

**KEMAMPUAN AWAL KALKULUS INTEGRAL MAHASISWA
PENDIDIKAN MATEMATIKA KELAS B
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

Febi Sanjaya

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP USD Paingan, Maguwoharjo,
Depok, Sleman, Yogyakarta,

Email: febi@usd.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the initial ability of calculus integral for students of class B mathematics education at Sanata Dharma University. This research was descriptive with a quantitative approach using instruments in the form of essay questions to find out the initial abilities of students and questionnaires to determine the difficulties of students. The subjects of this study were students of the Sanata Dharma University Mathematics Education class B, who were taking the Integral Calculus course. The results of this study were only the initial abilities of the integration of polynomial function can be said to be good because more than 50% are correct in working on the pre test and almost no one says the difficulty in this topic. In another topic, just <10% of students were not correct in doing the pre-test and there were some who said the difficulty in this material..

Keywords: initial ability, integral calculus, context

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal kalkulus integral mahasiswa pendidikan matematika kelas B Universitas Sanata Dharma tahun 2018. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan kuantitatif menggunakan instrumen berupa soal essay untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa dan kuesioner untuk mengetahui kesulitan mahasiswa. Subyek dari penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma kelas B, yang sedang menempuh mata kuliah Kalkulus Integral. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal terkait materi integral mahasiswa, hanya materi integral polinomial yang dapat dikatakan baik karena > 50% mahasiswa benar dalam mengerjakan pre tes dan hampir tidak ada yang mengatakan kesulitan pada materi ini. Selain materi tersebut < 10% mahasiswa tidak benar dalam mengerjakan pre tes dan beberapa mengatakan kesulitan pada materi ini.

Kata kunci: kemampuan awal, kalkulus integral, konteks

1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu Universitas Jesuit, Universitas Sanata Dharma sudah selayaknya untuk menyelenggarakan pendidikan sesuai dengan Pedagogi Ignasian. Paradigma Pedagogi Reflektif (PPR) merupakan pola pikir dalam menumbuhkembangkan pribadi peserta didik menjadi pribadi yang manusiawi (Tim Redaksi Kanisius, 2008: 39). Sesungguhnya, PPR adalah Paradigma Pedagogi Ignasian, yang mulai diperkenalkan Ignasius dari Loyola dengan kelompok religiusnya yang bernama Serikat Yesus. Karena inti pokok Paradigma Pedagogi Ignasian adalah refleksi, maka paradigma ini juga dikenal dengan nama Paradigma Pedagogi Reflektif (Subagya, 2010). Tahapan Paradigma Pedagogi Reflektif (PPR) terdiri dari siklus-siklus yang memuat konteks, pengalaman, refleksi, aksi, dan evaluasi (Gallagher dkk. dalam Suparno, 2015). Sangat penting untuk meletakkan konteks pada awal tahapan pada Paradigma Pedagogi Reflektif (PPR). Ini dikarenakan konteks sangat menentukan proses yang akan digunakan pada langkah selanjutnya dalam PPR.

Menurut Wahana (2016) konteks dalam PPR dimulai dari pengalaman hidup peserta didik. Pengalaman hidup dalam konteks peserta didik berarti hal-hal yang dimilikinya yang nantinya akan memengaruhi proses pembelajaran. Dalam hal ini konteks dapat dibagi menjadi 2 faktor, yaitu faktor akademis dan faktor sosial. Faktor akademis diantaranya adalah intelegensi peserta didik dan pengalamannya terhadap materi yang diajarkan. Sedangkan untuk faktor sosial diantaranya adalah kedewasaan peserta didik dalam menerima pelajaran, kedekatan antar siswa, dan keadaan ekonominya. Pengalaman terhadap materi yang diajarkan yang disebut di atas merupakan istilah lain dari kemampuan awal.

Kemampuan awal adalah kemampuan yang telah siswa miliki sebelum memperoleh kemampuan baru (Mukhtar, 2003). Blankenstain, et.al. (2013), Kendeou dan Broek (2007) Caillies dan Denhiere (2002) menyatakan bahwa kemampuan awal berperan signifikan bagi siswa dalam pembelajaran selanjutnya. Sebagian besar siswa memanfaatkan kemampuan awal untuk memahami pelajaran (Caillies dan Denhiere (2002), Kendeou dan Broek 2007). Lebih lanjut, Thompson dan Zamboanga (2004) menyatakan bahwa kemampuan awal penting untuk dideteksi sebagai data penyusun kebijakan, salah satunya rencana pembelajaran, demi keberhasilan siswa.

Sugilar (2013) menyatakan bahwa tercapainya tujuan pembelajaran disebabkan oleh perencanaan dan di mana peserta didik dilibatkan dalam proses berpikirnya. Hal tersebut dapat berarti bahwa perencanaan pembelajaran penting dalam melibatkan kemampuan awal siswa. Hasil penelitian Lestari (2017) diperoleh bahwa terdapat pengaruh kemampuan awal matematika terhadap hasil belajar matematika. Hevriansyah dan Megawanti (2016) juga mendapatkan hasil yang serupa yakni pada taraf signifikansi 5% terdapat pengaruh yang signifikan kemampuan awal terhadap hasil belajar matematika.

Berdasarkan pengalaman peneliti ketika mengajar, banyak mata kuliah yang sebenarnya sudah dipelajari di sekolah tetapi seakan-akan dilupakan begitu saja, salah satu mata kuliah tersebut adalah Kalkulus Integral. Padahal sebagian besar konsep sudah diperoleh mahasiswa ketika berada di SMA maupun SMK. Hal ini mengakibatkan proses pembelajaran yang cenderung lambat, dimana beberapa materi perlu diulang-ulang. Padahal, apa yang diharapkan terjadi di kelas adalah proses pembelajaran yang berjalan lancar, materi yang dapat diperdalam, dan berakhir dengan hasil yang memuaskan. Lebih lanjut, Kalkulus Integral juga akan digunakan dalam perkuliahan selanjutnya seperti mata kuliah persamaan

diferensial biasa maupun kalkulus lanjut. Hal ini didukung oleh penelitian Rejeki dan Setyaningsih (2016) yang menghasilkan adanya kontribusi signifikan dari kemampuan integral terhadap hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah persamaan differensial. Oleh karena itu penting untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa sehingga pembelajaran Kalkulus Integral bisa direncanakan lebih baik sehingga hasil optimal.

2. METODOLOGI

Penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika pada bulan Agustus 2018 – Januari 2019. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang mengambil mata kuliah Kalkulus Integral kelas B, yang berjumlah 45 orang. Sedangkan objek dari penelitian ini adalah kemampuan awal kalkulus integral dari subjek tersebut.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah pengisian kuesioner dan pengerjaan tes. Kuesioner dan tes diberikan di awal perkuliahan yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa terkait integral. Soal tes yang diberikan terdiri dari 11 soal variatif. Proses menganalisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Setiap mahasiswa akan kita lihat hasil dari pengerjaan tes, apakah benar, salah, atau tidak mengerjakan pada setiap materi.
2. Dari hasil tersebut akan kita deskripsikan hasilnya dengan statistik deskriptif.
3. Data kuesioner akan kita deskripsikan hasilnya dengan statistik deskriptif.
4. Hasil statistik deskriptif pada (2) dan (3) dilihat kesesuaiannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data, baik data tes maupun kuesioner, dilakukan pada pertemuan pertama perkuliahan. Tes yang diberikan berupa soal essay sederhana karena memang hanya untuk mengukur kemampuan awal mereka. Rincian topik soal tes adalah sebagai berikut:

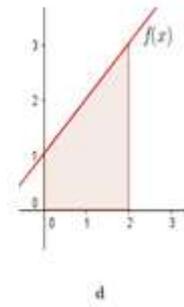
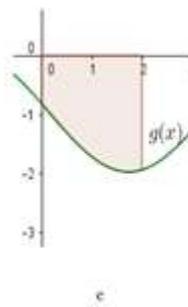
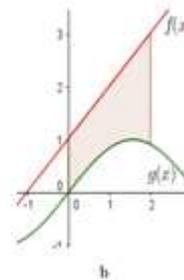
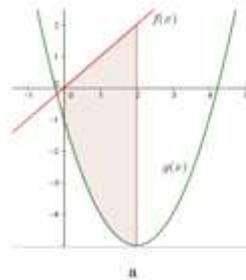
Tabel 1 Rincian Topik pada Soal

Nomor Soal	Topik
1	Integral polinomial
2	Integral trigonometri
3, 4, 5	Integral pecah rasional
6, 7	Integral substitusi
8	Integral parsial
9, 10	Penerapan luas daerah
11	Penerapan volume benda putar

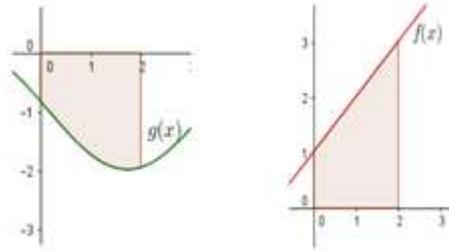
Detail soal adalah sebagai berikut:

Tentukan hasil dari integrasi berikut:

1. $\int 2x^2 + 5 dx$
2. $\int \sin x + e^x dx$
3. $\int \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x} dx$
4. $\int \frac{1}{x^2-1} dx$
5. $\int \frac{1}{x^2+4} dx$
6. $\int \sin x \cos^2 x dx$
7. $\int \frac{2x}{x^2+9} dx$
8. $\int x \sin x dx$
9. Jika $\int_0^2 f(x)dx = p$ dan $\int_0^2 g(x)dx = q$ tentukan luas daerah yang diarsir dari gambar berikut :



10. Tentukan luas daerah yang dibatasi kurva $f(x) = x$ dan $f(x) = x^2$!
11. Jika $\int_0^2 f(x)dx = p$ dan $\int_0^2 g(x)dx = q$ tentukan luas volume dari luasan berikut jika diputar terhadap sumbu:



Terkait kuesioner, mereka hanya diminta menuliskan topik integral yang menurut mereka sulit. Berikut adalah hasil dari kuesioner yang telah disesuaikan dengan materi soal pre tes yang diberikan.

Tabel 2 Data kesulitan terkait materi kalkulus integral

Mahasiswa	Kesulitan	Mahasiswa	Kesulitan
S01	Parsial, pecah rasional	S16	-
S02	Volume	S17	Luas, volume
S03	Trigonometri	S18	Trigonometri, Teknik, penerapan
S04	-	S19	Integral parsial
S05	Trigonometri	S20	Trigonometri, keseluruhan integral
S06	Parsial, trigonometri, penerapan	S21	Parsial, penerapan
S07	-	S22	Penerapan
S08	Trigonometri	S23	Teknik pengintegralan
S09	Sulit menerapkan rumus	S24	Parsial, trigonometri
S10	Parsial, trigonometri	S25	Trigonometri, penerapan
S11	Penerapan, pecah rasional	S26	Parsial, substitusi, luas, volume
S12	-	S27	-
S13	Trigonometri	S28	Volume
S14	Trigono, parsial	S29	-

S15	Trigonometri	S30	Penerapan
		S31	Luas dan Voume

Selanjutnya, diberikan 11 nomor soal pre tes terkait integral. Soal-soal tersebut diambil dengan pertimbangan bahwa topik dasar beserta beberapa kesalahan yang sering dilakukan di tahun-tahun sebelumnya muncul. Rincian materi pada pre tes yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan hasil pekerjaan mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data hasil pekerjaan mahasiswa

No Soal	Hasil Pekerjaan	Banyaknya	Persentase	No Soal	Hasil Pekerjaan	Banyaknya	Persentase
1	Kosong	2	6,45%	9a.	Kosong	27	87,1%
	Benar	16	51,61%		Benar	2	6,45%
	Salah	13	41,94%		Salah	2	6,45%
2	Kosong	12	38,71%	9b	Kosong	28	90,32%
	Benar	3	9,68%		Benar	1	3,23%
	Salah	16	51,61%		Salah	2	6,45%
3	Kosong	15	48,39%	9c	Kosong	27	87,1%
	Benar	0	0%		Benar	1	3,23%
	Salah	16	51,61%		Salah	3	9,67%
4	Kosong	18	58,06%	9d	Kosong	29	93,54%
	Benar	-	0%		Benar	1	3,23%
	Salah	13	41,94%		Salah	1	3,23%
5	Kosong	19	61,29%	10	Kosong	29	93,54%
	Benar		0%		Benar	1	3,23%
	Salah	12	38,71%		Salah	1	3,23%
6	Kosong	24	77,42%	11a	Kosong	29	93,54%
	Benar	0	0%		Benar	1	3,23%
	Salah	7	22,58%		Salah	1	3,23%
7	Kosong	22	70,97%	11b	Kosong	29	93,54%
	Benar	1	3,23%		Benar	1	3,23%

	Salah	8	25,80%	Salah	1	3,23%
8	Kosong	23	74,19%			
	Benar	1	3,23%			
	Salah	7	22,58%			

Dari Tabel 3 terlihat bahwa hanya soal nomor 1 yang mempunyai persentase kebenaran lebih besar dari 50%. Sedangkan sisanya bahkan persentase kebenaran hanya kurang dari 10%. Hal ini menurut penulis mengindikasikan bahwa mahasiswa belum siap untuk mengikuti perkuliahan, khususnya untuk hari pertama kuliah. Padahal mereka sudah mempunyai buku pegangan yang berisi silabus perkuliahan. Hal lain yang menjadi dugaan adalah karena ini sekedar pre tes sehingga mahasiswa tidak mau berusaha lebih keras karena tidak ada nilai. Akan tetapi seharusnya hal ini ditelusuri lebih lanjut.

Selanjutnya dari data pada Tabel 2 dan Tabel 3 dilihat kesesuaiannya dengan mencermati kesulitan dari kuesioner terlebih dahulu kemudian dihubungkan dengan pekerjaan pre tes. Selain itu akan dianalisis jika terjadi ketidaksesuaian.

Tabel 4 Data ketidaksesuaian kuesioner terhadap hasil pre tes.

Mahasiswa	Kesulitan	Ketidakesuaian
S23	Teknik pengintegralan	Mahasiswa mampu mengerjakan integral paarsial. Diduga teknik yang dianggap sulit adalah substitusi dan integral pecah rasional.
S08	Trigonometri	Mahasiswa mampu mengerjakan soal integral trigonometri sederhana. Diduga integral substitusi yang dianggap sulit adalah integral trigonometri yang lebih kompleks, misal dihubungkan dengan integral parsial atau yang memerlukan rumus trigonometri.
S10	Parsial, trigonometri	Sama dengan S08
S24	Parsial, trigonometri	Sama dengan S08
S25	Trigonometri, penerapan	Sama dengan S08

Berdasarkan Tabel 4, ada ketidaksesuaian dari apa yang menjadi kesulitan mereka dari hasil kuesioner dengan hasil pada pre tes. Terkait adanya beberapa data yang menyatakan benar pada pre tes tetapi menjadi satu kesulitan pada kuesioner, peneliti merasa hal itu masih dalam jalur 'sesuai'. Hal ini dikarenakan ketika mahasiswa merasa sulit pada topik tertentu, tidak berarti bahwa soal yang dikerjakan pada topik tersebut akan selalu salah. Selain itu, peneliti menduga kesulitan yang dimaksud lebih pada soal yang lebih kompleks, misalkan melibatkan identitas trigonometri maupun kreatifitas dalam pemecahan masalah,

bukan sekedar soal rutin.

Kalkulus Integral merupakan salah satu mata kuliah penting untuk mahasiswa pendidikan matematika dikarenakan setelah mereka lulus dan menjadi guru nantinya, ada kemungkinan mereka akan mengajar materi tersebut. Selain itu mata kuliah ini nantinya akan digunakan sebagai dasar pada mata kuliah selanjutnya misalnya Kalkulus Lanjut dan Persamaan Diferensial Biasa. Akan tetapi dengan melihat hasil dari Tabel 3, dosen memiliki beban cukup berat dalam mengajar mereka. Terlihat bahwa hanya 1 topik di mana lebih besar dari 50% mahasiswa yang benar dalam mengerjakan, yaitu integral terkait polinomial. Terkait topik lain, dapat dikatakan bahwa mereka belum siap untuk belajar mata kuliah integral. Padahal sebenarnya hampir seluruh mahasiswa sudah mendapatkan topik integral di sekolah. Sebagai catatan, hanya integral pecah rasional yang dipelajari di perkuliahan tetapi tidak diajarkan di sekolah.

Blankenstain, et.al (2013), Kendeou dan Broek (2007), Caillies dan Denhiere (2002) menyatakan bahwa kemampuan awal berperan signifikan bagi siswa dalam pembelajaran selanjutnya. Secara lebih detail, hasil dari penelitian Lestari (2017) dan Hevriansyah dan Megawanti (2016) mengatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan awal terhadap hasil belajar matematika. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, peneliti meyakini bahwa jika kemampuan awalnya saja sudah tidak baik, akan sangat sulit untuk mendapatkan hasil belajar yang baik. Hasil penelitian ini berarti sangat perlu menjadi catatan dosen sehingga dapat mempersiapkan perencanaan pembelajaran dengan lebih baik lagi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal terkait materi integral mahasiswa, hanya materi integral polinomial yang dapat dikatakan baik karena lebih besar dari 50% mahasiswa benar dalam mengerjakan pre tes dan hampir tidak ada yang mengatakan kesulitan pada materi ini. Selain materi tersebut kurang dari 10% mahasiswa tidak benar dalam mengerjakan pre tes dan beberapa ada yang mengatakan kesulitan pada materi ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Blankenstain, et.al. 2013. Relevant Prior Knowledge Moderates the Effect of Elaboration During Small Group Discussion on Academic Achievement. *Instr Sci* 41: 729-744.
- Caillies, S dan Denhiere, G. 2002. The Effect of Prior Knowledge on Understanding From Text: Evidence from Primed Recognition. *European Journal of Cognitive Psychology*. 14 (2): 267-286.
- Hevriansyah, P., dan Megawanti, P. 2016. Pengaruh Kemampuan Awal Terhadap Hasil Belajar Matematika. *JKPM* 2(1): 37-44.
- Kendeou, P dan Broek, P. 2007. The Effect of Prior Knowledge and Text Structure on Comprehension Processes During Reading of Scientific Texts. *Memory & Cognition Psychonomic Society, Inc.* 35 (7): 1567-1577
- Lestari, W. 2017. Pengaruh Kemampuan Awal Matematika dan Motivasi Belajar Terhadap

- Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Analisa*, 3(1): 76-84.
- Mukhtar. 2003. *Desain Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Misaka Galiza.
- Rejeki, S., dan Setyaningsih, S. 2016. Kontribusi Kemampuan Kalkulus Differensial dan Kalkulus Integral Terhadap Hasil Belajar Mata Kuliah Persamaan Differensial. *JIPMat*, 1(1): 63-70.
- Subagya. 2010. *Paradigma Pedagogi Reflektif. Mendampingi Peserta Didik Menjadi Cerdas dan Berkarakter (terjemahan)*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sugilar, H. 2013. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Disposisi Matematik Siswa Madrasah Tsanawiyah Melalui Pembelajaran Generatif. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2 (2)
- Suparno, P. 2015. *Pembelajaran di Perguruan Tinggi Bergaya Paradigma Pedagogi Refleksi (PPR)*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Thompson, R. A. dan Zamboanga, B. L. 2004. Academic Aptitude and Prior Knowledge as Predictors of Student Achievement in Introduction to Psychology. *Journal of Educational Psychology*. 96(4): 778-784.
- Tim Redaksi Kanisius. 2008. *Paradigma Pedagogi Reflektif: Alternatif Solusi Menuju Idealisme Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Wahana, P. 2016. Mengenal Pendekatan Paradigma Pedagogi Reflektif dalam Pendidikan Untuk Membangun Manusia yang Cerdas Dan Humanis. *Jurnal Didaktika*. 5(1).