Gottfried Leibniz pada abad 17 dengan memanfaatkan hubungan erat antara anti turunan dan integral tentu yakni suatu hubungan yang memungkinkan untuk menghitung

nilai yang sebenarnya dari banyak integral tentu dengan menggunakan teorema dasar kalkulus. Adapun bentuk umum integral dinyatakan dengan $\int f'(x)dx = f(x) + c$, dengan c adalah konstanta (Bien dkk., 2018:1). Pada tingkatan Sekolah Menengah Atas (SMA), materi integral sudah mulai dipelajari tetapi hanya dasarnya saja. Sedangkan pada tingkatan perguruan tinggi materi integral digunakan pada mata kuliah kalkulus dikarenakan materi integral merupakan materi dasar pada pembelajaran matematika.

Konsep integral merupakan suatu konsep utama dalam kalkulus integral yang merupakan bagian dari mata kuliah kalkulus setelah kalkulus diferensial dan berlanjut pada kalkulus peubah banyak (Monariska, 2019:10). Dimana, kalkulus yang biasa disebut dengan analisis matematika merupakan cabang ilmu matematika sebagai pintu gerbang menuju pelajaran matematika lainnya secara mendalam dan khusus mempelajari fungsi serta limit. Materi integral pada tingkatan perguruan tinggi meliputi menghitung integral tentu, menghitung integral tak tentu, menghitung luas permukaan benda putar, dan menghitung volume benda putar (Wahyuni dkk., 2019:624).

Menurut Wigati dkk. (2018:811) untuk mempelajari integral diperlukan ketelitian, keterampilan, dan kecepatan dalam berfikir karena integral memiliki karakteristik yang begitu abstrak serta memiliki cukup banyak rumus. Adapun materi prasyarat sebelum mempelajari integral yakni materi limit dan differensial. Pemahaman dan penguasaan materi prasyarat sebelum mempelajari integral sangat dibutuhkan agar peserta didik tidak mengalami kesulitan dan tidak membuat kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan materi integral. Atau dapat dikatakan, jika materi turunan tidak dikuasai oleh peserta didik maka tidak dapat memahami apalagi menyelesaikan soal-soal materi integral itu dengan baik dan benar (Malmia & Amir, 2021:39).

Banyak peserta didik menyatakan bahwa materi integral sangat sulit untuk dikuasai karena materi integral mencakup segala bidang dasar materi matematika. Tidak hanya pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) bahkan pada tingkat

perguruan tinggi, materi integral yang bersifat abstrak ini kerap membuat mahasiswa kebingungan dan masih mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal materi integral. Padahal, materi integral merupakan materi pokok dan prasyarat bagi banyak materi dalam matematika. Kesulitan mahasiswa dalam memahami integral akan membawa kesulitan untuk memahami materi-materi berikutnya yang menggunakan integral, seperti kalkulus lanjut, penurunan rumus pada statistika, integral pada analisis kompleks dan beberapa mata kuliah lainnya (Ario & Asra, 2019:20).

Salah satu penyebab utama rendahnya penguasaan materi kalkulus integral pada mahasiswa yakni seringnya dosen kekurangan waktu dalam menjelaskan materi dan lambatnya mahasiswa dalam memahami materi yang diberikan (Ario & Asra, 2018:83). Akibatnya, materi integral yang tersampaikan hanya sedikit dan terkesan terburu-buru untuk disampaikan. Lain halnya dengan mahasiswa, kesulitan yang dialami terletak pada kesalahan dalam memahami soal, kesalahan dalam keterampilan proses serta kesalahan karena kurang cermat dalam mengerjakan soal dan mengelola waktu yang disediakan sehingga soal tidak dapat terselesaikan dengan baik (Prasetyo & Yanuarti, 2021:27-28). Prasetyo & Yanuarti (2021:27-28) melanjutkan bahwa kurangnya latihan dalam mengerjakan soal-soal integral dan lemahnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep teorema dasar kalkulus juga menjadi faktor penyebab kesulitan belajar mahasiswa pada materi integral.

Dibalik kesulitan-kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi integral, tanpa disadari integral memiliki fungsi dasar sebagai alat penolong untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Sumarni (2020:58) banyak sekali permasalahan-permasalahan yang kerap ditemui dalam kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan dengan integral, contohnya ketika para insinyur ingin membangun sebuah jembatan gantung, maka peran integral sangat besar untuk membantu mengetahui luang daerah kelengkungan yang terbentuk antara sling (kawat penopang jembatan).