

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan dunia yang pesat harus diikuti dengan pendidikan yang mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas. Saat ini sedang berlangsung era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan tumbuhnya dunia virtual yang membangun konektivitas antara manusia, mesin, dan data. Hal ini berimbas pada terciptanya berbagai sistem pekerjaan yang serba otomatis, sehingga diperlukan pendidikan yang mempersiapkan manusia untuk menjadi pembelajar sepanjang hayat yang senantiasa beradaptasi dan berpikir fleksibel. Pekerjaan di masa depan membutuhkan paling tidak 10 (sepuluh) keterampilan berikut: pemecahan masalah kompleks, berpikir kritis, kreatif, manajemen masyarakat, berkoordinasi, kecerdasan emosional, membuat penilaian dan keputusan, berorientasi pada pelayanan, bernegosiasi, dan berpikir fleksibel (Gleason, 2018). Berpikir kritis dan kecerdasan emosional berperan mendasar untuk mendukung keterampilan lainnya agar diperoleh sumber daya manusia berkualitas dalam menghadapi pesatnya perkembangan dunia.

Kemampuan berpikir kritis perlu dipersiapkan pemerintah sebagai salah satu keterampilan utama dalam kerangka keterampilan abad ke-21 bersama dengan kemampuan memecahkan masalah, berkreasi dan berinovasi, serta berkomunikasi dan berkolaborasi. Pembelajaran matematika diupayakan sebagai salah satu usaha dalam rangka pengembangan kemampuan berpikir kritis ini. Pemerintah Indonesia mewujudkannya melalui Permendiknas Nomor 22 tahun 2006 yang mengatur Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2006. Dalam peraturan tersebut pemerintah menyatakan bahwa semua siswa dari tingkat sekolah dasar perlu untuk diberi pembelajaran matematika dalam rangka memberi bekal mereka dengan beberapa kemampuan, salah satu di antaranya adalah kemampuan berpikir kritis. Demikian pula dalam Kurikulum 2013 pada Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang penyelenggaraan pendidikan dasar dan menengah, dijelaskan dalam salah satu tujuannya bahwa agar siswa menjadi manusia yang berkembang potensinya, di antaranya adalah kemampuan berpikir kritis, maka perlu dibangun landasan atau

pondasinya melalui pendidikan. Pemerintah telah memperhatikan kemampuan berpikir kritis dengan memasukkannya dalam tujuan pembelajaran matematika di setiap pengembangan kurikulum, sehingga pengembangan kemampuan ini menjadi wajib dan penting dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan berpikir kritis berperan penting sebagai salah satu kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi, yaitu dalam memecahkan suatu masalah, baik masalah pada bidang matematika maupun masalah yang kompleks dalam kehidupan, baik dalam hubungan skala multinasional maupun multikultural (Bailin, 1987; Lai, 2011; Masek & Yamin, 2011; Treffinger, Isaksen, & Stead-Dorval, 2006). Peran penting ini disebabkan karena secara umum berpikir kritis memiliki manfaat dalam (1) menyelesaikan masalah, (2) membantu mempertimbangkan pengambilan keputusan, (3) membedakan antara fakta dan opini, serta (4) ketenangan menghadapi masalah yang sulit (Susilo, Darhim, & Prabawanto, 2018). Sepanjang hayat manusia senantiasa dihadapkan dengan masalah, dari masalah sederhana sampai dengan masalah rumit atau kompleks. Pemecahan masalah tersebut memerlukan pemikiran kritis dimulai dengan merefleksi ataupun klarifikasi dari informasi dan pengetahuan yang dipunyai dan diterima, kemudian memberikan pertimbangan dan evaluasi baik-buruk, benar-salah, ataupun untung-rugi, dan selanjutnya membuat kesimpulan sehingga dengan yakin untuk membuat strategi atau keputusan yang harus diambil.

Sebagai salah satu anggota dalam keluarga berpikir tingkat tinggi, berpikir kritis dan anggota keluarga yang lain yaitu berpikir kreatif, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah, saling berkaitan erat antara satu dengan yang lain (Facione, 1990). Salah satu contohnya adalah untuk menghasilkan memecahkan masalah dan berpikir efektif, dibutuhkan berpikir kritis dengan berpikir kreatif yang saling berkaitan (Bailin, 1987; Masek & Yamin, 2011; Treffinger et al., 2006). Interpretasi istilah pemecahan masalah sangat bervariasi, mulai dari solusi standar untuk soal cerita sampai dengan solusi untuk soal non rutin. Interpretasi yang digunakan peneliti pendidikan berdampak pada penelitian yang dilakukan, hasil, simpulan, dan implikasinya (Fuson, 1992; Johnson, 2000). Siswa membutuhkan peran dari kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah matematis, dan sebaliknya kemampuan berpikir kritis sebagai hasil atau tujuan pembelajaran matematika dapat dikembangkan dengan soal berjenis pemecahan masalah.

Kemampuan berpikir kritis memuat beberapa aspek atau komponen keterampilan, di antaranya adalah keterampilan dalam (1) analisis argumen, (2) menyusun simpulan, (3) penalaran induktif atau deduktif, (4) melakukan penilaian atau evaluasi, dan (5) mengambil keputusan atau memecahkan masalah (Lai, 2011). Secara khusus, berpikir kritis dalam matematika merupakan kemampuan dan disposisi untuk mengkombinasikan pengetahuan yang telah dimiliki, melakukan penalaran matematis, dan membuat strategi kognitif dengan bekerja secara reflektif untuk melakukan generalisasi, pembuktian, atau evaluasi situasi matematika yang belum dikenal sebelumnya (Glazer, 2001; Sumarmo, 2013). Kemampuan berpikir kritis perlu dipersiapkan sebagai salah satu keterampilan belajar dan inovasi siswa untuk menempuh pendidikan pasca sekolah menengah maupun sebagai tenaga kerja (Lai, 2011). Pengembangan kemampuan berpikir kritis sudah seharusnya dimulai sejak jenjang pendidikan dasar sebagaimana telah dirumuskan dalam kurikulum. Salah satu upayanya adalah dengan pemberian soal-soal berjenis pemecahan masalah kepada siswa pada jenjang pendidikan dasar hingga jenjang pendidikan tinggi dengan menyesuaikan karakter siswa atau mahasiswa. Masalah yang kompleks dalam hubungan multinasional dan multikultural saat ini, harus disikapi masyarakat dengan mampu menyaring data dalam jumlah besar untuk membuat keputusan cerdas. Pentingnya kemampuan berpikir kritis sebagaimana alasan ini menjadikan kemampuan berpikir kritis sebagai kemampuan penting yang perlu dipunyai oleh semua anggota masyarakat (Aizikovitsh-Udi & Amit, 2011; Aizikovitsh-udi & Cheng, 2015; Colley, Bilics, & Lerch, 2012; Kalelioğlu & Gülbahar, 2014; Kriel, 2013).

Salah satu wujud kecerdasan emosional yang mendukung kualitas sumber daya manusia adalah munculnya sikap positif yang dapat dikembangkan dalam pendidikan, tidak terkecuali dalam pembelajaran matematika. Keberhasilan pembelajaran matematika selain diwujudkan dalam prestasi belajar matematika, juga akan nampak pada sikap positif siswa terhadap matematika. Sehingga sikap positif siswa terhadap matematika dalam proses pengembangan kemampuan berpikir perlu mendapatkan perhatian secara simultan. Hal ini berdasarkan pertimbangan bahwa kesuksesan dalam belajar matematika dipengaruhi perkembangan kognisi dan afeksi siswa yang harus senantiasa diperhatikan guru (Cooney & Hirsch, 1990; Feldhaus, 2012; NCTM, 1989, 2000, 2007; NRC, 2009). Salah satu afeksi atau sikap positif siswa yang dapat

dikembangkan dalam pembelajaran matematika adalah disposisi matematis yang juga memiliki asosiasi positif dengan kemampuan matematis (Kandaga, 2017; Sugilar, 2013; Sumaryati & Sumarmo, 2013).

Perilaku dan pembelajaran matematika yang dilakukan orang dewasa maupun anak-anak dapat dipengaruhi oleh disposisi matematis yang dimiliki mereka sebagaimana penguasaan konten matematika mempengaruhinya (Boaler, 1997; Gainsburg, 2007; NCTM, 2007). Disposisi matematis yang dimiliki seseorang memperlihatkan sifat atau kebiasaan orang tersebut dalam (1) konsep diri dalam menerapkan matematika, menyelesaikan masalah, bernalar dan berkomunikasi, (2) fleksibilitas dalam mencari ide matematis maupun alternatif solusi suatu masalah; (3) kerajinan, minat, maupun rasa ingin tahu terhadap matematika; (4) kecenderungan dalam melakukan monitor, merefleksi kinerja maupun hasil penalarannya; (5) mengevaluasi aplikasi matematika pada situasi matematika yang lain maupun dalam kehidupan sehari-hari; dan (6) apresiasi terhadap peran budaya dan nilai matematika maupun peran matematika menjadi alat dan bahasa (Polking, 1998).

Perhatian pemerintah terhadap berpikir kritis dan kecerdasan emosional pada jenjang pendidikan tinggi diwujudkan dengan SN-Dikti dan KKNI sebagai landasan perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang disusun Program Studi. CPL harus memenuhi standar kompetensi lulusan yang ditetapkan SN-Dikti dan KKNI yang meliputi 4 (empat) unsur yaitu unsur sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan (2018) menyatakan bahwa unsur sikap terwujud dalam berperilaku benar dan berbudaya yang merupakan hasil internalisasi dan aktualisasi terhadap nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait dengan pembelajaran, sedangkan unsur pengetahuan terkait dengan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait dengan pembelajaran.



Gambar 1.1 Rumusan CPL Program Studi
(Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2018)

Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan (2018) menyatakan bahwa setiap lulusan sarjana dituntut untuk memiliki keterampilan umum untuk dapat menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam hubungannya terhadap pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi dengan memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya. Hal di atas menjadi alasan bagi Program Studi Sarjana Pendidikan Matematika untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa sekaligus disposisi matematisnya karena menjadi komponen penting dalam CPL. Gambaran Rumusan CPL Program Studi ini disajikan pada Gambar 1.1.

Pengembangan kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis sekaligus disposisi matematisnya harus menjadi fokus pendidikan tinggi, utamanya perguruan tinggi pencetak calon guru di Program Studi Sarjana Pendidikan Matematika. Upaya pengembangan ini dilakukan dalam rangka memberikan pelatihan intelektual bagi mahasiswa calon guru sebagai ujung tombak pendidikan yang akan melaksanakan pengembangan berpikir kritis kepada siswanya di pendidikan dasar dan menengah.

Salah satu mata kuliah yang dapat mendorong mahasiswa berpikir matematis adalah Kalkulus, baik Kalkulus Diferensial (Kalkulus 1) maupun Kalkulus Integral (Kalkulus 2). Mata kuliah Kalkulus diajarkan di beberapa program studi perguruan tinggi, seperti Matematika, Pendidikan Matematika, Fisika, Pendidikan Fisika, dan lainnya, secara umum diberikan dalam dua semester, yaitu Kalkulus 1 pada semester

pertama dengan bobot 3 SKS dan Kalkulus 2 pada semester kedua juga 3 SKS. Secara garis besar isi materi pokok yang diberikan dalam perkuliahan Kalkulus 1 adalah sistem bilangan real, nilai mutlak, fungsi dan macam-macam fungsi, limit fungsi, kekontinuan fungsi, turunan dan diferensial fungsi satu variabel, interpretasi geometris dan fisis serta sifat-sifatnya, turunan pangkat tinggi, aplikasi turunan dan diferensial yang meliputi nilai maksimum dan minimum, menggambar grafik secara teliti, dan pemodelan matematika dengan kehidupan nyata, limit tak hingga serta limit di tak hingga. Sedangkan pada perkuliahan Kalkulus 2 membahas konsep antiturunan (memuat tentang pengertian antiturunan, teorema dan teknik antiturunan), integral tertentu (memuat tentang jumlah Riemann, teorema integral tertentu, teorema nilai rata-rata integral, dan teorema dasar kalkulus), penerapan integral (memuat tentang luas daerah suatu bidang, volume benda putar, panjang busur suatu kurva, luas permukaan benda putar, tekanan zat cair, usaha, dan pusat massa), fungsi logaritma, eksponen, dan hiperbolik, serta teknik pengintegralan.

Mahasiswa diberi masalah pembuktian (*problem to proof*) dan masalah untuk menemukan solusi (*problem to find*) dalam perkuliahan Kalkulus. Dalam proses menyelesaikan kedua jenis masalah tersebut mahasiswa dituntut untuk menganalisis masalah atau pernyataan berupa teorema kemudian membuktikannya, sehingga mahasiswa harus mengaitkan pengetahuan-pengetahuannya, sampai dengan menyusun argumen atau penjelasan logis secara induktif atau deduktif dengan benar. Mahasiswa juga dituntut untuk mengevaluasi atau menguji kebenaran ataupun menyusun strategi penyelesaian masalah. Kegiatan-kegiatan mahasiswa tersebut dapat mendorong mahasiswa berpikir kritis matematis dalam perkuliahan Kalkulus, namun dalam pelaksanaan perkuliahan Kalkulus, tidak sedikit mahasiswa yang mengalami permasalahan ataupun kesulitan.

Permasalahan yang muncul di antaranya berdasarkan data pada salah satu perguruan tinggi di Jawa Tengah, hasil belajar dari calon guru atau mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Matematika pada mata kuliah Kalkulus terjadi pasang surut dan cenderung mengalami penurunan. Data rata-rata hasil belajar mahasiswa tersebut dalam mata kuliah Kalkulus 2 yang secara berturut-turut diperoleh pada tahun 2014, 2015, 2016, dan 2017 antara lain 73,16; 72,58; 74,88; dan 71,05. Kecenderungan penurunan atau pasang surutnya hasil belajar ini memerlukan pengkajian lebih lanjut

dalam kemampuan matematis mahasiswa, salah satunya adalah pengkajian kemampuan berpikir kritisnya. Berdasarkan data yang diolah dari hasil pekerjaan mahasiswa saat mengikuti ujian tengah semester pada tahun akademik 2016/2017 diperoleh data kemampuan berpikir kritis matematis dari aspek-aspeknya sehingga dapat diungkap bahwa (1) dalam analisis data, mahasiswa yang menjawab dengan analisis masalah sebanyak 38,71%, (2) dalam menilai atau mengevaluasi kebenaran argumen, mahasiswa yang menjawab dengan mengevaluasi kebenaran argumen sebanyak 12,90%, (3) dalam menyimpulkan dan memberikan argumen logis hasil analisis, mahasiswa yang menjawab dengan menyusun simpulan sebanyak 74,19%, dan (4) dalam menyusun strategi penyelesaian masalah, mahasiswa yang menjawab dengan menunjukkan ide dan strategi sebanyak 48,39%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zetriuslita, Ariawan, & Nufus (2016) memaparkan bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam menyelesaikan soal uraian kalkulus integral dalam mengidentifikasi dan memberikan alasan sebesar 7,69%, dalam mengeneralisasi sebesar 82,05%, dan dalam menganalisis dan mengevaluasi sebesar 15,38%. Demikian pula hasil penelitian yang dilakukan oleh Nursyahidah & Albab (2018) yang mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam kalkulus integral menemukan bahwa terdapat mahasiswa yang mampu merumuskan masalah dengan benar tetapi kurang lengkap, belum mampu menentukan fakta yang ada pada permasalahan dengan lengkap dan benar, belum mampu menggunakan bukti yang benar, belum mampu menarik kesimpulan sesuai fakta, belum mampu bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut, serta belum mampu memadukan kecenderungan dan kemampuan dalam membuat keputusan. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian mahasiswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematis dalam kategori kurang, hal ini dimungkinkan berdampak terhadap hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus.

Bentuk lain permasalahan dalam perkuliahan Kalkulus adalah kesulitan mahasiswa dalam belajar Kalkulus. Kesulitan yang cukup menonjol adalah ketika memahami konsep limit dan kekontinuan fungsi, kesulitan dalam menggambar grafik fungsi, kesulitan dalam masalah ketakhinggaan, kesulitan dalam menentukan apa yang harus dibuktikan, kesulitan dalam membuat alur atau algoritma pembuktian, kesulitan dalam mengeksplorasi masalah yang diberikan, terutama masalah penerapan kalkulus

diferensial dan kalkulus integral. Kesulitan tersebut memang menjadi masalah pembelajaran secara umum dalam Kalkulus, beberapa kesulitan yang sering muncul antara lain (1) kesulitan tentang konsep bilangan tak hingga (David Tall, 2001), (2) kesulitan tentang menggambar grafik dari nilai turunan (Pichat & Ricco, 2001), (3) kesulitan tentang manipulasi aljabar dalam Kalkulus (Aspinwall & Miller, 2001), (4) kesulitan kognitif ketika dihadapkan dengan konsep limit (Cornu, 1991; Juter, 2005; Naidoo & Naidoo, 2007; Szydluk, 2000; David Tall & Vinner, 1981; Williams, 1991), (5) kesulitan tentang konsep integral (David Tall, 1993), dan (6) kesulitan tentang menentukan batas atas dan bawah integral (Kiat, 2005).

Beberapa kesulitan mahasiswa dalam belajar Kalkulus di atas dapat disebabkan oleh keunikan gaya belajarnya kadang tidak terfasilitasi dalam suatu strategi pembelajaran, sehingga mahasiswa mendapatkan kesulitan pada proses menyerap, mengatur dan mengolah informasi yang baru diterimanya (Susilo, 2011). Suatu cara seseorang memproses informasi baru secara optimal dalam aktivitas belajar, yaitu dalam menerima, mengatur serta mengolah suatu informasi baru dalam aktivitas belajar disebut sebagai gaya belajar. Gaya belajar seseorang dapat diklasifikasikan ke dalam salah satu dari tiga jenis gaya belajar, yaitu gaya belajar visual, auditori atau kinestetik, tetapi tidak menutup kemungkinan kombinasinya (DePorter & Hernacki, 2010). Visualisasi gambar grafik fungsi yang kurang baik akan mempengaruhi penyerapan informasi dan berdampak kesulitan mahasiswa, terutama pada mahasiswa dengan gaya belajar visual dalam menggambar grafik, memahami konsep bilangan tak hingga dan limit, hingga menentukan batas atas dan bawah integral. Penjelasan yang tidak terdengar dengan baik akan berpengaruh pada penyerapan informasi terutama pada mahasiswa dengan gaya belajar auditori sehingga berdampak pada pemahaman konsep mahasiswa. Sedangkan kurangnya latihan akan berdampak pada kurang terampilnya mahasiswa, terutama pada mahasiswa dengan gaya belajar kinestetik dalam manipulasi aljabar. Kesulitan belajar ini dapat terjadi karena faktor intelektual gaya belajar mahasiswa mempunyai korelasi yang tinggi terhadap prestasi belajar mahasiswa (Cano-García & Hughes, 2000). Dosen atau guru diharapkan dapat memfasilitasi semua keunikan tipe gaya belajar siswa dalam pembelajaran, dengan hal ini diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap prestasi belajar, tidak terkecuali dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Berbagai jenis kesulitan dan hasil pekerjaan mahasiswa yang kurang memuaskan di atas memerlukan perhatian serius dan juga strategi pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan matematis mahasiswa khususnya dalam berpikir kritis sekaligus mengatasi kesulitan mahasiswa. Kesulitan mahasiswa dalam belajar Kalkulus dapat diatasi melalui upaya dosen dan mahasiswa. Dosen mengatasi kesulitan mahasiswa melalui strategi pembelajaran yang efektif, sedangkan mahasiswa mengatasi kesulitannya dengan ketekunan, kepercayaan diri, minat yang tinggi dan mempunyai penilaian serta apresiasi yang baik terhadap matematika atau disebut sebagai disposisi matematis positif, sehingga kesulitan belajar yang mereka alami dapat diatasi. Disposisi matematis positif dinilai efektif mengatasi kesulitan mahasiswa karena memiliki dampak atau peran positif dalam memecahkan masalah matematis (Kusmaryono & Dwijanto, 2016; Rahayu & Kartono, 2014; Setiawan, Suyitno, & Susilo, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan dan angket dalam perkuliahan Kalkulus antara tahun 2011 sampai dengan 2018, ditemukan beberapa aspek disposisi matematis mahasiswa di tahun pertama perkuliahan, antara lain 41,18% mahasiswa kurang percaya diri, 32,77% memiliki minat dan rasa ingin tahu yang kurang, 30,25% memiliki ketekunan yang kurang, dan 25,21% memiliki kecemasan yang tinggi dalam perkuliahan. Rasa percaya diri yang kurang nampak ketika mahasiswa masih malu menyatakan pendapat ataupun bertanya dalam pembelajaran klasikal maupun kelompok. Kecemasan yang tinggi nampak ketika mahasiswa merasa takut dihadapkan pada tugas menyelesaikan masalah, terutama dengan metode presentasi secara individu, sering ditemukan mahasiswa sampai berkeringat dingin ataupun hilang konsentrasi. Sedangkan minat, rasa ingin tahu dan ketekunan yang kurang nampak ketika mahasiswa kurang tertarik terhadap masalah, menghindari penugasan, kurang sabar dan tidak gigih dalam menyelesaikan soal. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sugiyanti & Prasetyowati (2017) menunjukkan bahwa dalam perkuliahan Kalkulus Integral, terdapat mahasiswa yang ragu-ragu di awal perkuliahan tetapi yakin dapat mempelajari materi perkuliahan, tetapi juga ada mahasiswa yang sejak pertemuan pertama merasa tidak yakin akan dapat dengan mudah mengikuti perkuliahan sehingga dilanda kecemasan. Mahasiswa juga merasa dirinya tidak mampu mengerjakan soal-soal tes. Terdapat mahasiswa yang memiliki rasa ingin tahu

yang cukup tinggi, tapi ada juga yang tidak memiliki rasa ingin tahu dan meragukan apakah mata kuliah tersebut sesuai dengan minatnya. Terdapat mahasiswa yang rajin dan tekun, tapi juga ada yang tidak rajin dan tekun karena tidak menyukai dan merasa materi tidak penting bagi dirinya. Dan terdapat mahasiswa yang merasa tugas-tugas latihan terlalu sulit dan tidak relevan dengan kebutuhannya dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa kondisi aspek disposisi matematis mahasiswa ini memerlukan upaya pengembangan agar dapat mendukung prestasi belajar, memecahkan masalah maupun mengatasi kesulitan belajarnya.

Mahasiswa pada tahun pertama perkuliahan masih cenderung mengikuti cara belajar di bangku sekolah yang secara umum menunggu penjelasan dari guru, mengerjakan soal-soal dalam bentuk masalah menemukan atau soal rutin, mengandalkan hafalan, dan aplikasi rumus yang diberikan (Susilo, 2011, 2017) atau cenderung *teacher-centered*. Masa penyesuaian atau adaptasi pada tahun pertama perkuliahan bagi mahasiswa ini mempengaruhi mahasiswa dalam proses memperoleh pengetahuannya. Penggunaan metode pembelajaran kooperatif pada tahun pertama dengan kelompok besar (4 sampai 5 mahasiswa) yang mahasiswanya masih terpengaruh cara belajar di bangku sekolah berdampak kurang efektif, karena anggota kelompok cenderung bergantung pada 1 atau 2 mahasiswa yang aktif sebagai tulang punggung kelompok dalam berdiskusi, tanya jawab, penyelesaian masalah maupun presentasi, sedangkan mahasiswa yang lain pasif. Di sisi lain dalam perkuliahan Kalkulus, selain hafalan, pemahaman, dan aplikasi rumus, mahasiswa didorong untuk aktif berpikir analitis, kritis, dan kreatif untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, sehingga mahasiswa yang pasif dimungkinkan menemui kendala bahkan kesulitan.

Hasil belajar yang mengalami pasang surut dan cenderung mengalami penurunan, pasifnya mahasiswa di tahun pertama perkuliahan sehingga berdampak kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis positifnya rendah, serta dibutuhkannya upaya mengatasi kesulitan mahasiswa dalam belajar Kalkulus memerlukan kecermatan dalam memilih dan memilih bentuk metode, model, pendekatan, dan strategi pembelajaran. Pengembangan kemampuan berpikir kritis menuntut mahasiswa untuk berperan aktif, dengan kata lain diperlukan pendekatan *student-centered learning* atau pembelajaran yang berpusat kepada mahasiswa. Terdapat sebuah paradigma pembelajaran yang dipandang mampu dan selaras untuk

mengembangkan potensi diri siswa dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, paradigma yang dimaksud yaitu paradigma konstruktivis. Paradigma konstruktivis dilandasi oleh filsafat konstruktivisme dalam belajar, yaitu pendekatan pedagogi yang mempunyai orientasi siswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered learning*) (Sutrisno, 2011).

Salah satu pembelajaran dengan karakteristik berpusat kepada mahasiswa adalah *Problem-based Learning* (PBL). Tahapan-tahapan pembelajaran dalam PBL mempunyai tuntutan terhadap aktivitas dosen atau guru maupun mahasiswa atau siswa, sehingga tujuan pembelajaran ataupun kemampuan siswa yang diharapkan tercapai. PBL juga mempunyai karakteristik dalam langkah-langkah pembelajarannya yang relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Sebagaimana hasil penelitian Masek & Yamin (2011) tentang dampak PBL terhadap kemampuan berpikir kritis dalam banyak hasil penelitian berbagai disiplin ilmu antara tahun 2000 sampai 2011 mengungkapkan bahwa (1) secara spesifik proses PBL dalam teorinya mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis ditinjau berdasarkan desain yang diterapkan, (2) secara umum dari bukti empiris, penjelasan tentang dampak PBL terutama di luar bidang medis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dinilai tidak meyakinkan, (3) dalam beberapa bukti penelitian, ditunjukkan bahwa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, PBL membutuhkan jangka waktu yang cukup panjang, dan (4) beberapa prediktor yang dimungkinkan mempengaruhi hubungan antara PBL dan kemampuan berpikir kritis siswa antara lain jenis kelamin, usia, latar belakang pendidikan, dan prestasi akademik. Penelitian Zamzam (2016) juga mengungkap bahwa penerapan PBL dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. PBL memiliki keunggulan dalam mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, selain itu PBL sangat sesuai diterapkan di perguruan tinggi untuk mahasiswa atau setidaknya di jenjang sekolah menengah, tetapi PBL juga memiliki kelemahan yaitu kurang sesuai penerapannya di jenjang sekolah dasar, hal ini disebabkan karena kemampuan siswa sekolah dasar dalam bekerja di kelompok belum mendukung. (Lidinillah, 2013; Saleh, 2013).

Beberapa tahapan atau aktivitas pembelajaran dalam PBL yang dinilai dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis antara lain melalui tahap *brainstorming*, diskusi, debat, *sharing* tukar informasi, refleksi, umpan balik, dan juga pengajaran

teman sebaya. PBL dengan proses pemecahan masalah terutama pada tahap *brainstorming* dalam kelompok dapat memupuk kemampuan berpikir kritis siswa (O'Grady & Alwis, 2002; Wee, 2004). Tahap *brainstorming* memfasilitasi siswa untuk secara kritis memberikan pertimbangan terhadap suatu solusi terbaik pada masalah yang diberikan. Seorang fasilitator memediasi dalam proses *brainstorming* ini serta bertanggung jawab terhadap penyelidikan pemikiran meta-kognitif siswa dalam proses membuat keputusan (Wee, 2004). Tahapan yang lain yaitu diskusi, debat, *sharing* tukar informasi, dan pengajaran satu sama lain, menciptakan sebuah lingkungan yang kondusif bagi siswa agar kemampuan berpikir kritisnya tumbuh (Schmidt, 1993; Wee, 2004). Pembelajaran dengan proses interaksi, refleksi serta umpan balik pada saat siswa memecahkan masalah maupun saat penilaian formatif dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Savery & Duffy, 1995; Schmidt, 1993). Keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah dalam PBL dapat berpengaruh positif dalam meningkatkan disposisi matematis, di antaranya dengan bertambahnya rasa percaya diri, ketekunan, dan minat siswa serta berkurangnya kecemasan dalam belajar matematika (Ansyah, 2017; Kartini, Walid, & Rahayu, 2019; Lintang, Masrukan, & Wardani, 2017; Muhson, 2009; Sholikhah & Hartono, 2015).

Selain PBL, pembelajaran *Mathematical Problem Posing* (MPP) juga didesain untuk mengaktifkan siswa atau mahasiswa dengan pengajuan masalah. Kemampuan berpikir matematis siswa dapat didorong melalui penerapan MPP (Silver, 2013). MPP dinilai memiliki karakteristik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui fase *accepting* dan fase *challenging*. Aktivitas pembelajaran yang dirancang pada fase *accepting*, tahap *choosing a starting point* dan *listing attributes*, di mana mahasiswa diminta mengamati, memahami, mengaitkan materi yang berkaitan dengan masalah yang diberikan, berdiskusi, dan mendaftar sifat-sifat/atributnya memberi peluang kepada mahasiswa dalam menganalisis masalah dan menyimpulkan atau memberikan argumen logis hasil analisis. Sedangkan aktivitas mahasiswa dalam fase *challenging*, tahap *What-if-not-ing* dan *question asking or problem posing*, di mana mahasiswa mempertimbangkan keberadaan sifat-sifat/atribut suatu masalah kemudian membuat masalah yang baru mendukung mahasiswa melakukan inferensi, klarifikasi lanjutan dan kemudian menilai atau mengevaluasi kebenaran argumennya. Sedangkan aktivitas mahasiswa dalam tahap *analyzing the problem* untuk menganalisis dan

menyelesaikan masalah mendukung mahasiswa dalam menyusun strategi untuk menyelesaikan masalah.

Penerapan MPP dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah siswa, dan juga meningkatkan sikap dan rasa percaya diri siswa terhadap matematika serta berkontribusi dalam pemahaman tentang konsep matematika yang lebih luas (El Sayed, 1995; English, 1998; Stoyanova, 1999). Siswa akan mampu mengkonstruksi pemikirannya untuk mencari kebenaran dengan alasan yang jelas apabila dihadapkan dengan masalah kontradiktif serta belum pernah ditemui, melalui proses ini kemampuan berpikir kritis siswa dalam suatu pembelajaran dapat terbangun (Sabandar, 2007). English (1997) mengungkapkan bahwa ketika siswa mengajukan masalah (*Problem Posing*) sendiri, mereka dapat meningkatkan pengetahuan matematisnya, merangsang untuk berpikir kritis serta meningkatkan kemampuan komputasi dengan mengeksplorasi keingintahuan siswa dalam suatu konsep matematika. *Problem posing* merupakan alat pengembangan dalam berpikir kritis (English, 1997; Lowrie, 2002) karena membantu siswa dalam memperluas hal-hal yang diketahui siswa untuk dapat mengembangkan kelancaran matematis serta melibatkan siswa dalam berpikir tingkat tinggi (NCTM, 2000). Guru dapat memberi peluang yang lebih besar dan menuntut siswa untuk lebih aktif berpikir, secara khusus dalam berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, kreatif, reflektif, serta intuitif melalui pemberian masalah atau soal yang menantang (Sumarmo, 2015). Rosli, Capraro, & Capraro (2014) dalam penelitiannya tentang dampak *Problem Posing* terhadap pembelajaran matematika siswa dalam hasil penelitian berbagai disiplin ilmu antara tahun 1989 sampai 2011 mengungkapkan bahwa aktivitas *Problem Posing* memberi banyak manfaat bagi: prestasi siswa dalam matematika, kemampuan pemecahan masalah, level masalah yang diajukan, serta sikap siswa terhadap matematika. Penjelasan di atas memperlihatkan manfaat MPP dan perlunya seorang guru matematika mempunyai kemampuan mengajukan masalah matematis (MPP) yang baik. Keberhasilan siswa dalam mengajukan pertanyaan dan menjawabnya, dapat berpengaruh positif dalam meningkatkan disposisi matematis, di antaranya dengan bertambahnya rasa percaya diri dan minat siswa serta berkurangnya kecemasan dalam belajar matematika (Amri, Ikhsan, & Saminan, 2019; Bonotto, 2013; English, 1998; Mahmuzah, Ikhsan, & Yusrizal, 2014; Wijaya & Kumoro, 2017).

Perkuliahan Kalkulus melalui PBL dan MPP dengan upaya pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis dan disposisi matematis mahasiswa disertai berbagai jenis kesulitannya merupakan sebuah tantangan. Mahasiswa yang satu dan yang lainnya adalah pribadi unik, walaupun dengan pembelajaran yang sama, sangat dimungkinkan memperoleh kemampuan berpikir kritis matematis dan memiliki disposisi matematis yang berlainan, secara keseluruhan maupun dari aspek-aspeknya. Demikian pula halnya dengan jenis kesulitan yang dialami mahasiswa, sangat dimungkinkan mahasiswa mengalami kesulitan yang berlainan dalam perkuliahan Kalkulus ini. Informasi ataupun gambaran tentang perbedaan dalam pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis, disposisi matematis, dan jenis kesulitan yang dialami mahasiswa menjadi modal penting bagi dosen pengampu mata kuliah Kalkulus agar dapat melakukan pengembangan atau perbaikan pada saat pembelajaran maupun di masa mendatang. Kajian tentang penjenjangan kemampuan berpikir kritis matematis dan disposisi matematis mahasiswa pada perkuliahan Kalkulus diperlukan sebagai salah satu upaya untuk memperoleh informasi atau gambaran bagaimana kemampuan berpikir kritis matematis dan disposisi matematis mahasiswa pada tiap aspeknya beserta jenis kesulitan yang dialami mahasiswa pada perkuliahan Kalkulus di samping upaya pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis dan disposisi matematis mahasiswa itu sendiri.

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, penelitian yang dilaksanakan peneliti mengambil judul “Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Mahasiswa dalam *Problem-based Learning* dan *Mathematical Problem Posing* pada Perkuliahan Kalkulus”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Penelitian ini terbagi dalam dua tahap penelitian, antara lain tahap penelitian kuantitatif yang kemudian dilanjutkan dengan tahap penelitian kualitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan pada tahap pertama dimaksudkan agar dapat mengungkap keberadaan pengaruh faktor pembelajaran (model pembelajaran) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis (KBKM) dan disposisi matematis (DM) mahasiswa. Selanjutnya dalam upaya untuk memperoleh deskripsi yang lebih dalam, mahasiswa diklasifikasikan menjadi tiga kelompok gaya belajar (GB) mahasiswa yaitu kelompok

visual, auditori, dan kinestetik. Tahap kedua dilaksanakan dengan menerapkan metode kualitatif fenomenologi yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman terhadap fenomena dengan mengeksplorasi temuan penelitian yang diperoleh dari tahap pertama. Permasalahan dalam rangkaian penelitian dirumuskan sebagaimana berikut, rumusan masalah penelitian nomor 1 sampai dengan 12 merupakan permasalahan tahap penelitian kuantitatif, sedangkan rumusan masalah penelitian nomor 13 sampai dengan 17 merupakan penjabaran permasalahan tahap penelitian kualitatif fenomenologi.

1. Apakah terdapat perbedaan pada pencapaian dan peningkatan KBKM antara mahasiswa yang mendapatkan *Problem-based Learning* (PBL), *Mathematical Problem Posing* (MPP), dan pembelajaran konvensional (PK) ditinjau dari: (a) Gaya Belajar (GB) (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
2. Apakah terdapat pengaruh interaksi model pembelajaran (PBL, MPP, dan PK) dan GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik) terhadap KBKM mahasiswa?
3. Apakah terdapat perbedaan pada pencapaian dan peningkatan DM antara mahasiswa yang memperoleh PBL, MPP, dan PK ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
4. Apakah terdapat pengaruh interaksi model pembelajaran (PBL, MPP, dan PK) dan GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik) terhadap DM mahasiswa?
5. Bagaimana ketercapaian aspek KBKM mahasiswa yang mendapatkan PBL ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
6. Bagaimana ketercapaian aspek KBKM mahasiswa yang mendapatkan MPP ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
7. Bagaimana ketercapaian aspek DM mahasiswa yang mendapatkan PBL ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
8. Bagaimana ketercapaian aspek DM mahasiswa yang mendapatkan MPP ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
9. Apakah terdapat asosiasi DM mahasiswa yang memperoleh PBL dengan KBKM mahasiswa, ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?

10. Apakah terdapat asosiasi DM mahasiswa yang memperoleh MPP dengan KBKM mahasiswa, ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
11. Bagaimanakah dukungan PBL terhadap KBKM dan DM mahasiswa ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
12. Bagaimanakah dukungan MPP terhadap KBKM dan DM mahasiswa ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan?
13. Bagaimanakah penjenjangan KBKM mahasiswa yang memperoleh PBL dalam perkuliahan Kalkulus berdasarkan aspek KBKM?
14. Bagaimanakah penjenjangan KBKM mahasiswa yang memperoleh MPP dalam perkuliahan Kalkulus berdasarkan aspek KBKM?
15. Bagaimanakah penjenjangan KBKM mahasiswa dalam PBL dan MPP berdasarkan DM mahasiswa dalam perkuliahan Kalkulus?
16. Bagaimanakah aspek DM mahasiswa dalam PBL dan MPP berdasarkan penjenjangan KBKM mahasiswa dalam perkuliahan Kalkulus?
17. Bagaimanakah kesulitan mahasiswa dalam PBL dan MPP pada perkuliahan Kalkulus berdasarkan jenjang dan aspek KBKM?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dirumuskan berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan adalah menemukan kajian yang komprehensif tentang KBKM dan DM mahasiswa dalam PBL dan MPP pada perkuliahan Kalkulus. Tujuan tersebut dirinci menjadi beberapa bagian sebagaimana berikut.

1. Mengkaji secara mendalam keberadaan perbedaan pada pencapaian dan peningkatan KBKM antara mahasiswa yang mendapatkan PBL, MPP, dan PK ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan.
2. Mengkaji secara mendalam keberadaan pengaruh interaksi model pembelajaran (PBL, MPP, dan PK) dan GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik) terhadap KBKM mahasiswa.
3. Mengkaji secara mendalam keberadaan perbedaan pada pencapaian dan peningkatan DM antara mahasiswa yang mendapat PBL, MPP, dan PK ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan.

4. Mengkaji secara mendalam keberadaan pengaruh interaksi model pembelajaran (PBL, MPP, dan PK) dan GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik) terhadap DM mahasiswa.
5. Mengkaji secara mendalam ketercapaian aspek KBKM mahasiswa yang mendapat PBL ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan.
6. Mengkaji secara mendalam ketercapaian aspek KBKM mahasiswa yang mendapat MPP ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan.
7. Mengkaji secara mendalam ketercapaian aspek DM mahasiswa yang mendapat PBL ditinjau dari: (a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan (b) Keseluruhan.
8. Mengkaji secara mendalam ketercapaian aspek DM mahasiswa yang mendapat MPP ditinjau dari: a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan b) Keseluruhan.
9. Mengkaji secara mendalam keberadaan asosiasi DM mahasiswa yang mendapat PBL dengan KBKM mahasiswa ditinjau dari: a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan b) Keseluruhan.
10. Mengkaji secara mendalam keberadaan asosiasi DM mahasiswa yang mendapat MPP dengan KBKM mahasiswa ditinjau dari: a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan b) Keseluruhan.
11. Mengkaji secara mendalam dukungan PBL terhadap KBKM dan DM mahasiswa ditinjau dari: a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan b) Keseluruhan.
12. Mengkaji secara mendalam dukungan MPP terhadap KBKM dan DM mahasiswa ditinjau dari: a) GB (Visual, Auditori, dan Kinestetik); dan b) Keseluruhan.
13. Mengkaji secara mendalam penjenjangan KBKM mahasiswa yang mendapat PBL dalam perkuliahan Kalkulus berdasarkan aspek KBKM.
14. Mengkaji secara mendalam penjenjangan KBKM mahasiswa yang mendapat MPP dalam perkuliahan Kalkulus berdasarkan aspek KBKM.
15. Mengkaji secara mendalam penjenjangan KBKM mahasiswa dalam PBL dan MPP berdasarkan DM mahasiswa dalam perkuliahan Kalkulus.
16. Mengkaji secara mendalam aspek DM mahasiswa dalam PBL dan MPP berdasarkan penjenjangan KBKM mahasiswa dalam perkuliahan Kalkulus.
17. Mengkaji secara mendalam kesulitan mahasiswa dalam PBL dan MPP pada perkuliahan Kalkulus berdasarkan jenjang dan aspek KBKM.

1.4 Manfaat/Signifikansi Penelitian

Berlandaskan tujuan penelitian di atas, dalam penelitian ini diperoleh gambaran model pembelajaran (PBL dan MPP) matematika yang dapat diterapkan untuk pengembangan KBKM dan DM mahasiswa. Adapun manfaat dari penelitian ini secara teoritis yaitu penerapan model PBL dan MPP dapat mengembangkan DM positif mahasiswa, sehingga dapat meningkatkan KBKM-nya. Selain itu, manfaat penelitian secara praktis ini adalah model PBL dan MPP dapat digunakan sebagai alternatif bagi dosen dalam penyelenggaraan kegiatan perkuliahan di kampus dan dalam jangka waktu yang panjang temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian yang sejenis.

Secara khusus, diharapkan temuan dari penelitian ini memberikan dampak positif dalam wujud manfaat bagi mahasiswa, dosen, serta para peneliti lain sebagaimana diuraikan sebagaimana berikut.

1. Manfaat bagi mahasiswa, penerapan model PBL memberikan seperangkat fasilitas kepada mahasiswa berupa berbagai kegiatan atau aktivitas pembelajaran sehingga dapat berperan aktif melalui kegiatan diskusi, bekerjasama maupun bekerja mandiri, melakukan klarifikasi dan mendefinisikan masalah, menyusun strategi, bertukar pikiran, menyelesaikan masalah, menyajikan solusi serta mengevaluasinya. Sedangkan penerapan model MPP memberikan seperangkat fasilitas berupa berbagai kegiatan atau aktivitas pembelajaran dalam mengidentifikasi masalah dari sifat-sifatnya, menganalisisnya, mengajukan pertanyaan, diskusi dan bertukar pikiran, serta menyelesaikan masalah-masalah terkait. Melalui berbagai kegiatan dan aktivitas belajar dalam model pembelajaran tersebut (PBL dan MPP), diharapkan KBKM dan DM mahasiswa dapat dikembangkan.
2. Manfaat bagi dosen, temuan penelitian ini dapat menjadi pengalaman dan sumbangan pemikiran yang berharga, serta sebagai alternatif model pembelajaran (PBL dan MPP) yang dapat digunakan menjadi salah satu upaya atau strategi dalam mengembangkan KBKM dan DM mahasiswa.
3. Manfaat bagi peneliti, temuan penelitian ini dapat menjadi wahana pengembangan diri, selain itu temuan penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti lain, terutama penelitian pendidikan matematika secara umum.

1.5 Struktur Organisasi Disertasi

Secara garis besar struktur organisasi disertasi dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian inti, dan bagian akhir dari disertasi. Tiga bagian disertasi tersebut secara rinci diuraikan sebagaimana berikut.

1. Bagian awal disertasi ini terdiri atas (a) halaman judul, (b) halaman pengesahan, (c) halaman pernyataan, (d) kata pengantar, (e) abstrak, (f) *abstract*, (g) daftar isi, (h) daftar tabel, (i) daftar gambar, (j) daftar singkatan, dan (k) daftar lampiran.
2. Bagian inti disertasi ini dibagi menjadi lima bab. **Bab Pertama** memuat pendahuluan yang terdiri atas (a) latar belakang penelitian, (b) rumusan masalah penelitian, (c) tujuan penelitian, (d) manfaat/signifikansi penelitian, dan (d) struktur organisasi disertasi. **Bab Kedua** memuat kajian pustaka yang terdiri atas kajian pustaka, kerangka pemikiran, dan hipotesis penelitian, dalam kajian pustaka diuraikan tentang (a) kemampuan berpikir kritis, (b) disposisi matematis, (c) *Problem-based Learning*, (d) *Mathematical Problem Posing*, (e) gaya belajar, (f) Kalkulus dan pembelajarannya, dan (g) hasil penelitian yang relevan. **Bab Ketiga** menjelaskan metode penelitian yang meliputi tahap kuantitatif dan tahap kualitatif, tahap kuantitatif memuat (a) desain penelitian, (b) populasi dan sampel penelitian, (c) definisi operasional, (d) pengembangan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran, serta (e) teknik analisis data, kemudian pada tahap kualitatif meliputi (a) strategi, fokus, dan subjek penelitian, (b) teknik pengumpulan dan pemeriksaan keabsahan data, dan (c) teknik analisis data. **Bab Keempat** memuat temuan dan pembahasan, pada temuan penelitian disajikan data dari hasil olah data beserta analisisnya, sedangkan pada pembahasan dilakukan kajian mendalam yang mengaitkan rumusan masalah penelitian, kajian pustaka, serta hasil penelitian yang relevan dengan temuan penelitian. **Bab Kelima** memuat simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang disusun berdasarkan temuan dan pembahasan serta untuk menjawab masalah penelitian.
3. Bagian akhir disertasi memuat daftar pustaka, lampiran disertasi serta daftar riwayat hidup penulis.