

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan penalaran, kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan komunikasi (Andriani, 2020). Oleh sebab itu, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting untuk dipelajari pada setiap jenjang pendidikan (Hidayat A. , 2019). Namun pada kenyataannya, banyak siswa yang berpendapat bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit dan sangat membosankan dikarenakan siswa mengalami hambatan saat belajar yang berdampak pada hasil belajar siswa tidak sesuai dengan harapan mereka (Ferdianto, 2019).

Hambatan belajar yang dialami siswa dapat disebabkan oleh faktor dari dalam diri siswa (internal) dan faktor dari luar siswa (eksternal) (Fatimah, Wirnawa, & Dewi, 2020). Salah satu faktor eksternal yang menyebabkan siswa mengalami hambatan belajar yaitu strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru sangat monoton sehingga membuat siswa kurang tertarik untuk mengikuti pembelajaran tersebut (Anggraeni, Muryaningsih, & Ernawati, 2020). Pendapat yang sama juga diungkapkan oleh Harefa, et al. (2020) bahwa siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran matematika dikarenakan penerapan strategi pembelajaran yang kurang bervariasi sehingga membuat pembelajaran cenderung monoton. Selain itu, kurangnya penyajian materi yang diberikan oleh guru membuat siswa kurang

termotivasi untuk belajar matematika (Maswar, 2019). Oleh karena itu, guru sebagai tenaga pendidik harus melakukan upaya perbaikan agar dapat mengatasi hambatan atau kesulitan belajar yang dialami oleh siswa dalam mempelajari matematika sehingga hasil belajar siswa dapat meningkatkan dan tujuan pembelajaran dapat tercapai (Sarah, Karma, & Rosyidah, 2021). Salah satu materi dalam matematika Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dipelajari adalah Integral (Ernawati, 2020).

Integral merupakan antiturunan dari suatu fungsi (Manullag, et al., 2017). Adapun sub pokok yang dipelajari pada materi Integral meliputi integral tentu, integral tak tentu, integral aljabar dan integral fungsi trigonometri (Parinata & Puspaningtyas, 2022). Terdapat berbagai manfaat integral dalam memecahkan masalah di berbagai bidang sains dan teknologi seperti menghitung volume, menghitung panjang kurva, perkiraan populasi, usaha dan lain-lain (Monariska, 2019). Dalam bidang ekonomi, integral dapat digunakan untuk mencari fungsi asal dari fungsi marginal, fungsi biaya total, fungsi penerimaan total, fungsi konsumsi dan fungsi tabungan (Lubis, Kustiawati, Harlina, Putari, & Utami, 2022).

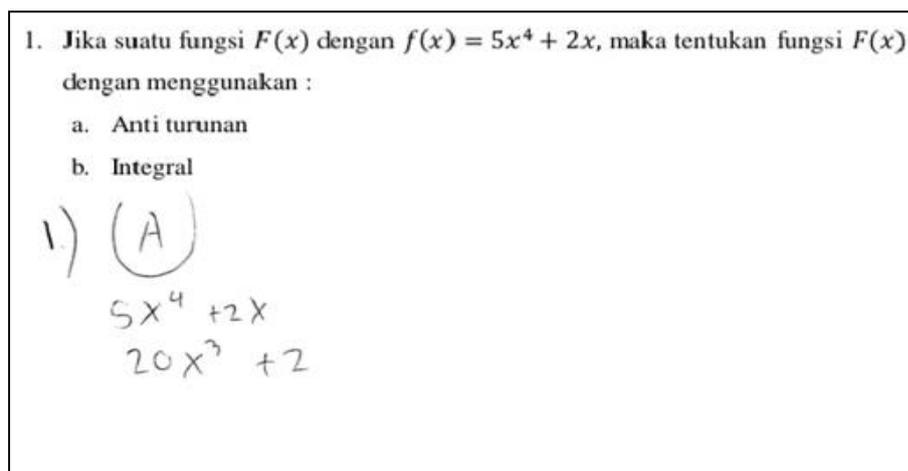
Dengan melihat berbagai macam manfaat integral dalam kehidupan, maka penting bagi siswa untuk memahami konsep integral. Pemahaman konsep merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa sehingga dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep memiliki peranan yang penting dalam proses pembelajaran (Aledya, 2019). Pada pembelajaran matematika, konsep matematik merupakan salah satu bagian yang penting untuk dipahami

dan dikuasai sehingga konsep matematik dapat dijadikan suatu landasan dalam menyelesaikan permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Kesumawati, 2008). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ernawati, 2020; Kurniawati, dkk., 2020) mereka menemukan bahwa masih banyak siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal integral tak tentu menggunakan bentuk akar dikarenakan siswa mengalami kendala dalam mengklasifikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah pada soal tersebut, siswa juga melakukan kesalahan dalam menjelaskan pengertian integral tak tentu dengan menggunakan bahasa mereka sendiri dan mengalami kesulitan dalam memberikan contoh – contoh dari integral tak tentu.

Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Amelia & Yadrika, 2019; Sopiati & Kosasih, 2018; Fadillah, dkk., 2019) diperoleh bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal integral tak tentu fungsi trigonometri. Faktor yang menjadi penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yaitu siswa tidak memahami sifat-sifat dari integral, kurang memahami konsep materi prasyarat seperti konsep operasi penjumlahan dan perkalian pecahan, siswa kurang teliti dalam melakukan langkah-langkah operasi penyelesaian soal integral. Dengan berbagai kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal tersebut menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep pembelajaran sehingga menyebabkan hambatan belajar atau *Learning Obstacles* (Khatimah, Sa'dijah, & Susanto, 2017).

Learning Obstacle adalah kesulitan yang dialami oleh siswa dalam proses pembelajaran sehingga dapat menimbulkan hambatan belajar (Suryadi, 2018). Hambatan belajar inilah yang akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Menurut Brousseau (Suryadi, 2019) terdapat tiga jenis kesulitan atau hambatan belajar (*Learning Obstacles*) yang dialami oleh siswa yaitu *Ontogenic Obstacles*, *Epistemologis Obstacles* dan *Didactical Obstacles*. Kesulitan belajar siswa juga dapat disebabkan oleh buku teks pelajaran yang dipakai tidak sesuai dengan *Learning Trajectory* (Lintasan Belajar).

Untuk mengetahui *Learning Obstacles* yang dialami oleh siswa, peneliti melakukan penelitian pendahuluan dengan memberikan soal tes kepada 10 siswa kelas XII SMA Shailendra Palembang dengan jumlah 5 soal uraian terkait materi Konsep Integral. Peneliti menemukan *Learning Obstacles* pada hasil jawaban siswa seperti pada gambar 1.1 berikut ini :



Gambar 1.1 Kesalahan Siswa Menentukan Antiturunan

Pada Gambar 1.1 disajikan sebuah soal terkait menentukan antiturunan dan integral suatu fungsi. Siswa dapat menentukan integral dari suatu fungsi, namun ditemukan bahwa 6 dari 10 (60%) siswa belum mampu menentukan antiturunan suatu fungsi. Dapat dilihat bahwa pada soal nomor 1a, penyelesaian soal tersebut kurang tepat dikarenakan siswa menyelesaikan soal dengan menggunakan turunan. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami konsep integral dengan sepenuhnya sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan soal mengenai menentukan turunan dari suatu fungsi. *Learning Obstacles* lainnya juga ditemukan pada soal nomor 4 seperti gambar 1.2 di bawah ini :

4. Dengan menggunakan sifat-sifat integral tak tentu, tentukan hasil penyelesaian dari $\int(4x^3 - 2x^2) dx$!
 Penyelesaian :

$$\int (4x^3 - 2x^2) dx =$$

$$\int 12x^2 - 4x + C$$

Gambar 1.2 Kesalahan Siswa Menggunakan Sifat-sifat Integral Tak Tentu

Pada gambar 1.2 disajikan sebuah soal terkait penggunaan sifat-sifat integral, namun ditemukan bahwa 4 dari 10 (40%) siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal terkait sifat-sifat integral. Dapat dilihat jawaban siswa pada Gambar 1.2 bahwa siswa menyelesaikan soal tersebut

menggunakan rumus umum integral, tanpa menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dengan menggunakan sifat-sifat integral. Dari penjabaran diatas maka dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami penggunaan sifat-sifat dari integral. Selain itu, ditemukan *Learning Obstacles* pada soal nomor 5 seperti pada gambar 1.3 dibawah ini :

5. Apabila diketahui fungsi percepatan sebuah benda yang bergerak pada garis koordinat yaitu $a(t) = 3t^2 - 2t + 6$. Tentukan fungsi lintasan benda tersebut.

Penyelesaian :

$$a(t) = 3t^2 - 2t + 6$$

$$v(t) = \int a(t)$$

$$= \frac{3}{2+1} t^{2+1} - \frac{2}{1+1} t^{1+1} + 6t + C$$

$$x(t) = \int v(t)$$

$$=$$

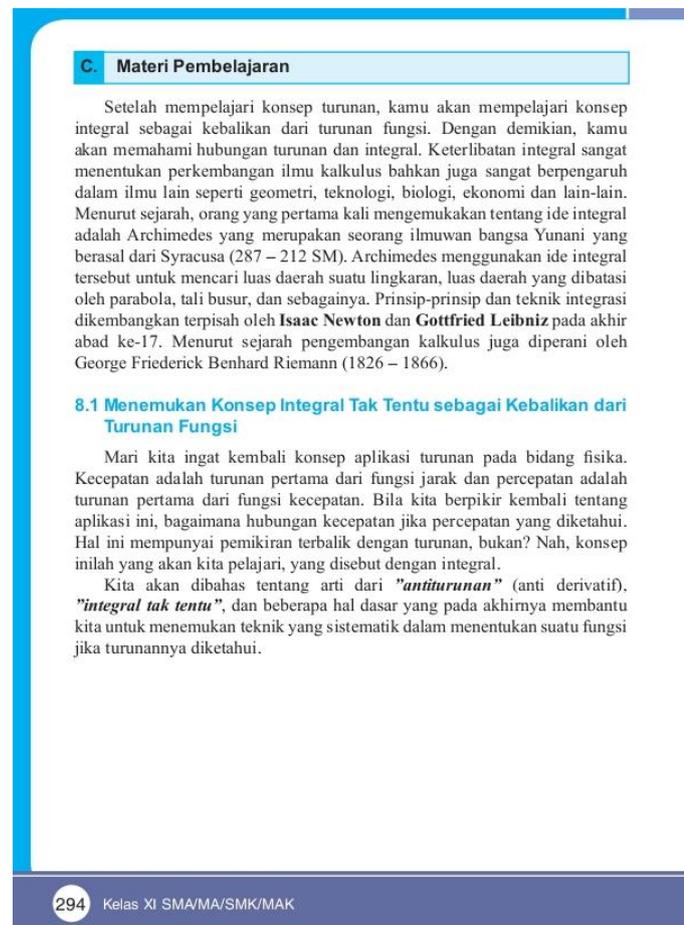
Gambar 1.3 Kesalahan Siswa Menentukan Fungsi Lintasan Benda

Pada gambar 1.3 disajikan sebuah soal terkait menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep integral yaitu menentukan fungsi lintasan sebuah benda, namun ditemukan bahwa 8 dari 10 (80%) siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Apabila diketahui fungsi percepatan, maka siswa dapat mencari fungsi kecepatan terlebih dahulu kemudian mencari fungsi lintasanya. Terlihat dari Gambar 1.3 bahwa siswa menyelesaikan soal hanya sebatas mencari fungsi kecepatan nya saja, sedangkan fungsi lintasan nya tidak diselesaikan. Dari uraian kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep integral yaitu

menentukan fungsi lintasan sebuah benda maka dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami konsep menentukan fungsi lintasan sebuah benda jika diketahui fungsi percepatannya.

Peneliti juga melakukan wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika kelas XII di SMA Shailendra Palembang, bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan guru dikarenakan siswa belum sepenuhnya memahami konsep integral.

Selanjutnya peneliti melakukan analisis terhadap buku yang digunakan oleh siswa. Hal ini didukung oleh pernyataan Agustina, Nurhidayah & Wiratomo (2020) bahwa buku teks pelajaran merupakan penunjang bagi siswa dalam proses pembelajaran yang dapat menjadi sarana untuk mengkomunikasikan pelajaran sehingga siswa memperoleh hasil belajar yang maksimal apabila buku teks pelajaran yang digunakan berkualitas.



Gambar 1.4 Penyajian Materi Konsep Integral pada Buku Teks Matematika Kelas XI (Kemendikbud, 2017)

Berdasarkan gambar 1.4 dalam penyajian materi konsep integral sudah ada dan sesuai namun materi yang terdapat dalam buku tersebut terlalu sedikit dan contoh soal yang disajikan sedikit. Selain itu, ditemukan pula kesalahan pada penulisan simbol matematika, dapat dilihat pada Gambar 1.5 berikut ini:

Secara notasi matematika dituliskan $m = \frac{dy}{dx} = f(x)$ sehingga $y = f(x)$ disebut anti turunan dari m . Dengan demikian anti turunan dari m adalah $y = f(x) + c$. Hal ini berarti bahwa nilai konstanta c dapat berubah-ubah.

Gambar 1.5 Penjelasan Anti Turunan

Berdasarkan hasil analisis buku teks matematika ditemukan kesalahan dalam penggunaan simbol matematika. Pada Gambar 1.5 menjelaskan bahwa $y = f(x)$ disebut anti turunan dari m , seharusnya simbol matematika yang benar yaitu $y = F(x)$ disebut anti turunan dari m . Penulisan yang tepat yaitu “Secara notasi matematika dituliskan $m = \frac{dy}{dx} = y$ sehingga $y = F(x)$ disebut anti turunan dari m . Dengan demikian anti turunan dari m adalah $y = F(x) + c$. Hal ini berarti bahwa nilai konstanta c dapat berubah-ubah”. Kesalahan pada buku teks tersebut dinamakan kesalahan fakta yang tidak beraturan (Mayangsari, Labulan, & Rusdiana, 2021). Dari kesalahan pada buku teks tersebut dapat disimpulkan bahwa buku teks pelajaran yang digunakan tidak sesuai dengan *Learning Trajectory* atau Lintasan Belajar siswa.

Menurut Clements dan Sarama (Fuadiah, 2019) pengertian dari *Learning Trajectory* (Lintasan Belajar) adalah deskripsi pemikiran siswa ketika proses pembelajaran matematika berupa hipotesis (dugaan) desain pembelajaran sehingga dapat mengembangkan pemikiran siswa guna tercapainya tujuan dalam pembelajaran. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu desain pembelajaran adalah *Learning Obstacles* dan *Learning Trajectory* yang dialami oleh siswa. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa diperlukan penelitian yang memperhatikan keberagaman proses, karakteristik kesulitan dan alur belajar siswa yang disebut penelitian desain didaktis (Suryadi, 2010).

Berdasarkan pendekatan penelitian Desain Didaktis, maka peneliti menggunakan metodologi *Didactical Design Research* (DDR). Tujuan dari

Desain Didaktis adalah untuk menciptakan alternatif pengembangan bahan ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan dapat mengurangi *Learning Obstacles* pada siswa dengan harapan mampu mewujudkan kemandirian pendidik serta berpeluang dapat memberikan dampak pada upaya memandirikan pemikiran siswa (Suryadi, 2019).

Melihat berbagai permasalahan yang telah dijelaskan diatas, maka peneliti tertarik untuk mendesain suatu pembelajaran dengan menggunakan tahapan *Didactical Design Research* terkait materi Konsep Integral untuk siswa kelas XI SMA yang berjudul “**Desain Didaktis Konsep Integral Untuk Kelas XI SMA**”. Diharapkan desain didaktis ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika guna meminimalisir kesulitan belajar yang hadapi oleh siswa.

1.2 Fokus dan Sub Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus untuk merancang dan menyusun suatu Desain Didaktis pembelajaran matematika pada materi Konsep Integral untuk Kelas XI SMA. Adapun sub fokus penelitian ini adalah untuk menguji *Learning Obstacle* dan *Hypothetical Learning Trajectory* pembelajaran matematika pada materi Konsep Integral untuk Kelas XI SMA.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana *Learning Obstacle* pada Konsep Integral?
2. Bagaimana Desain Didaktis pada Konsep Integral untuk Kelas XI SMA?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui *Learning Obstacle* yang dialami siswa pada Konsep Integral untuk Kelas XI SMA.
2. Untuk mengetahui Desain Didaktis Konsep Integral untuk Kelas XI SMA.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut :

1) Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan untuk menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai Desain Didaktis khususnya materi Konsep Integral.

2) Manfaat Praktis

- a. Bagi pendidik : Pendidik dapat menggunakan Desain Didaktis sebagai referensi untuk mengatasi *Learning Obstacles* atau kesulitan belajar yang dialami oleh siswa pada materi Konsep Integral.
- b. Bagi siswa : Dapat bermanfaat untuk mengurangi kesulitan dan hambatan belajar siswa dalam memahami Konsep Integral sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa menjadi lebih maksimal.
- c. Bagi peneliti dan pembaca : Dapat bermanfaat untuk memperoleh dan memperbanyak referensi sebagai saran dan masukan dalam pengembangan Desain Didaktis untuk mengatasi kesulitan dan hambatan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran.