

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM)* diterbitkan pada tahun 2010 dan mencakup kumpulan standar lengkap yang diterbitkan dan ditinjau sebagai inti umum di mana matematika keterampilan telah diadopsi secara luas. Standar proses dikembangkan berdasarkan konsep praktik-praktik yang bertumpu pada “proses dan kecakapan” merupakan prinsip dalam pendidikan matematika yang telah lama dipraktikkan. Pertama adalah standar proses untuk pemecahan masalah, penalaran dan bukti, komunikasi, representasi, serta koneksi. Kedua adalah faktor kemahiran matematika yang meliputi: penalaran adaptif, kompetensi strategis, pemahaman konseptual (pemahaman konsep matematika, operasi dan hubungan), kelancaran prosedural (keterampilan dalam menjalankan prosedur secara fleksibel, akurat, efisien dan tepat), dan disposisi produktif. Berdasarkan standar proses tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar mahasiswa dapat memahami konsep, menyelesaikan masalah sistematis. Khususnya tentang bagaimana mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari, dan dapat mengungkapkan ide-ide matematisnya melalui kemampuan berpikir kritis (Kosko & Gao 2017).

Pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kompetensi yang harus dilatihkan pada mahasiswa, karena kemampuan ini sangat diperlukan dalam kehidupan. Namun, faktanya berdasarkan hasil wawancara

dengan dosen, di mana kurang membantu mahasiswa untuk mengembangkannya melalui strategi dan metode pembelajaran yang mendukung mahasiswa belajar secara aktif untuk memperoleh konsep dan berpikir kritis. Standar proses pembelajaran matematika yang sudah diperbaharui menjadi tidak terwujud jika proses pembelajaran belum menekankan pada pemahaman konsep dan proses berpikir kritis. Peningkatan hasil pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik ditunjang oleh aktivitas belajarnya (Istiqamah, Sugiarti, & Wijaya, 2019:27).

Hubungan antara pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis dapat juga dilihat dalam proses perkuliahan. Ketika mahasiswa mencoba merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah, dan memahami suatu konsep, maka mahasiswa akan melakukan aktivitas berpikir dengan caranya sendiri. Dosen dalam hal ini hanya bertindak sebagai fasilitator. Penelitian lain menunjukkan bahwa ketika peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi, maka peserta didik tersebut akan lebih mudah memahami konsep dan mencari berbagai alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah serta membuat kesimpulan yang tepat dan masuk akal (Marzano, 1988). Kemampuan berpikir kritis dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dan meningkatkan ide peserta didik dalam menyelesaikan masalah dimana peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik akan diikuti dengan peningkatan pemahaman konsep peserta didik (Walson & Glaser, 1980). Wulandari & Darminto (2012) melakukan penelitian mengenai hubungan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep terhadap kemampuan memecahkan masalah matematika yang menghasilkan simpulan bahwa terdapat

hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep terhadap kemampuan memecahkan masalah matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Fathiah (2014) menghasilkan temuan bahwa terdapat hubungan pemahaman konsep dengan kemampuan berpikir kritis. Jadi dari sana peneliti memperoleh kesimpulan bahwa mahasiswa yang memiliki tingkat berpikir kritis yang tinggi, maka pemahaman konsep yang dimiliki oleh mahasiswa tersebut baik. Sebaliknya mahasiswa yang memiliki tingkat berpikir kritis rendah, maka pemahaman konsep yang dicapainya pun rendah. Kemampuan berpikir kritis harus dibangun terlebih dahulu pada mahasiswa, sehingga proses pembelajaran menuju pemahaman konsep dapat terlihat dengan baik.

Matematika memungkinkan mahasiswa yang memiliki ide abstrak agar dapat mengklasifikasikan objek atau kejadian, dan menerangkan apakah objek atau kejadian itu merupakan contoh atau bukan contoh. Semisal dalam matematika dikenal yang namanya segitiga, dalam hal ini segitiga adalah nama suatu konsep abstrak, yang dengan konsep ini sekumpulan objek disekitar mahasiswa dapat digolongkan sebagai contoh segitiga atau bukan segitiga. Konsep adalah sebuah istilah atau definisi yang digunakan untuk menggambarkan secara abstrak (abstraksi) suatu kejadian, keadaan, kelompok, atau individu yang menjadi obyek (Singarimbun & Effendi, 1987:33). Sedangkan, pemahaman konsep adalah sebuah komponen penting dalam pembelajaran matematika, yaitu kemampuan memahami dan menguasai materi pelajaran dengan membentuk pengetahuan dan mengekspresikannya dalam bentuk lain yang mudah dipahami (Septriani, Nicke, & Meira, 2014). Penyelesaian soal-soal matematika sangat bergantung pada pemahaman konsep matematika, konsep matematika harus

dipahami terlebih dahulu agar dapat dengan mudah menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan matematika. Materi pada matematika bersifat kontinu dan saling terkait satu sama lain, pemahaman konsep yang baik akan mempermudah untuk menerima konsep baru. Dalam pembelajaran matematika, sangat ditekankan mengenai pemahaman konsep matematis mahasiswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Hafizah (2018), Ghazali & Zakaria (2011), pemahaman konsep adalah kemampuan peserta didik untuk membentuk pengetahuannya sendiri atau membuat formula sendiri, serta mampu mengungkapkan kembali menggunakan bahasa sendiri. Jadi, jika pemahaman konsep tidak dipahami dengan baik oleh mahasiswa, maka akan berdampak pada tujuan belajar matematika yang lain, serta mempengaruhi hasil belajar mahasiswa.

Kemudian, terkait kondisi kemampuan berpikir kritis mahasiswa, Azizah et al. (2018:62), berpikir kritis adalah proses kognitif peserta didik dalam menganalisis secara runtut dan spesifik terhadap suatu permasalahan, membedakan permasalahan dengan cermat dan teliti, serta mengidentifikasi dan menelaah informasi yang dibutuhkan guna merencanakan strategi untuk menyelesaikan permasalahan. Terdapat beberapa penelitian menghasilkan temuan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik antara lain: penelitian Anugraheni (2020), peserta didik masih kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan berpikir kritis yaitu; kemampuan peserta didik mengidentifikasi permasalahan matematika yang diberikan, kemampuan peserta didik memilih informasi yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan, kemampuan peserta didik untuk mengembangkan dan memilih hipotesis yang relevan, serta kemampuan memutuskan kesimpulan dari permasalahan yang

diberikan. Selanjutnya penelitian Farcis (2019) menemukan hasil analisis menunjukkan rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong sangat rendah yaitu di bawah 55%. Berdasarkan temuan-temuan peneliti sebelumnya, dapat diidentifikasi bahwa salah satu indikator pencapaian terpenting dalam matematika sebelum menuju ke pemahaman konsep adalah kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa ITB Stikom Bali Prodi Sistem Informasi, mahasiswa beranggapan bahwa matematika adalah salah satu matakuliah yang tidak disukai. Mereka beranggapan bahwa bahan belajar matematika selama ini tidak menarik sehingga membuat mereka cepat jenuh dan bosan dalam situasi belajarnya. Hal tersebut mengakibatkan mahasiswa tidak berperan aktif dalam perkuliahan. Padahal, proses pembelajaran aktif dan menarik sangat berperan penting dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik (Ritonga, 2022:95). Mahasiswa juga menyampaikan bahwa bahan ajar yang diberikan tidak praktis dan tidak bermakna dalam kehidupan mahasiswa. Jennings & Dunne (1999) mengatakan bahwa kebanyakan peserta didik belum diarahkan untuk mengaplikasikan matematika ke dalam situasi kehidupan nyata. Hal ini yang menyebabkan pembelajaran matematika kurang bermakna. Mahasiswa kurang diberikan kesempatan untuk menemukan kembali dan mengkonstruksikan sendiri ide matematika. Mengaitkan pengalaman kehidupan nyata dengan ide-ide matematika dalam pembelajaran penting dilakukan agar pembelajaran bermakna menurut Soedjadi (dalam Wahyudi, 2017).

Selain itu, diperoleh juga hasil wawancara terhadap dosen pengajar ITB Stikom Bali Prodi Sistem Informasi, bahwa aktivitas keterlibatan mahasiswa



dalam perkuliahan masih sangat kurang. Mahasiswa dirasa kurang mampu dalam menjelaskan materi apabila diberikan soal baru padahal hanya berbeda angka. Dosen juga sudah pernah memunculkan beberapa masalah sehari-hari sebagai bahan diskusi di kelas. Akan tetapi pada akhirnya bukan mahasiswa yang berperan aktif mencari solusi, melainkan dosen. Bahkan, dosen juga menegaskan sudah pernah memberikan sedikit soal-soal yang memuat atau berorientasi pada kemampuan berpikir kritis serta pemahaman konsep. Hasilnya kelas tetap vakum atau tidak hidup, sehingga dosen membuatnya menjadi pekerjaan rumah karena kehabisan waktu dalam membahas. Materi dalam perkuliahan selama ini yang sebenarnya cukup banyak tidak diimbangi dengan waktu yang cukup yaitu waktu untuk pembelajaran di kelas dapat dikatakan singkat, sehingga tidak semua informasi dapat tersalurkan pada mahasiswa. Hal ini mungkin disebabkan karena mahasiswa kurang mampu melakukan argumentasi atau bingung ingin memulai membahasnya dari mana yang mengakibatkan kehabisan waktu. Selain itu, kemajemukan mahasiswa serta latar belakang pendidikan yang berbeda kemungkinan berimplikasi juga pada keberanian mereka dalam mengungkapkan pendapat. Terlihat saat observasi ke dalam kelas, tidak banyak mahasiswa yang antusias untuk memberikan jawaban secara spontan dan murni dari buah ide pribadi. Beberapa mahasiswa memberikan tanggapan masih dengan membaca catatan atau melihat bahan ajar. Kecenderungan lain yang terjadi adalah takut atau malu apabila jawaban yang mereka sampaikan salah. Rasa takut atau malu muncul dikarenakan ketidakpastian dalam benak mereka tentang jawaban yang mereka rangkum. Mereka membutuhkan suatu alat untuk membelajarkan mereka atau mengarahkan mereka, sehingga mereka yakin akan jawaban mereka. Dosen

pengajar sendiri pun meyakini bahwa apabila pengetahuan mereka diasah (melakukan latihan rutin dimanapun kapanpun) pasti kemampuan berpikir kritis mereka akan baik. Dosen juga menyadari bahwa pada tingkat perguruan tinggi, pemahaman konsep dan berpikir kritis perlu diterapkan kepada peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara terhadap dosen dan observasi saat kegiatan pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa dosen kurang sabar dalam membimbing mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan dosen melakukan penyelesaian yang seharusnya dilakukan oleh mahasiswa. Dosen baiknya menggunakan strategi tertentu sesuai dengan karakteristik mahasiswa yang dapat memancing mahasiswa untuk mau mencoba, seperti contoh: memberikan pertanyaan pancingan, penyiapan media pembelajaran, memberikan kode/ kisi-kisi tertentu dalam penyelesaian soal serta memberikan tahapan-tahapan yang harus dilalui oleh mahasiswa. Dengan begitu diharapkan kontribusi mahasiswa dapat lebih dimunculkan. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dimana dosen pengajar mengatakan bahwa strategi dan pendekatan dalam pembelajaran matematika yang dilakukan selama ini kurang menarik khususnya pada matakuliah Kalkulus.

Saat pembelajaran Kalkulus di kelas terdapat banyak materi pembelajaran yang di bahas sesuai RPS, salah satunya adalah fungsi. Fungsi dapat diartikan sebagai hubungan. Hubungan antara daerah asal (domain) dan daerah kawan. Fungsi merupakan relasi yang memasangkan tiap anggota himpunan daerah asal ke tepat satu himpunan daerah kawannya (Slameto 2003: 35). Menurut Mutakin (2013), hasil analisis faktor menyatakan bahwa indikator-indikator yang menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam mengikuti matakuliah matematika adalah: (1) kurang mampu dalam operasi pengurangan fungsi, (2) kurang mampu

dalam operasi suku sejenis pecahan, (3) kurang mampu dalam operasi suku sejenis biasa, (4) kurang mampu dalam operasi pecahan campuran, dan (5) kurang mampu dalam operasi penjumlahan fungsi. Menurut Erdriani & Dewi (2019:60), ada beberapa materi dasar yang menyebabkan mahasiswa kurang bisa mengikuti mata kuliah Kalkulus terutamanya pada materi pertidaksamaan dan fungsi limit yaitu menurut mahasiswa pada materi nilai fungsi aljabar, mereka mengalami kesulitan dan tidak paham dalam penggunaan aturan fungsi dan limit fungsi aljabar, serta mahasiswa kurang menguasai teknik berhitung. Padahal, penguasaan konsep limit merupakan salah satu modal utama untuk mempelajari Kalkulus secara menyeluruh.

Adapun pendapat peneliti lain yang memiliki pandangan yang sama terkait pentingnya fungsi untuk pengembangan pemahaman konsep dan berpikir kritis di tingkat perguruan tinggi sebagai berikut.

*“The concept of function is an essential concept at the college level. It is central to Calculus and critical for the development of future scientists, engineers, and mathematicians.”*

(Alajmi & Maryam, 2020:264)

Hal ini dikarenakan konsep fungsi terdapat hampir dalam setiap cabang matematika sehingga merupakan sesuatu yang sangat penting. Oleh karena keberadaannya yang demikian penting, maka konsep fungsi dapat dikatakan sebagai pemersatu konsep dalam fenomena matematika (Denbel, 2015; McCulloch et al., 2017). Menurut Kopackova (2005), konsep fungsi berhubungan dengan perubahan ataupun fenomena ketergantungan sehingga muncul variabel dependen dari perubahan. Sejalan dengan itu, menurut Walle (2008), konsep tentang fungsi paling baik diberikan dari situasi kontekstual di mana perubahan di suatu benda (*variable independent*) menyebabkan perubahan juga di benda



lainnya (*variable dependent*). Salah satu contohnya tinggi dari tanaman akan berubah sesuai dengan jumlah hari sejak tanaman tersebut ditanam. Menurut Narulita dan Masduki (2016), banyak faktor yang menyebabkan kesulitan memahami fungsi. Adapun kesulitannya yaitu: (1) kesulitan yang dialami peserta didik dalam melakukan perhitungan pada materi fungsi khususnya pokok bahasan menentukan bentuk fungsi, (2) kesulitan yang dialami peserta didik dalam menafsirkan simbol pada proses menyelesaikan soal fungsi, dan (3) kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami materi fungsi khususnya pokok bahasan grafik fungsi. Penelitian Nisawa (2021), ada banyak literatur tentang fungsi dalam konteks pendidikan matematika di Jepang. Beberapa laporan telah menyoroti masalah fungsi yang kurang dipahami oleh peserta didik. Selain itu, Erol & Saygi (2021) juga berpendapat bahwa peserta didik memiliki beberapa kesulitan struktural dan kesalahpahaman saat mempelajari konsep fungsi. Penyebab terjadinya miskonsepsi dalam pemahaman teori fungsi berdasarkan penelitian Irawati, Indiati & Shodiqin (2014) diantaranya adalah (1) Pendidik jarang menjelaskan kaitan antara konsep-konsep suatu topik tertentu. (2) Pendidik jarang bertolak memulai pembelajaran dengan mengungkap miskonsepsi atau konsepsi awal peserta didik sebelum menanamkan konsep baru. (3) Pendidik jarang memperhatikan konsep prasyarat yang harus dikuasai peserta didik sebelum menjelaskan materi baru. (4) Pembelajaran konsep masih didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran pendidik ke pikiran peserta didik. (5) Pembelajaran sering mengabaikan strategi konflik kognitif. (6) Pembelajaran sering mengabaikan penerapan strategi pembelajaran perubahan konseptual.

Penguasaan konsep peserta didik masih mengalami kesulitan sebesar 74% dalam mengidentifikasi konsep terhadap soal sesuai rumus. Selain itu sebanyak 80% peserta didik masih kesulitan dalam membandingkan konsep dengan sifat fungsi komposisi. Dalam penguasaan prinsip, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam membandingkan sifat-sifat fungsi komposisi dengan kategori tertinggi yaitu 84% (Susanti, 2015). Penelitian deskriptif yang dilakukan oleh Fitriani (2020) menemukan terjadi kesalahan konsep dan kesalahan procedural pada 43 peserta didik dengan memberikan 2 jenis soal. Adapun kesalahan konsep seperti penentuan fungsi  $g(x)$  dari fungsi komposisi yang  $f(x)$  dan  $f \circ g(x)$  sudah diketahui, dan miskonsepsi terhadap fungsi komposisi  $f \circ g(x) = g \circ f(x)$ . Sedangkan kesalahan procedural seperti kesalahan dalam melakukan perhitungan atau komputasi, dan kesalahan dalam melakukan operasi aljabar. Agustian (2019), kesalahan yang dilakukan peserta didik karena peserta didik belum memahami konsep operasi fungsi komposisi dengan dua fungsi, kemudian beberapa belum memahami pada materi prasyarat konsep perkalian aljabar dan terdapat peserta didik yang kurang percaya diri sehingga lebih percaya pada hasil teman. Penjelasan lebih lanjutnya ialah pada indikator ini masih terjadi kesalahan konsep maupun kesalahan operasi. Hal ini menyebabkan terdapat 18 orang peserta didik melakukan kesalahan pada indikator penyelesaian operasi fungsi komposisi. Hasil pengamatan dalam menganalisis kesulitan belajar matematika yang dialami terletak pada materi yang saling berkaitan satu sama lain. Kesulitan tersebut ditimbulkan karena kurangnya kemampuan/ pemahaman untuk menganalisis masalah pada pokok bahasan fungsi.

Dalam upaya mengoptimalkan pembelajaran agar lebih menarik minat mahasiswa dalam belajar fungsi, dibutuhkan suatu media untuk pembelajaran matematika khususnya materi fungsi guna memaksimalkan proses perkuliahan baik secara daring/luring. Adapun peneliti juga telah melakukan penelitian terkait faktor-faktor keberminatan mahasiswa dalam penggunaan *e-book* dan *e-library* sebagai sumber belajar menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki minat yang tinggi dalam memanfaatkan penggunaan media pembelajaran seperti e-modul dan *e-book* (Hari & Bagus, 2022:7). Terdapat dua faktor utama yang dapat menjelaskan variasi keberminatan mahasiswa dalam menggunakan sumber belajar berupa *e-book* yaitu *Performance Expectancy* dan *Effort Expectancy*. Total faktor *Performance Expectancy* dan *Effort Expectancy* menjelaskan keberminatan mahasiswa sebesar 84,891%. Sedangkan hasil analisis deskripsi data menunjukkan rata-rata *Performance Expectancy*, *Effort Expectancy*, *Social Influence*, dan *Facilitating Condition* mahasiswa terhadap keberminatan penggunaan sumber belajar *e-book* seluruhnya berada pada kategori tinggi. Apabila hal ini dikaitkan dengan keberminatan e-modul, tentu merupakan suatu hal yang mungkin jika dianalisis juga berdasarkan pernyataan sebaran kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa terkait keberminatan. Diantaranya adalah: “saya sering menggunakan *e-book* sebagai sumber belajar baik untuk perkuliahan maupun meningkatkan kompetensi diri”, “saya percaya bahwa menggunakan *e-book* akan membantu saya dalam menyelesaikan tugas maupun meningkatkan pemahaman terkait materi kuliah”, “saya merasa keberadaan teknologi *e-book* meningkatkan prestasi belajar dan aktivitas pembelajaran”, dan “saya mendukung adanya peningkatan fasilitas sebagai sumber belajar untuk mendapatkan *e-book*

pada setiap mata kuliah”. E-modul sendiri hampir sama dengan *e-book*. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Dalam *Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite* menjelaskan bahwa *e-book* adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak. E-modul adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran (Herawati & Muhtadi, 2020:60)

Pada tingkat perguruan tinggi, mahasiswa lebih dituntut untuk dapat belajar mandiri saat mengaitkan pelajaran matematika dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini mengakibatkan tersedianya informasi dan pengetahuan bagi siapa saja, di mana saja, kapan saja serta mengubah peran pendidikan formal. *“To learn at any place and at any time is gaining significant interest among teachers and learners due to the real flexibility and comfort, which provides”*, (Kopackova, 2014:3). Sesuai pendapat tersebut, keberadaan e-modul juga sangat berperan dalam pembelajaran matematika khususnya materi fungsi. Potensi ini dikarenakan faktor e-modul dirasa lebih menarik dan adaptif karena sesuai perkembangan jaman dan dosen dalam hal ini harus bersinergi dengan menggunakan peran teknologi agar mahasiswa termotivasi dan tetap dapat mengikuti pembelajaran dengan baik untuk mengembangkan pemahaman konsep serta kemampuan berpikir kritisnya.

Apabila modul konvensional yang digunakan selama ini terdiri atas lembaran yang berisi teks atau gambar, maka e-modul berisikan informasi digital yang juga dapat berwujud teks atau gambar. Akan tetapi dalam hal ini, menurut

Nopriadi, Darlius & Syofii (2016) e-modul diminati karena ukurannya yang lebih fleksibel sesuai perangkat yang digunakan untuk membuka bila dibandingkan dengan buku, dan juga umumnya memiliki fitur lebih seperti dapat menampilkan video pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi bahan ajar yang digunakan dosen ITB Stikom Bali Prodi Sistem Informasi, adapun kelemahan penggunaan modul dalam proses pembelajaran fungsi selama ini adalah:

1. Kesulitan pada mahasiswa tidak segera diatasi.
2. Bahan ajar tidak menarik, sehingga membuat mahasiswa bosan saat belajar.
3. Modul tidak interaktif dan sedikit latihan soal, sehingga berdampak pada peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis.
4. Modul tidak berisikan masalah kontekstual mengakibatkan mahasiswa tidak termotivasi untuk belajar.
5. Membebani biaya karena pencetakan modul.
6. Tidak praktis, karena modul berwujud cetak sehingga sulit untuk belajar dimana saja dan kapan saja.

Hasil analisis kelemahan modul tersebut sesuai dengan pendapat Effendi (2018), dalam pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa kelemahan yang mendasar yaitu bahwa memerlukan biaya yang cukup besar serta memerlukan waktu yang lama dalam pengadaan atau pengembangan modul itu sendiri dan membutuhkan ketekunan tinggi dari pendidik sebagai fasilitator untuk terus memantau proses belajar peserta didik. Menurut Hasan (2019) berpendapat bahwa buku pelajaran kurang menumbuhkan pemahaman konsep serta kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dalam proses pembelajaran mahasiswa



kurang mengeluarkan pendapat ataupun berargumen. Oleh sebab itu, modul konvensional dan buku referensi menjadi kurang efektif untuk bahan belajar mahasiswa ITB Stikom Bali Prodi Sistem Informasi.

E-modul dirasa lebih sesuai untuk mahasiswa ITB Stikom Bali Prodi Sistem Informasi dikarenakan kriteria mahasiswa dalam proses perkuliahan lebih dekat dan tertarik dengan sumber belajar digital. E-modul merupakan versi digital dari sebuah modul yang sudah dicetak serta dapat dibaca pada komputer atau alat pembaca buku elektronik dan dirancang dengan *software* yang diperlukan (Wibowo, 2018). Disamping itu, mahasiswa ITB Stikom Bali memang diperkenankan untuk menggunakan *smartphone* selama proses perkuliahan di kelas.

Berdasarkan beberapa masalah tersebut, peneliti menawarkan solusi berupa pengembangan e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk materi fungsi. Alasan peneliti memilih pengembangan e-modul sebagai solusi dari beberapa masalah yang terjadi di lapangan, hal tersebut berlandaskan masalah terbatasnya jumlah bahan belajar, efisiensi waktu dalam proses pembelajaran dan materi yang tercantum pada bahan belajar tersebut yang belum mendukung pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Melalui e-modul berbasis RME tersebut diharapkan mahasiswa dapat menerima materi fungsi secara optimal dan dapat mengembangkan kemandirian mahasiswa serta dapat mengeksplorasi kemampuan yang dimiliki secara maksimal. Sehingga mahasiswa tidak perlu bergantung sepenuhnya kepada penjelasan dosen.

Pembelajaran RME menuntut mahasiswa untuk membangun pengetahuannya sendiri, sehingga pembelajaran akan terasa lebih bermakna.

Selain itu, RME dianggap mampu menyelesaikan masalah kemampuan berpikir kritis (Astuti, 2012).

*“RME focuses on mathematization that is actualized through the re-invention of formal mathematics. In RME, the student is informally guided by the teacher in a class-interaction, thus is encouraged to utilize self-developed models in order to solve and interpret the experientially real contextual problems.”*

(Yilmaz, 2020:178)

Model yang dimaksud dalam hal ini adalah proses-proses yang muncul secara alami atau “*emergent*” dari interaksi antara berbagai komponen.

Terkait dengan pendapat di atas, ada ahli lain yang juga mengatakan bahwa:

*“...students' mathematical understanding will be more developed if the learning of mathematics begins by making connections between the subjects studied with the student experience, not only between mathematical concepts but must be connected to real-world phenomena. Mathematics learning that places real context and student experience as a starting point for learning is Realistic Mathematics Education (RME)”*

(Son, Darhim & Fatimah, 2020:212)

Adapun penelitian serupa yang sudah pernah dilakukan antara lain: hasil penelitian Istikomah (2020), berdasarkan segi kepraktisan e-modul berbasis RME, penilaian yang diberikan oleh peserta didik mendapatkan skor rata-rata sebesar 83% dengan kriteria “sangat praktis”. Segi keefektifan dapat dilihat dari hasil *pre-test* dengan perolehan skor rata-rata dan hasil *post-test* dengan perolehan skor rata-rata dengan peningkatan presentase ketuntasan sebesar 65% sedangkan untuk kemampuan berpikir kreatif berdasarkan uji gain sebesar dengan kriteria “sedang”. Hilaliyah (2019) berdasarkan hasil penilaian uji ahli pada setiap aspek secara keseluruhan dapat disimpulkan (1) rata-rata validasi bahan ajar menurut ahli mencapai 85% yang termasuk dalam kategori "baik", (2) rata-rata kepraktisan e-modul mencapai 82% menurut pendidik dan 90% menurut peserta didik yang keduanya termasuk dalam kategori "sangat praktis ", (3) respons peserta didik

terhadap tampilan e-modul mencapai rata-rata 89% yang masuk dalam kategori “baik”, (4) kemampuan literasi matematis siswa mencapai 93% yang termasuk kategori efektif. Literasi matematis dalam *draft assessment framework PISA 2015* dapat diartikan sebagai kemampuan dasar individu untuk menafsirkan, memformulasikan dan menerapkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan bernalar logis secara matematis serta menggunakan algoritma, konsep, fakta, dan alat matematika untuk mendeskripsikan, memperkirakan, atau menjelaskan sebuah fenomena atau kejadian (Wardhani & Rumiati, 2011). Wulandari (2019) hasil penelitian yang pertama adalah validitas e-modul dengan persentase sebesar 91,74% dalam kriteria sangat valid. Yang kedua adalah nilai kepraktisan dengan persentase sebesar 82,26% dalam kriteria sangat praktis. Yang ketiga adalah nilai keefektifan diperoleh nilai sebesar 75,61% dalam kriteria efektif. Berdasarkan hasil penelitian dari beberapa peneliti tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul berbasis RME diyakini mampu meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis dengan kriteria e-modul yang valid, praktis dan efektif untuk digunakan.

Selama ini terlihat bahwa pengembangan e-modul yang berbasis RME pada materi fungsi hanya dilakukan pada tingkat sekolah. Padahal, salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang mendorong mahasiswa tingkat perguruan tinggi agar dapat mengaitkan matematika dengan dunia nyata adalah pendekatan RME (Sabil dan Winarni, dkk, 2013; Putri, RII., 2012). Sehingga dalam hal ini, pengembangan e-modul berbasis RME ditingkat perguruan tinggi tentang materi fungsi merupakan sebuah keharusan bersama karakteristik yang dimiliki dalam e-modul sebagai *novelty* yaitu karakteristik dari e-modul berbasis

RME pada materi fungsi: (1) terdapat instruksi yang membantu belajar secara mandiri terhadap masalah kontekstual; (2) memiliki karakteristik RME (*model of* dan *model for*) untuk kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep; (3) tidak tergantung pada bahan ajar lain karena memiliki sajian materi saling terkoneksi; (4) interaktif dengan mengadaptasi perkembangan IPTEK yang dapat diakses dari *android* dan *iOS*; serta (5) dapat melakukan evaluasi secara mandiri pada soal kuis dan soal tes formatif.

Hal tersebut dikarenakan kesesuaian e-modul dengan konsep materi fungsi yang akan dipelajari oleh mahasiswa dengan karakteristik dari RME akan mendukung terlaksananya pembelajaran yang dirancang. Oleh karena itu, e-modul berbasis RME merupakan hal yang penting untuk dilaksanakan sebagai upaya dalam memaksimalkan pemahaman konsep dan proses berpikir kritis terkait materi fungsi. Ditambah dengan pembelajaran saat ini, pengembangan media untuk pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan abad 21. Hal ini sesuai dengan pendapat ahli yang menyatakan bahwa: *“Teaching materials should be adapted and developed to grow alongside trends and should consider advances in the educational field in an era of rapid development”*, (Alshaiji, 2021:218). Maka dari itu, masalah ini perlu diangkat dalam sebuah penelitian yang berjudul **Pengembangan E-Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa ITB Stikom Bali pada Materi Fungsi.**

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, dapat diketahui kendala yang mempengaruhi pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa ITB Stikom Bali pada materi fungsi, antara lain:

1. Pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada materi fungsi didalam menyelesaikan permasalahan dalam bentuk soal cerita yang dekat dengan realita kehidupan sehari-hari kurang terlatih, sehingga mengakibatkan terhambatnya mahasiswa dalam membangun konsep-konsep matematikanya.
2. Pembelajaran matematika yang dilaksanakan umumnya masih terfokus pada membuat mahasiswa hanya bisa menjawab latihan soal-soal fungsi yang mirip dengan rumus yang diberikan. Akibatnya, saat soal dikembangkan ke arah yang lebih kontekstual dalam bentuk yang berbeda dari rumus baku, mahasiswa bingung dalam menggunakan metode penyelesaiannya.
3. Modul pembelajaran tidak bermakna bagi mahasiswa untuk mampu mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis, karena kesulitan dalam pencarian solusi pada masalah berbeda namun masih dalam konteks yang sama.
4. Bahan ajar yang ada selama ini belum memfasilitasi mahasiswa dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis. Hal ini dikarenakan penyajian soal masih belum kontekstual sehingga proses dalam pemahaman konsep menuju berpikir kritis tidak berlangsung dengan baik.



### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dijelaskan di atas, terdapat berbagai jenis permasalahan yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar yang berdampak pada masih rendahnya pemahaman konsep dan berpikir kritis mahasiswa. Penelitian ini memfokuskan pada masalah penggunaan dan pemanfaatan bahan ajar yang belum optimal untuk meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis. Sehingga masalah yang menjadi pembatasan didalam penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis RME untuk mahasiswa Prodi Sistem Informasi ITB Stikom Bali pada materi fungsi.

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas, rumusan masalah yang disajikan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik e-modul berbasis RME pada mahasiswa ITB Stikom Bali terkait materi fungsi yang berkualitas valid, praktis, dan efektif?
2. Bagaimana langkah-langkah pembelajaran menggunakan e-modul berbasis RME untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis pada materi fungsi?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik e-modul berbasis RME pada mahasiswa ITB Stikom Bali terkait materi fungsi.
2. Mengetahui bagaimana langkah-langkah pembelajaran menggunakan e-modul berbasis RME untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis pada materi fungsi.

### 1.6 Signifikansi Penelitian

Dalam setiap kegiatan yang dilakukan diharapkan dapat memberikan suatu manfaat yang berarti, begitu juga dalam penelitian ini. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Signifikansi Teoritik
  - a. Dapat menambah konsep atau teori dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Khususnya berkaitan dengan pengembangan e-modul berbasis RME pada materi fungsi.
  - b. Sebagai dasar pemikiran, rujukan dan referensi bagi penelitian selanjutnya, baik oleh peneliti sendiri maupun peneliti-peneliti lainnya.
2. Signifikansi Praktis
  - a. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa mengikuti perkuliahan yang inovatif dan menggunakan e-modul pembelajaran fungsi untuk Prodi Sistem Informasi yang valid, praktis, dan efektif berbasis RME.

- b. Bagi Dosen

Dosen bisa menerapkan perkuliahan yang inovatif dan menggunakan e-modul pembelajaran fungsi untuk Prodi Sistem Informasi yang valid,

praktis, dan efektif berbasis RME.

c. Bagi Perguruan Tinggi

Perguruan tinggi diharapkan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika materi fungsi dengan pembelajaran yang lebih inovatif.

### 1.7 *Novelty* (Kebaharuan)

*Novelty* pada penelitian ini terkait dengan hasil pengamatan penelitian sebelumnya dapat dirangkum sebagai berikut.

Hasil penelitian Istikomah (2020) mengatakan bahwa berdasarkan segi kepraktisan e-modul berbasis RME, penilaian yang diberikan oleh peserta didik mendapatkan skor rata-rata sebesar 83% dengan kriteria “sangat praktis”. Setelah peserta didik mengalami proses pembelajaran menggunakan e-modul berbasis realistik, diberikan *post-test* di akhir pembelajaran. Pada hasil penilaian *post-test* semua peserta didik sudah mencapai batas ketuntasan. Secara keseluruhan ketuntasan hasil belajar peserta didik dari analisis *pre-test* dan *post-test* mengalami peningkatan, yakni sebesar 100%. Hal ini berarti e-modul yang dikembangkan efektif diterapkan untuk peserta didik tingkat SMP.

Hasil penelitian Buchori (2017) yang menggunakan e-modul dengan pendekatan PMR dalam penelitiannya terlebih dahulu melakukan uji validasi oleh ahli media, ahli materi dan juga angket tanggapan siswa. Diperoleh rata-rata penilaian validasi ahli materi 85,2%, validasi ahli media 89,2%, penilaian tanggapan siswa 85,2%, Jadi media E-modul layak digunakan dengan kategori sangat baik. Hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Jadi pengembangan E-modul dengan pendekatan PMR layak dan dapat digunakan

dalam pembelajaran matematika SD khususnya geometri.

Hasil penelitian Safitri (2022) berpendapat bahwa e-Modul berbasis RME pada materi Aritmatika Sosial yang dikembangkan tergolong cukup valid dan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Persentase penilaian ahli secara keseluruhan sebesar 82.88% dengan penilaian ahli materi sebesar 86.78%, ahli pendidikan sebesar 87.33% dan ahli media sebesar 74.53%. Hasil yang diperoleh memenuhi indikator keberhasilan dari kevalidan produk karena persentase kevalidan yang diperoleh adalah lebih dari 70% penilaian ahli. E-Modul berbasis RME pada materi Aritmatika Sosial yang dikembangkan sangat praktis dan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran matematika tingkat SMP. Persentase kepraktisan dari e-Modul secara keseluruhan sebesar 86.89%. Hasil yang diperoleh memenuhi indikator keberhasilan dari kepraktisan produk karena persentase kepraktisan yang diperoleh adalah lebih dari 60% penilaian pengguna.

Hasil penelitian Aspriyani (2020) berpendapat bahwa e-modul interaktif materi lingkaran berbasis RME berbantuan Geogebra berkategori baik digunakan oleh siswa tingkat SMA berdasarkan hasil sebaran angket kualitas modul dan respon siswa. Terdapat peningkatan prestasi belajar siswa antara sebelum diberikan e-modul dan setelah diberikannya e-modul pembelajaran ini. E-modul interaktif ini berbentuk *Flipbook* menggunakan *software Kvisoft Flipbook Maker* yang terbukti dapat memberikan hasil belajar matematika lebih baik sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan.

Keberadaan e-modul berbasis RME ini merupakan e-modul yang disajikan dalam bentuk yang praktis jika dibandingkan dengan buku ajar yang digunakan selama ini dijenjang Perguruan Tinggi. Seperti yang diketahui, dalam buku

pelajaran di jenjang perguruan tinggi tidak ada strategi atau pendekatan khusus yang digunakan, sehingga masih bersifat umum. Adapun pendekatan yang digunakan dalam e-modul ini adalah RME. Karakteristik dari e-modul berbasis RME pada materi fungsi, yaitu: (1) terdapat instruksi yang membantu belajar secara mandiri terhadap masalah kontekstual; (2) memiliki karakteristik RME (*model of* dan *model for*) untuk kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep; (3) tidak tergantung pada bahan ajar lain karena memiliki sajian materi saling terkoneksi; (4) interaktif dengan mengadaptasi perkembangan IPTEK yang dapat diakses dari *android* dan *iOS*; serta (5) dapat melakukan evaluasi secara mandiri pada soal kuis dan soal tes formatif.

Selain itu, terdapat pula langkah-langkah pembelajaran e-modul berbasis RME terdiri atas 5 tahapan pembelajaran, yaitu: (1) dosen menjelaskan komponen-komponen yang termuat dalam e-modul secara garis besar, penyampaian apersepsi serta penjelasan materi fungsi pada e-modul dengan menggunakan masalah kontekstual dalam bentuk gambar dan video animasi.; (2) mengarahkan mahasiswa melakukan matematisasi horizontal (berpikir kritis) sebelum ke penyelesaian matematika vertikal (penggunaan konsep matematis); (3) mahasiswa diajak untuk mengerjakan masalah kontekstual secara mandiri dengan kelompoknya menggunakan pengetahuan awal yang dimiliki; (4) mahasiswa melakukan diskusi masalah kontekstual dibantu dengan menggunakan kolom “HELP” yang terhubung ke *GeoGebra*; dan (5) mahasiswa dibantu dosen menciptakan kesimpulan pasti berdasarkan hasil evaluasi kemudian mencoba menjawab soal kuis interaktif dengan *Google Form*.



Hal tersebut di atas menjadi ciri utama dalam e-modul berbasis RME yang dikembangkan. Peneliti menggunakan karakteristik tersebut dalam alur kegiatan/ tahapan kegiatan pembelajaran mahasiswa di e-modul dan tentunya dilengkapi dengan berbagai *fiture* pendukung. Adapun *fiture* didalamnya, seperti ilustrasi gambar, tabel, grafik, link interaktif yang dapat membantu mahasiswa dalam menganalisa masalah menggunakan *GeoGebra*, kuis interaktif menggunakan *Google Form* yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi mandiri dan animasi video pembelajaran. Hal ini merupakan sebuah kebaruaruan (*novelty*) yang terdapat dalam e-modul berbasis RME sehingga layak untuk dikembangkan.

