

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Revolusi industri 4.0 yang berkembang pesat di Indonesia mempengaruhi dunia pendidikan (Agus dan Ummah, 2019), yang disebut dengan pendidikan 4.0 bercirikan pemanfaatan teknologi digital dalam pelaksanaan pembelajaran yang dikenal sebagai sistem siber (*cyber sistem*) dan kegiatan pembelajaran bisa berlangsung secara kontinu tidak terbatas ruang dan waktu (Makaruku dan Makulua, 2021). Tantangan besar di era revolusi industri 4.0, menuntut dunia pendidikan menyesuaikan perkembangan teknologi (Grayson *et al.*, 2022) yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan dan sebagai alat bantu pendukung proses pembelajaran (Budiman, 2017). Pendidikan merupakan alat yang dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM), karena melalui pendidikan manusia mampu mengembangkan potensi-potensi dalam dirinya (Reflianto dan Syamsuar, 2018). Pendidikan memberikan suatu perubahan bagi kehidupan bangsa dan negara menjadi lebih baik. Pendidikan tentunya tidak dapat dipisahkan dengan matematika, karena matematika merupakan mata pelajaran yang ada di semua jenjang pendidikan.

Matematika adalah ilmu yang bersifat universal, dapat diaplikasikan dalam beragam bidang (Supardi *et al.*, 2019), serta terbagi menjadi cabang-cabang ilmu, diantaranya: kalkulus, aljabar, geometri, dan statistika. Matematika berperan penting menyiapkan sumber daya manusia yang berpotensi dan berkualitas serta sebagai disiplin ilmu (Nisrina, 2020). *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2005) menetapkan lima standar kemampuan matematika yang perlu dimiliki, yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, dan kemampuan representasi. Kemampuan pemecahan masalah adalah jantungnya matematika dan merupakan salah satu kemampuan pada abad 21 (Jatmiko, 2018). Pentingnya suatu kemampuan pemecahan masalah bagi peserta didik dalam pembelajaran matematika menurut Branca (1980), diantaranya: kemampuan pemecahan masalah adalah tujuan umum

dari pembelajaran matematika, menyelesaikan masalah melingkupi metode, prosedur serta strategi sebagai langkah inti kurikulum matematika, dan pemecahan masalah adalah kemampuan dasar matematika (Nurhayati dan Zanthi, 2019).

Kemampuan pemecahan masalah menjadi tujuan umum dan fokus utama dalam kegiatan pembelajaran matematika, baik ditingkat sekolah dasar, menengah dan pendidikan tinggi. Menurut beberapa penelitian terdahulu, seperti yang telah diungkapkan oleh Amalia (2018) serta Efendi (2021) kebanyakan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa masih rendah. Purnomo dan Mawarsari (2014) mengungkapkan 75% mahasiswa pendidikan angkatan 2011/2012 Universitas Muhammadiyah Semarang lemah dalam kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan permasalahan mahasiswa pendidikan matematika pada kalkulus diferensial masih kurang optimal (Ranti dan Budiarti, 2018; Siahaan dan Sianipar, 2020). Penyebab kurangnya kemampuan pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal dikarenakan mahasiswa kurang memahami dan menguasai materi (Sumargiyani dan Nafi, 2020; Hajizah, 2019). Hal ini tentunya menjadi tuntutan pendidik untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran mahasiswa supaya lebih menguasai serta memahami materi sehingga mampu menyelesaikan permasalahan. Pelaksanaan proses pembelajaran matematika memerlukan sumber belajar yang bertujuan untuk memperlancar kegiatan belajar (As'ari, 2019) dan meningkatkan kompetensi mahasiswa (Pratiwi *et al.*, 2018; Muslaini *et al.*, 2018).

Salah satu bagian dari sumber belajar adalah media pembelajaran yang berfungsi sebagai alat bantu kegiatan belajar untuk memperjelas makna dari pesan yang diberikan pendidik kepada mahasiswa (Berangka, 2020) sehingga merangsang pemikiran supaya tercapai tujuan pembelajaran (Tafonao, 2018). Pembelajaran dengan menggunakan media belajar dapat memberikan pengalaman bermakna dan memudahkan pemahaman sesuatu yang abstrak supaya lebih konkrit (Fitriansyah, 2019). Proses pembelajaran di era saat ini berpusat pada mahasiswa, maka dari itu perlunya media pembelajaran sebagai pendukung belajar bagi mahasiswa dalam perkuliahan. Media pembelajaran yang umum digunakan oleh mahasiswa ialah media cetak berupa buku. Menurut hasil penelitian Rahmadani *et al.* (2017) buku cetak adalah salah satu faktor penyebab kesulitan belajar, kemudian

buku juga mempunyai keterbatasan hanya mampu memuat teks dan gambar (Anandari *et al.*, 2019). Buku cetak bertentangan dengan abad 21 yang menuntut segalanya memanfaatkan teknologi, sajian buku cetak juga kurang interaktif mengakibatkan mahasiswa bosan dan kesulitan memahami materi yang bersifat abstrak (Latifah dan Utami, 2019). Hal ini, maka perlu adanya inovasi media pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran tercapai, serta dengan memanfaatkan teknologi sesuai perkembangan zaman (Susilo dan Sofiarini, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh sebagian besar mahasiswa pendidikan matematika di Universitas Muhammadiyah Semarang kesulitan memahami materi pada mata kuliah kalkulus diferensial, salah satunya pada materi fungsi dan limit yang mengakibatkan mahasiswa kurang mampu menyelesaikan soal permasalahan pada materi tersebut. Materi fungsi dan limit juga terlalu banyak rumus, teorema, sifat-sifat limit yang harus dipahami dan terpenting memahami definisi fungsi dan limit. Kesulitan lain, mahasiswa tidak dapat menggambarkan grafik fungsi, kurang mampu menyelesaikan pembuktian soal limit, tidak dapat menyelesaikan permasalahan limit fungsi trigonometri serta menghubungkan dan menerapkan rumus fungsi dan limit. Misalnya, saat menggunakan metode-metode limit fungsi: metode perkalian sekawan, metode substitusi  $x$  menjadi bilangan dan metode faktorisasi fungsi, contoh dalam aturan

$$\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} x^2 - 3x + 2}{\lim_{x \rightarrow c} x^2 - 4}$$

dan pada  $\lim_{x \rightarrow k} \frac{2x-2k}{3 \sin(x-k) - 2x+2k}$  seharusnya diselesaikan dengan difaktorkan terlebih dahulu, tetapi sebagian besar mahasiswa mensubstitusikan nilai  $x$ , salah menggunakan rumus limit serta ketika diminta membuktikan kekontinuan fungsi tidak semua syarat kontinu dijabarkan semua. Sejalan dengan penelitian Hanifah (2021) bahwa mahasiswa sangat lemah menggambar grafik, menjawab soal dengan singkat dan sederhana dibanding dengan menggunakan teorema yang telah dipelajari dan sulit menghitung limit apabila pendefinisian limit dalam bentuk fungsi bersyarat. Hal ini dikarenakan pemahaman mahasiswa yang masih kurang terhadap materi tersebut. Menurut penelitian Erdriani dan Devita (2019) menunjukkan permasalahan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan memahami materi fungsi dan limit. Menurut penelitian Sumargiyani dan Nafi (2020)

mahasiswa bingung mengambil langkah-langkah perhitungan yang tepat ketika menyelesaikan masalah fungsi dan limit. Kesulitan lainnya dalam menemukan alternatif menyelesaikan permasalahan pada soal fungsi dan limit (Yuntiaji, 2019) karena tidak menguasai materi (Wahyuni, 2017). Kenyataannya, fungsi dan limit adalah inti dari pembelajaran mata kuliah kalkulus diferensial, karena sebagai bekal untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu turunan dan integral serta mata kuliah yang tingkatannya lebih tinggi. Hasil penelitian Purnomo dan Rohman (2015) menunjukkan mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Semarang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang rendah pada kalkulus multivariabel, karena tidak menguasai mata kuliah pra syarat yaitu kalkulus diferensial. Kesulitan mahasiswa memahami materi fungsi dan limit mengakibatkan kesalahan dalam menerapkan aturan konsep, rumus serta pengoperasian ketika memecahkan permasalahan fungsi dan limit. Hal ini sejalan dengan pendapat Kurniawan *et al.* (2019); Jufri (2022); Mataheru *et al.* (2021) bahwa materi fungsi dan limit itu sulit dipahami dan membutuhkan pemahaman konsep yang baik karena berpengaruh dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi tersebut.

Selain itu berdasarkan observasi, media pembelajaran yang digunakan dalam perkuliahan program studi pendidikan matematika di Universitas Muhammadiyah Semarang belum sepenuhnya memanfaatkan perkembangan teknologi dan kurangnya inovasi media pembelajaran. Buku cetak kalkulus diferensial yang digunakan sebagai media pembelajaran pada perkuliahan tersebut memiliki kekurangan yaitu beberapa uraian penjelasan materi fungsi dan limit sulit untuk dipahami, sehingga belum sepenuhnya tujuan pembelajaran tercapai. Hal ini menunjukkan bahwa perlunya media pembelajaran lain yang dapat memudahkan mahasiswa memahami materi fungsi dan limit serta sesuai dengan perkembangan teknologi era saat ini. Buku cetak kalkulus diferensial juga kurang praktis untuk dibawa karena rata-rata besar dan berat, tidak tahan lama dikarenakan mudah rusak, tidak dilengkapi video, hanya ada ilustrasi berupa gambar, biaya cetak maupun harga buku tersebut cukup mahal, beberapa sajian materi dan penyelesaian soal pada buku cetak terkadang kurang tepat. Kenyataannya penggunaan referensi buku

cetak membuat beberapa tulisan materi dan gambarnya menjadi tidak jelas, dikarenakan oleh salah satu faktor dimana buku *dicopy* secara berulang-ulang. Sejalan dengan pendapat Damayanti dan Prihatina (2022) media pembelajaran cetak belum efektif, materi didalamnya kurang spesifik dengan tujuan pembelajaran, serta media kurang dapat memanfaatkan teknologi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka upaya yang dilakukan peneliti yaitu dengan melakukan inovasi media pembelajaran berupa modul elektronik (*e-modul*). *E-Modul* merupakan inovasi baru dari modul cetak yang kemudian dikembangkan kedalam bentuk digital dan tersusun secara sistematis untuk mempermudah penyerapan materi secara mandiri berbantuan teknologi informasi (Sugiharni, 2018). Peneliti tertarik dalam pengembangan *e-modul*, hal tersebut dikarenakan mahasiswa dapat mengakses *e-modul* fungsi dan limit dimana saja dan kapan saja dengan bantuan internet. Keberadaan *e-modul* ini diharapkan menjadi salah satu sumber belajar mandiri bagi mahasiswa guna untuk memudahkan mahasiswa memahami secara mendalam materi fungsi dan limit karena *e-modul* yang dikembangkan dilengkapi video yang berkaitan dengan materi, sekaligus sebagai media yang digunakan untuk bahan ajar sehingga memudahkan dosen melaksanakan pembelajaran. Selain itu, *e-modul* dapat meningkatkan kualitas media pembelajaran sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi di era saat ini. Beberapa hasil penelitian, *e-modul* membantu mahasiswa untuk memahami materi lebih cepat (Priatna *et al.*, 2017) dan dapat mendukung pelaksanaan proses pembelajaran (Laili *et al.*, 2019). Keunggulan *e-modul* dibanding modul cetak yaitu memungkinkan memuat gambar, audio, animasi dan video (Sakarti *et al.*, 2020) yang memudahkan pengguna (Nurhidayati *et al.*, 2018) untuk lebih memahami materi (Rifa'i dan Nisa, 2019). Hasil analisis kebutuhan mahasiswa tentang sumber belajar oleh Diana dan Wirawati (2021) diperoleh sebanyak 77,94% mahasiswa menyatakan *e-modul* lebih mudah untuk dipelajari.

Solusi lainnya yaitu dengan penggunaan pendekatan konstruktivisme pada *e-modul*. Pendekatan konstruktivisme merupakan pendekatan dimana mahasiswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, menemukan konsep dan membangun konsep baru (R. E. Putra, 2018). Empat tahapan pembelajaran dengan pendekatan

konstruktivisme, antara lain: (1) pengungkapan pengetahuan awal; (2) eksplorasi; (3) diskusi dan penjelasan konsep diskusi; (4) pengembangan dan penerapan konsep (Muslihah *et al.*, 2018). *E-Modul* fungsi dan limit dengan pendekatan konstruktivisme ini diharapkan dapat mendorong pemahaman materi fungsi dan limit tertanam lebih kuat dalam pikiran mahasiswa karena melalui kegiatan mengkonstruksi pengetahuan yang telah dimiliki untuk memperoleh pengetahuan baru. Hasil penelitian Nurrahmah (2017) diperoleh bahwa penerapan pendekatan konstruktivisme mampu meningkatkan pemahaman belajar. Pendekatan konstruktivisme mengajak mahasiswa untuk lebih memahami dan mengkonstruksi pengetahuannya dalam kegiatan pembelajaran (Agustyaningrum dan Gusmania, 2017) dengan pengetahuan serta prinsip-prinsip yang dimiliki mahasiswa sebelumnya (Amrah, 2019). Hasil penelitian lain menurut Sari (2017) menunjukkan modul berbasis konstruktivisme mampu membantu mahasiswa memahami materi pembelajaran. Penelitian juga dilakukan Novallyan *et al.* (2020) dengan hasil penelitian bahwa *e-modul* biologi berbasis konstruktivisme mengatasi kesulitan belajar mahasiswa yang dapat membantu meningkatkan pemahamannya. Pendekatan konstruktivisme dalam *e-modul* ini memberikan penyajian kegiatan belajar yang menggunakan tahapan pendekatan konstruktivisme untuk membangun pengetahuan yang sudah dimilikinya dengan pengetahuan baru, sehingga dapat membentuk pemahaman dan memberi kebermaknaan dalam materi fungsi dan limit.

*E-Modul* dalam penelitian ini bernuansa pemecahan masalah John Dewey yang menyediakan penyelesaian soal dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah John Dewey agar lebih mempermudah mahasiswa menyelesaikan permasalahan sehingga mengoptimalkan pemahamannya terhadap materi fungsi dan limit. Langkah-langkah pemecahan masalah menurut John Dewey (Sugiyanti *et al.*, 2020), 5 tahapannya yaitu pengenalan (*recognition*), pendefinisian (*definition*), perumusan (*formulation*), mencobakan (*test*), dan evaluasi (*evaluation*). Beberapa hasil penelitian pendukung, menurut Munira *et al.* (2018) menunjukkan bahwa pemecahan masalah dapat meningkatkan pemahaman materi pada mahasiswa. Aflaha (2017) dan Priyanthi *et al.* (2017) mengungkapkan

modul yang berbasis pemecahan masalah mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam menyelesaikan soal. Kelebihan pengembangan *e-modul* ini adalah adanya ciri khas *e-modul* yaitu penggunaan pendekatan konstruktivisme dan nuansa langkah pemecahan masalah John Dewey, memuat tombol navigasi yang mudah dioperasikan, serta mudah untuk diakses. Keberadaan *e-modul* fungsi dan limit dengan pendekatan konstruktivisme bernuansa pemecahan masalah John Dewey ini diharapkan menjadi salah satu media pembelajaran yang memudahkan mahasiswa memahami materi fungsi dan limit. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka akan dilakukan penelitian yang berjudul Pengembangan *E-Modul* Materi Fungsi dan Limit dengan Pendekatan Konstruktivisme Bernuansa Pemecahan Masalah John Dewey.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Mahasiswa kesulitan memahami materi fungsi dan limit yang mengakibatkan mahasiswa kurang mampu memecahkan permasalahan .
2. Media belajar yang digunakan dalam perkuliahan kalkulus diferensial materi fungsi dan limit belum sepenuhnya memanfaatkan perkembangan teknologi.
3. Perlunya media pembelajaran yang dapat mempermudah mahasiswa pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Semarang memahami materi fungsi dan limit.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, rumusan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah pengembangan *e-modul* materi fungsi dan limit dengan pendekatan konstruktivisme bernuansa pemecahan masalah John Dewey valid?
2. Apakah pengembangan *e-modul* materi fungsi dan limit dengan pendekatan konstruktivisme bernuansa pemecahan masalah John Dewey praktis?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui kevalidan pengembangan *e-modul* materi fungsi dan limit dengan pendekatan konstruktivisme bernuansa pemecahan masalah John Dewey.
2. Mengetahui kepraktisan pengembangan *e-modul* materi fungsi dan limit dengan pendekatan konstruktivisme bernuansa pemecahan masalah John Dewey.

#### 1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa  
Pengembangan *e-modul* ini bisa dipergunakan sebagai sumber belajar baru sesuai kemajuan teknologi, sehingga memudahkan mahasiswa memahami materi fungsi dan limit.
2. Bagi Dosen  
Pengembangan *e-modul* ini dapat dijadikan alternatif bahan ajar kalkulus materi fungsi dan limit sehingga tercapainya tujuan pembelajaran.
3. Bagi Peneliti  
Pengembangan *e-modul* ini bisa memberikan kontribusi nyata pada dunia pendidikan sehingga mendapat pengalaman berharga dalam penelitian ini.