

# Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan PASID

Tenang Sembiring dan Heli Subarli  
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Jenderal Achmad Yani  
Jl. Terusan Sudirman, Cimahi  
gtsembiring@gmail.com; helisubarli@ymail.com

**Abstrak**— *Matematika mempunyai peranan penting baik dalam pengembangan bidang studi lain maupun dalam menentukan masa depan mahasiswa. Karena itu pembelajaran matematika harus mampu mengembangkan potensi yang dimiliki mahasiswa. Salah satu tujuan dari pembelajaran matematika adalah meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Masalahnya, pembelajaran matematika selama ini dianggap kurang meningkatkan kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi, khususnya kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan suatu kajian terhadap pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik intervensi divergen (PASID) dan pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dan menggunakan instrument tes kemampuan penalaran matematis yang dilakukan pada mahasiswa Fakultas Teknik Unjani untuk pokok bahasan atau materi ajar diferensial. Ternyata kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan PASID lebih baik dari mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan cara konvensional dan juga peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PASID lebih baik dibandingkan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan cara konvensional. Metoda pembelajaran berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Disamping itu, sikap mahasiswa terhadap mata kuliah dan terhadap pembelajaran matematika berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis mereka.*

**Kata kunci** — *Pembelajaran Pasid, Penalaran Matematis.*

## I. PENDAHULUAN

Matematika sebagai salah satu disiplin ilmu mempunyai peranan penting dalam menentukan masa depan mahasiswa. Oleh karena itu, pembelajaran matematika harus mampu mengembangkan potensi yang

dimiliki mahasiswa, sehingga mereka mampu mengerjakan dan memahami matematika dengan benar.

Tujuan pembelajaran matematika adalah untuk mempersiapkan peserta didik agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien, dan efektif. Adapun tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan *National Council of Teachers of Mathematics* yaitu : (1) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*); (2) belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*); (3) belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*); (4) belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connections*); dan (5) pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward mathematics*). [5]

Salah satu keterampilan matematika (*doing math*) yang sangat erat kaitannya dengan karakteristik matematika adalah penalaran. Hal ini dikarenakan materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika.

Penalaran adalah suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau proses berpikir dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Pernyataan adalah kalimat yang mempunyai nilai benar atau salah, tetapi tidak sekaligus benar dan salah. Pernyataan disebut juga proposisi, kalimat deklaratif. Benar diartikan ada kesesuaian antara apa yang dinyatakan dengan keadaan yang sebenarnya. [3]

Kaitan antara pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik terhadap kemampuan penalaran matematis, bahwa dalam model pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik mahasiswa diarahkan untuk mengkonstruksi sendiri konsep yang ingin dicapai. Pengkonstruksian diawali dengan memberikan suatu permasalahan, kemudian mahasiswa merencanakan apa yang akan diperbuat agar permasalahan tersebut dapat diselesaikan, dengan melihat materi prasyarat yang harus peserta didik kuasai, apa yang dia tahu dan apa yang dia tidak tahu. Mahasiswa diarahkan untuk mencari cara penyelesaian masalah yang dimulai dari yang tidak

diketahui, mencari hubungan antara yang tidak diketahui dengan yang diketahui, memikirkan langkah-langkah penyelesaiannya, dan akhirnya mendapatkan hasil yang dikehendaki.

Dalam proses mencapai kesetimbangan (adaptasi), dosen dapat memberikan stimulus melalui contoh-contoh, pertanyaan-pertanyaan, investigasi, petunjuk atau pedoman kerja yang dikenal sebagai **intervensi**, [1]. Intervensi ini dapat berupa pertanyaan investigasi yang bersifat tertutup yang mengarahkan siswa pada penyelesaian masalah dikenal dengan bentuk **intervensi konvergen** atau melalui pertanyaan investigasi yang bersifat terbuka yang mengarahkan siswa pada penyelesaian masalah, yang dikenal sebagai bentuk **intervensi divergen**. [4]

Dari sejumlah penelitian tentang penalaran dan dari pengalaman mengajar bidang ilmu matematika, peneliti menemukan bahwa umum peserta didik lemah dalam kemampuan penalaran matematis. Hal ini berkaitan dengan proses dan strategi pembelajaran yang diterapkan di kelas.

Pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik intervensi divergen (PASID), diduga dapat berguna bagi usaha-usaha perbaikan proses pembelajaran matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Disamping itu sikap masiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan analitik sintetik diduga berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Untuk membuktikan hal itu, penulis melakukan penelitian dengan judul "Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Analitik Sintetik Intervensi Divergen".

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan: Apakah kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran Pendekatan Analitik Sintetik Intervensi Divergen (PASID) lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional? Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional?

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah: (1) Kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional. (2) Peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Menelaah kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan PASID dan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional; (2) Menelaah peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh

pembelajaran dengan PASID dan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional; (3) Mengetahui sikap mahasiswa terhadap pembelajaran dengan PASID.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berarti dalam pemilihan strategi dan kegiatan pembelajaran, terutama pembelajaran matematika di kelas, khususnya dalam usaha meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Manfaat tersebut diantaranya: (1) Menjadi acuan bagi dosen matematika tentang penerapan pembelajaran dengan pendekatan PASID sebagai alternatif untuk meningkatkan penguasaan konsep-konsep dan pemecahan masalah matematika. (2) Memberikan suatu strategi pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. (3) Memberikan input dan informasi dalam proses pembelajaran matematika serta berbagai langkah strategi untuk meningkatkan kualitas proses dan prestasi belajar mahasiswa. (4) Menambah pengetahuan dan wawasan penulis tentang strategi pembelajaran serta penerapan dalam situasi proses belajar mengajar, khususnya pembelajaran dengan pendekatan PASID. (5) Memberikan umpan balik (*feedback*) kepada dosen dalam menyusun suatu rancangan pembelajaran matematika yang lebih bervariasi dan bermakna.

Manfaat khusus dari penelitian ini adalah untuk merumuskan suatu bahan ajar dan lembar kerja mahasiswa untuk materi ajar Penerapan Turunan sesuai dengan kajian yang akan dilaksanakan.

## II. METODE

### A. Penalaran Matematis

**Penalaran Induktif.** Induksi didefinisikan sebagai proses penalaran untuk menarik suatu kesimpulan dari hal-hal khusus ke hal umum. Namun sebenarnya induksi dapat berjalan dari khusus ke umum atau dari umum ke umum.

Penalaran induktif terdiri dari tiga jenis yaitu analogi, generalisasi, dan sebab-akibat. Penalaran induktif yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah analogi dan generalisasi. Generalisasi adalah pemaparan tentang hubungan beberapa konsep yang diterapkan dalam situasi yang lebih umum. Penalaran ini mencakup pengamatan contoh-contoh khusus dan menemukan pola atau aturan yang melandasinya. Analogi adalah membandingkan dua hal yang berlainan berdasarkan keserupaannya, kemudian menarik kesimpulan atas dasar keserupaan tersebut. Menurut Mulyana [2], ada dua analogi yaitu analogi induktif dan analogi deklaratif (analogi penjelas). *Analogi induktif* adalah analogi yang disusun berdasarkan persamaan prinsip pada dua fenomena yang berbeda, selanjutnya ditarik kesimpulan bahwa apa yang terdapat pada fenomena pertama terdapat pula pada fenomena kedua. *Analogi deklaratif* merupakan metode untuk menjelaskan sesuatu yang belum dikenal atau masih samar, dengan menggunakan hal yang sudah dikenal.

Penalaran induktif diawali dengan memeriksa keadaan khusus dari beberapa premis untuk memperoleh

suatu persepsi tentang pola atau keteraturan serta kesamaan sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Kesimpulan yang diperoleh melalui penalaran induktif sangat dimungkinkan bernilai salah ataupun benar. Penalaran induktif berhubungan dengan kebenaran kesimpulan yang bersifat probabilistik.

Kesimpulan yang ditarik dari contoh khusus boleh jadi valid, tetapi belum tentu dapat diterapkan pada keseluruhan contoh. Karenanya perlu dibuktikan secara deduktif, namun kesimpulan yang ditarik secara induktif tidak selalu dapat dibuktikan secara deduktif, dalam matematika kesimpulan yang demikian dinamakan suatu *konjektur*. Dalam matematika atau logika, penalaran induktif sangat penting karena merupakan latihan yang baik untuk berpikir kreatif, intuitif, dan reflektif dan sangat memungkinkan untuk mendapatkan jawaban yang benar dalam waktu yang lebih cepat serta tidak mengurangi kemampuan deduktif seseorang [4].

**Penalaran Deduktif.** Deduksi didefinisikan sebagai proses pengambilan kesimpulan yang berjalan dari prinsip umum ke hal yang khusus. Namun sebenarnya deduksi dapat berjalan dari umum ke umum atau dari umum ke khusus.

Menurut Matlin (1994) berdasarkan kesahihan argumen, penalaran deduktif dibedakan atas penalaran kondisional dan penalaran silogisma. Penalaran kondisional menjelaskan pernyataan “jika/maka”, yang merupakan hubungan antara kondisi. Ada empat jenis penalaran kondisional yaitu (a) memperkuat anteseden atau modus ponens; (b) memperkuat konsekuen; (c) menyangkal anteseden; (d) menyangkal konsekuen atau modus tolens. [3]

Berdasarkan uraian di atas, penalaran matematis dalam penelitian ini didefinisikan sebagai *suatu proses penarikan kesimpulan dengan cara penalaran induktif dan deduktif yang dibatasi pada generalisasi, analogi, modus ponens, modus tolens, dan silogisma hipotetik*.

## B. Pembelajaran Analitik Sintetik

Metode pembelajaran analitik sintetik merupakan salah satu metode pembelajaran yang berbasis pada masalah dan merupakan kombinasi dari proses analitik dan sintetik. Dalam proses pembelajaran, materi pelajaran dapat berinteraksi dengan mahasiswa bila materi itu sesuai dengan perkembangan intelektual mahasiswa dan cocok dengan struktur kognitif yang dimiliki mahasiswa sehingga materi tersebut bermakna. Berdasarkan hal ini, metode penyampaian materi matematika atau metode pembelajaran matematika dapat dibagi menjadi metode induktif, metode deduktif, metode penemuan, metode analitik, metode sintetik, dan metode analitik sintetik. Metode analitik sintetik ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

**Metode Analitik.** Metode ini berjalan dari yang tidak diketahui ke yang diketahui. Masalah yang akan diselesaikan perlu dipereteli sehingga jelas hubungan antara data yang satu dengan data lain yang sudah diketahui. Memulai dari apa yang harus dicari, kemudian

memikirkan langkah dan kemungkinan berikutnya yang mengkaitkan hal-hal yang belum diketahui dalam hal yang telah diketahui dan akhirnya mendapatkan hasil yang dikehendaki.

Kekuatan metode analitik, bahwa metode ini merupakan metode yang logik dan meyakinkan mahasiswa karena setiap langkah mempunyai alasan, sehingga pemahaman diharapkan dapat tercapai. Namun memiliki kelemahan, bahwa tidak semua topik dapat dilaksanakan dengan metode ini dan juga dengan metode ini ada kalanya memerlukan langkah panjang.

**Metode Sintetik.** Metode ini merupakan lawan dari metode analitik. Berjalan dari yang diketahui ke yang tidak diketahui. Memulainya dengan apa yang sudah diketahui dan kemudian mengaitkan dengan hal yang tidak diketahui dari masalah yang akan diselesaikan. Berjalan mulai dengan data yang ada dan dikaitkan dengan hal yang dipermasalahkan sehingga akhirnya permasalahannya dapat diselesaikan.

Metode sintetik memiliki kekuatan, bahwa metode ini merupakan metode yang logik dan sering lebih singkat daripada metode analitik. Namun metode ini juga memiliki kelemahan, bahwa metode ini tidak menjamin pengertian siswa sehingga dikhawatirkan siswa masuk perangkat sekedar menghafal langkah-langkah penyelesaian. Jika ini terjadi merupakan beban untuk mengingat. Jika siswa lupa langkah-langkah yg sudah dihafalnya, ia akan macet dan tidak akan dapat menemukan kembali langkah-langkah tersebut. Kombinasi metode sintetik dan analitik akan mengurangi kelemahan metode analitik.

**Metode Analitik-Sintetik.** Sebagaimana telah dijelaskan di atas, pembelajaran analitik-sintetik merupakan metode pembelajaran yang merupakan kombinasi dari kedua metode analitik dan metode sintetik. Pendekatan analitik adalah cara menyelesaikan soal dimulai dari yang tidak diketahui dengan jalan mencari hubungan antara yang tidak diketahui dengan yang diketahui, memikirkan langkah-langkah penyelesaian-nya, akhirnya mendapatkan hasil yang dikehendaki. Sementara metode sintetik merupakan lawan dari metode analitik, yaitu menyelesaikan soal yang dimulai dari yang diketahui.

Munandar [3] mengatakan bahwa kegiatan analitik adalah kegiatan yang menampilkan aktivitas siswa dalam hal membedakan, menguji, menggolongkan, menyusun, menguraikan, membandingkan, membuat deduksi, dan memeriksa. Sementara kegiatan sintetik meliputi merancang, menggabungkan, menambah, membangun, mengembangkan, mengelola, merencanakan, mengusulkan, dan membuat hipotesis. Hal senada dikemukakan pula oleh Stemberg [4], yang menyatakan bahwa kegiatan analitik adalah kegiatan yang menampilkan aktivitas siswa dalam hal menganalisis, mengevaluasi, menjelaskan, membandingkan, dan mengkontraskan, dan mempertimbangkan nilai. Sementara kegiatan sintetik adalah kegiatan yang menampilkan aktivitas siswa dalam hal menciptakan,

menemukan, menyelidiki, membayangkan, menduga, dan menyatukan.

Beberapa kegiatan analitik yang mungkin dilakukan pada pembelajaran matematika adalah menganalisis suatu masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih sederhana, seperti menganalisis elemen, menganalisis hubungan, menganalisis pola, dan menganalisis aturan. Sementara kegiatan sintetiknya adalah memadukan bagian-bagian secara logik sehingga diperoleh penyelesaian suatu masalah, seperti menemukan hubungan, menemukan konsep, menemukan konjektur, dan menyusun pembuktian. Ketika melakukan kegiatan analitik, mahasiswa banyak diberikan kesempatan untuk: (1) membaca dengan kritis; (2) meningkatkan daya analisis; (3) mengembangkan kemampuan observasi/ mengamati; (4) meningkatkan rasa ingin tahu, meningkatkan kemampuan bertanya dan refleksi; (5) metakognisi; (6) melakukan diskusi. Ketika melakukan kegiatan sintetik, mahasiswa banyak diberikan kesempatan untuk: (1) Mengemukakan ide-ide melalui tanya-jawab (*Brainstorming*); (2) Melakukan spekulasi, membuat hipotesis, mengembang-kan ide-ide (ekspansi), melakukan modifikasi, membuat analogi, dan membuat prediksi.

Analitik-sintetik dapat dipandang sebagai kegiatan yang menampilkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dan pembelajaran analitik-sintetik termasuk pembelajaran berbasis masalah. Oleh karena itu, karakteristik dari pembelajaran berbasis masalah juga merupakan karakteristik dari pembelajaran analitik-sintetik. Secara rinci karakteristik dari pembelajaran analitik-sintetik adalah sebagai berikut: (1) Pembelajaran diawali dengan mengajukan masalah matematika kepada siswa sehingga akan terjadinya konflik kognitif yang akan mengakibatkan terjadinya proses asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrasi; (2) Masalah dianalisis dari hal yang cukup besar dan umum menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, lebih khusus, dan lebih sederhana; (3) Konjektur dan pembuktian konjektur disintesis oleh siswa secara berkelompok dengan menggunakan pendekatan induktif-deduktif; (4) Pemberian intervensi dari guru ketika menganalisis masalah, mensintesis konjektur dan pembuktian konjektur, dan ketika menyelesaikan masalah; (5) Menyajikan hasil kegiatan analisis dan sintesisnya di forum kelas; (6) Menerapkan teorema yang sudah diperoleh dalam menyelesaikan soal-soal, terutama tipe analisis, sintesis, dan evaluasi. Sementara karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah: (1) Pembelajaran diawali dengan menghadapkan siswa dengan masalah matematika; (2) Penyelesaian masalah dilakukan melalui kegiatan kolaboratif, (3) siswa diberikan kesempatan untuk melakukan elaborasi masalah dan eksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah; (4) Siswa dituntut untuk menyajikan temuan penyelesaian masalah kepada teman dan gurunya; (5) Siswa dibiasakan untuk melakukan refleksi tentang efektivitas cara berpikir dan kegiatan yang telah ditempuhnya, [4].

Salah satu karakteristik pembelajaran analitik-sintetik yang cukup menarik adalah adanya intervensi dari dosen, yaitu teknik intervensi secara konvergen atau divergen. Teknik intervensi secara konvergen adalah bentuk intervensi yang dilakukan dosen dengan cara mengajukan pertanyaan investigasi yang bersifat tertutup. Sementara teknik intervensi secara divergen adalah bentuk intervensi yang dilakukan dosen dengan cara mengajukan pertanyaan investigasi yang bersifat terbuka. Berkaitan dengan pertanyaan konvergen dan divergen, bahwa pertanyaan konvergen adalah pertanyaan yang hanya memiliki satu jawaban yang benar. Sementara pertanyaan divergen adalah pertanyaan yang memiliki jawaban tidak terduga dan lebih dari satu jawaban yang benar. Selain itu, pertanyaan konvergen adalah pertanyaan yang jawabannya memberikan tekanan pada pencapaian jawaban tunggal, paling tepat, atau satu-satunya jawaban yang benar. Sementara pertanyaan divergen adalah pertanyaan yang jawabannya memberikan tekanan pada keragaman banyaknya jawaban yang benar.

Sembiring (2010) mengemukakan, ketika melakukan intervensi konvergen atau divergen dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan "apa", "mengapa", dan "bagaimana", mahasiswa harus diberikan kesempatan untuk berkembangnya sikap-sikap berikut ini: (1) Sikap klarifikatif, yaitu sikap selalu ingin menjelaskan penyelesaian masalah yang telah dibuatnya; (2) Sikap terbuka, yaitu sikap mau menerima penyelesaian masalah yang berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda; (3) Sikap objektif, yaitu sikap membuat penilaian yang adil terhadap suatu penyelesaian masalah; (4) Sikap fleksibel, yaitu sikap menyesuaikan pendiriannya dengan informasi baru yang lebih canggih; (5) Sikap berfantasi, yaitu sikap melakukan perenungan untuk mencari ide penyelesaian masalah; (6) Sikap berinkubasi, yaitu sikap hati-hati dan teliti dalam mengeluarkan ide baru suatu penyelesaian masalah; (7) Sikap tidak takut mengambil resiko yang telah diperbuatnya; (8) Sikap sensitif, yaitu sikap peka melihat kekurangsempurnaan penyelesaian masalah yang dibuat oleh orang lain; dan (9) Sikap tenang dan selalu bergairah dalam menyelesaikan suatu masalah.

Bentuk intervensi divergen yang dapat dilakukan ketika mensintesis penyelesaian masalah, antara lain: Bagaimana bentuk model matematika yang digunakan pada masalah talang ini? Bagaimana bentuk rencana penyelesaian masalah ini? Bagaimana bentuk penyelesaian masalah ini?

### C. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang bersifat informatif, dimana dosen memberikan dan menjelaskan materi pelajaran dan mahasiswa mendengarkan dan mencatat penjelasan yang disampaikan dosen, mahasiswa belajar sendiri-sendiri, kemudian mahasiswa mengerjakan soal latihan dan mahasiswa dipersilahkan untuk bertanya apabila tidak mengerti. Jadi dalam

pembelajaran konvensional, mahasiswa adalah individu yang pasif pada saat proses pembelajaran berlangsung.

#### D. Sikap Terhadap Matematika

Tujuan pendidikan matematika salah satunya adalah agar peserta didik memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Jadi pembentukan sikap peserta didik merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika.

Dalam pembelajaran matematika perlu diperhatikan sikap positif mahasiswa terhadap matematika karena sikap positif mahasiswa berkorelasi positif dengan prestasi belajar matematika mahasiswa. Mahasiswa yang menyukai matematika, prestasinya cenderung lebih tinggi dan demikian sebaliknya. Sikap merupakan salah satu komponen dari aspek afektif, yang merupakan kecenderungan seseorang untuk merespon secara positif atau negatif suatu objek, situasi, konsep, atau kelompok individu. Sikap juga sebagai suatu kecenderungan untuk menerima atau menolak suatu objek, situasi, atau konsep tertentu [6].

Dengan demikian, sikap mahasiswa terhadap matematika adalah kecenderungan mahasiswa tersebut untuk menerima (suka) atau menolak (tidak suka) terhadap konsep atau objek matematika. Mahasiswa yang memiliki sikap positif terhadap matematika memiliki ciri antara lain: menyenangi matematika, terlihat sungguh-sungguh dalam belajar matematika, memperhatikan dosen dalam menjelaskan materi ajar matematika, menyelesaikan tugas dengan baik dan tepat waktu, berpartisipasi aktif dalam diskusi, dan mengerjakan tugas-tugas terstruktur dengan tuntas dan selesai pada waktunya, [7].

Minat seseorang terhadap matematika merupakan salah satu faktor untuk mengetahui sikap seseorang terhadap matematika. Artinya seseorang yang berminat dalam matematika akan menumbuhkan sikap positif terhadap matematika [5]. Untuk menumbuhkan minat dan sikap positif seseorang terhadap matematika perlu diperhatikan kegunaan matematika bagi kehidupan mahasiswa dan cara dosen dalam menyampaikan materi ajar matematika kepada mahasiswa. Ketika mahasiswa memandang matematika berguna bagi kehidupannya maka minat dan sikap positif mereka terhadap matematika akan tumbuh. Dengan demikian, adalah perlu menunjukkan bahwa matematika banyak manfaatnya dan akan berguna bagi kehidupan mereka.

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### A. Hasil Uji Coba

Rekapitulasi analisis butir soal dari hasil ujicoba dengan menggunakan Anates [5] disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Butir Soal

Rata-rata = 9,77, Simpang Baku = 3,08, KorelasiXY= 0,65, Reliabilitas Tes = 0,78, Butir Soal = 5, Jumlah Subyek =30.

No Btr Asli	T	DP (%)	TK	Kor	Sign. Korelasi
1	3,99	31,25	Mudah	0,663	Signifikan
2	7,00	43,75	Sedang	0,827	Sangat Signifikan
3	3,92	34,38	Sedang	0,716	Sangat Signifikan
4	6,56	53,13	Sedang	0,803	Sangat Signifikan
5	4,28	28,13	Sukar	0,619	Signifikan

#### B. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Rekapitulasi data skor tes awal dan tes akhir kemampuan penalaran matematis diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata dan Standar Deviasi Skor Tes

	N	Tes Awal		Tes Akhir	
		Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
Eksperimen	41	2,3414	1,8111	15,0244	3,3652
Kontrol	41	2,3658	1,4098	11,2439	3,3969
Total	82	1,6136	1,6124	13,1341	3,8611

Berdasarkan perhitungan hasil tes awal, kemampuan penalaran matematis mahasiswa dari kelompok eksperimen memperoleh skor rata-rata sebesar 2,3414 (11,706 % dari skor maksimum ideal yaitu 20,0) dan  $s = 1,811$ . Sedangkan untuk kelompok kontrol, skor rata-ratanya sebesar 2,3658 (11,808% dari skor maksimum ideal) dan  $s = 1,410$ . Terlihat bahwa skor rata-rata kemampuan awal dalam penalaran matematis kedua kelompok tidak jauh berbeda, yaitu 0,0243.

Sedangkan dari hasil tes akhir, diperoleh skor rata-rata kemampuan penalaran matematis mahasiswa kelompok eksperimen sebesar 15,025 (75,123% dari skor maksimum ideal) dan  $s = 3,365$ . Sedangkan untuk kelompok kontrol memperoleh skor rata-rata sebesar 11,243 (56,218% dari skor maksimum ideal) dan  $s = 3,397$ . Hasil perhitungan tersebut memperlihatkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis mahasiswa setelah mengalami proses belajar mengajar, sesuai dengan pendekatan masing-masing kelompok, memiliki perbedaan.

Pernyataan tersebut juga didukung dari hasil uji rata-rata skor tes akhir kedua kelompok yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Rata-rata Tes Awal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.013	1	.013	.005	.936
Within Groups	210.632	80	2.625		
Total	210.644	81			

Sedangkan dari hasil uji rata-rata skor tes awal kedua kelompok seperti ditunjukkan pada Tabel 3.3, bahwa nilai Sig (0,936) >  $\alpha$  (0,05), maka  $H_0$  diterima. Jadi kedua kelompok memiliki nilai rata-rata tes awal (*pretes*) yang sama. Hasil ini mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran matematis awal mahasiswa dari kedua kelompok berada dalam kemampuan yang sama.

Setelah memperoleh pembelajaran, hasil uji rata-rata skor tes akhir kedua kelompok seperti ditunjukkan pada Tabel 4, bahwa nilai Sig (0,000) <  $\alpha$  (0,05), maka  $H_0$  ditolak. Jadi kedua kelompok memiliki nilai rata-rata tes akhir (*postes*) yang berbeda. Hasil ini mengindikasikan bahwa setelah mendapatkan pembelajaran dengan masing-masing metoda pembelajaran, kemampuan penalaran matematis akhir mahasiswa dari kedua kelompok berada dalam kemampuan yang berbeda.

Tabel 4. Uji Rata-rata Skor Tes Akhir

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	292.976	1	292.976	25.628	.000
Within Groups	914.535	80	11.431		
Total	1207.523	81			

Untuk kelompok eksperimen, kenaikan skor rata-rata dari hasil tes awal (*pretes*) ke hasil tes akhir (*postes*) sebesar 12,681 (63,413 % dari skor maksimum ideal), sedangkan untuk kelompok kontrol kenaikan skor rata-ratanya sebesar 8,877 (44,390 % dari skor maksimum ideal). Hasil ini memperlihatkan adanya perbedaan skor rata-rata kemampuan penalaran matematis antara kedua kelompok sebesar 3,771 (18,803% dari skor maksimum ideal).

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperlihatkan pada Tabel 3.2, deviasi standar tes akhir kelompok eksperimen lebih kecil dibandingkan terhadap kelompok kontrol. Ini berarti skor tes akhir kemampuan penalaran matematis mahasiswa kelompok kontrol lebih menyebar dibandingkan kelompok eksperimen.

### C. Uji Perbedaan Rata-rata

Untuk menguji perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis mahasiswa, dilakukan dengan Ancova (Analisis Covarians). Analisis Covarians dilakukan melalui dua tahap, yaitu menguji interaksi antara *Covariate* (variabel sebelum) dengan *Fixed Factor* ( Variabel Kelompok). Dari hasil terlihat bahwa **kelompok\*pretes** memiliki nilai Sig (0,848) >  $\alpha$  (0,05). Ini berarti  $H_0$  diterima. Jadi tidak ada interaksi antara variabel kelompok dan variabel hasil pretes. Sedangkan dari hasil deskripsi statistik skor tes akhir memperlihatkan bahwa rata-rata skor akhir setelah mendapat pembelajaran untuk kelompok konvensional sebesar 11,2438 dan untuk kelompok eksperimen sebesar 15,0245.

Untuk uji perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis dan untuk menguji pengaruh pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa, menggunakan *Test of Between-Subjects Effects*. Menghasilkan nilai Sig. (0,000) <  $\alpha$  (0,05) sehingga  $H_0$  ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan cara konvensional maupun yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PASID.

Selanjutnya melalui estimasi parameter diperoleh hasil bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan cara PASID akan memperoleh kemampuan penalaran matematis lebih tinggi sebesar 3.748 dibandingkan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Hasil ini dikuatkan oleh nilai Sig.(0,000) <  $\alpha$  (0,05) sehingga  $H_0$  ditolak, yang berarti ada pengaruh metoda pembelajaran terhadap kenaikan penalaran matematis mahasiswa.

### D. Skala Sikap Mahasiswa

Untuk mengetahui dan menilai respon mahasiswa terhadap mata pelajaran dan terhadap pembelajaran dengan metode atau pendekatan PASID, digunakan angket. Angket dibagikan setelah tes akhir (*postes*) dan hanya diberikan kepada kelompok eksperimen. Angket disusun menggunakan skala *Likert*. Hasil skala sikap mahasiswa sebagai berikut.

**Sikap Mahasiswa Terhadap Pelajaran Kalkulus.** Sikap mahasiswa terhadap mata pelajaran, menunjukkan bahwa kesukaan terhadap pelajaran Kalkulus sebesar 8,42 dengan sikap netral 3,24, kesungguhan/motivasi mahasiswa dalam pelajaran Kalkulus sebesar 7,54 dengan sikap netral 3,63, dan persetujuan mahasiswa akan kegunaan Kalkulus sebesar 8,65 dengan sikap netral 3,40. Secara keseluruhan, sikap mahasiswa kelompok eksperimen terhadap pelajaran Kalkulus sebesar 8,30 dengan sikap netral 3,36. Ini berarti mahasiswa kelompok eksperimen memiliki sikap positif terhadap pelajaran Kalkulus.

Selanjutnya distribusi sikap mahasiswa berdasarkan butir pernyataan yang mengindikasikan kesukaan terhadap pelajaran Kalkulus memperlihatkan bahwa 97,14 % mahasiswa kelompok eksperimen menyukai pelajaran kalkulus dan semuanya 100% mahasiswa tidak berusaha menghindari dari pelajaran ini. Jumlah mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari kalkulus cukup banyak, yaitu 84,29 %. Namun 97,14% menyatakan bersungguh-sungguh mengikuti pelajaran ini. Sebanyak 97,14 % mahasiswa mengakui bahwa mata kuliah kalkulus ini bermanfaat untuk mendukung pelajaran mata kuliah lain dan 95,71 % tidak berpendapat bahwa mata pelajaran ini tidak berguna untuk kehidupan sehari-hari. Ini berarti secara keseluruhan, sekalipun mereka mengalami kesulitan dalam belajar mata kuliah Kalkulus, mereka memiliki sikap yang positif terhadap mata pelajaran ini.

### Sikap Mahasiswa Terhadap Pembelajaran PASID.

Sikap mahasiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID dianalisis melalui dua indikator, yaitu kesukaan terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID dan persetujuan terhadap aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran ini. Hasilnya menunjukkan bahwa kesukaan mahasiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID sebesar 5,01 dengan sikap netral 3,07 dan persetujuan mahasiswa terhadap aktivitas dalam pembelajaran ini sebesar 6,68 dengan sikap netral 3,78. Secara keseluruhan, sikap mahasiswa kelompok eksperimen terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID sebesar 5,57 dengan sikap netral 3,47. Ini berarti kelompok eksperimen memiliki sikap positif terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID.

Selanjutnya dari sebaran sikap mahasiswa berdasarkan butir pernyataan yang diberikan menunjukkan hasil bahwa sekalipun sebagian besar mahasiswa mengalami kesukaran dengan pembelajaran PASID, yaitu 74,29% namun 88,57% dari mahasiswa merasa tertarik dengan metode atau pendekatan ini. Selanjutnya, 91,43% menyatakan bahwa mereka terbantu untuk berfikir dan mengeluarkan pendapat dengan metode pembelajaran metakognitif ini dan 87,14% mahasiswa menyatakan bahwa mereka mampu menyelesaikan soal-soal yang sebelumnya dianggap sulit setelah mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan PASID ini. Sebanyak 88,57% tidak setuju bahwa pembelajaran dengan pendekatan metakognitif ini tidak bermanfaat bagi mereka. Ini berarti bahwa mahasiswa kelompok eksperimen memiliki sikap positif terhadap pembelajaran dengan metode PASID ini.

### E. Pembahasan

Hasil dari tes awal dan analisis data melalui uji perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis mahasiswa untuk kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan PASID dan kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran dengan cara konvensional berada dalam kemampuan yang sama, dimana rata-rata kemampuan penalaran matematik kelompok eksperimen sebesar 2,341 dan kelompok kontrol sebesar 2,366. Sedangkan hasil tes akhir, rata-rata skor untuk kelompok eksperimen sebesar 15,025 dan 11,244 untuk kelompok kontrol. Ini berarti kedua kelompok menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran matematisnya. Metode atau pendekatan pembelajaran yang diberikan atau diperoleh mahasiswa ternyata berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mereka.

Berdasarkan hasil analisis terhadap tes awal dan tes akhir mahasiswa, menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mengikuti pembelajaran pendekatan PASID (kelompok eksperimen) berbeda dengan kemampuan penalaran matematis kelompok kontrol. Kenaikan rata-rata untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing sebesar 12,616 dan 8,868.

Dari hasil uji pengaruh diperoleh bahwa ada pengaruh metode pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Selanjutnya melalui estimasi parameter diperoleh hasil bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan cara konvensional akan memperoleh kemampuan penalaran matematis lebih rendah sebesar 3,748 dibandingkan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PASID.

Kemudian dari hasil analisis sikap mahasiswa kelompok eksperimen terhadap pelajaran Kalkulus dan terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID, bahwa kelompok eksperimen memiliki sikap yang positif terhadap mata pelajaran Kalkulus dan juga terhadap pembelajaran dengan pendekatan PASID. Dari hasil observasi dan pengamatan saat pembelajaran berlangsung, kedua kelompok mahasiswa secara umum, sama-sama mengalami kesulitan dalam mempelajari materi pembelajaran yang diberikan. Namun sikap positif mahasiswa kelompok eksperimen ini mengindikasikan atau merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan kemampuan penalaran matematis mereka.

### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1) Kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PASID lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan cara konvensional. (2) Peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan metakognitif lebih baik dibandingkan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan cara konvensional. (3) Metode atau pendekatan pembelajaran yang digunakan dosen atau yang diperoleh mahasiswa berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

Adapun yang perlu diperhatikan untuk pembelajaran dengan pendekatan PASID, selain dosen harus mempersiapkan dan merancang bahan ajar secara lebih sistematis, juga harus secara lebih cermat dan optimal merancang lembar kerja mahasiswa. Hampir semua materi ajar matematika, khususnya kalkulus, dapat lebih efektif diajarkan melalui pembelajaran dengan pendekatan PASID ini, namun pembelajaran dengan pendekatan PASID sebaiknya diterapkan lebih banyak untuk sejumlah materi yang bersifat analisis sintesis dan penerapan.

Kemudian, penelitian ini sangat mungkin untuk dilanjutkan dengan mengkaji masalah penalaran matematis mahasiswa melalui pembelajaran dengan pendekatan PASIK.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] John, W.S. (2007), *Perkembangan Anak*, Erlangga, Jakarta.
- [2] Mulyana, T. (2008), *Pembelajaran Analitik Sintetik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif*

- Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas, Disertasi, SPPs UPI Bandung. Tidak Diterbitkan.
- [3] Prabawa, (2009), *Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif*, Thesis UPI Bandung. Tidak diterbitkan.
- [4] Sembiring, T. (2010), *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Analisis Sintesis*, Thesis, SPPs UPI Bandung. Tidak diterbitkan.
- [5] Sembiring, T. (2012), *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa FT. Unjani Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif*.
- [6] Sembiring, T. (2013), *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah (Problem Solving) Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif*.
- [7] Sembiring, T. (2014), *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah (Problem Solving) Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Analitik Sintetik*.
- [8] Sembiring, T. (2015), *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif*.
- [9] Supranto, J. (2012), *Statistik: Teori dan Aplikasi*, Erlangga, Jakarta.
- [10] Trihendradi, C. (2013), *7 Langkah Mudah Melakukan Analisis Statistik Menggunakan SPSS 17*, C.V. Andi Offset, Yogyakarta.