

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Bahan Ajar

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang berbasis model *small group discussion*. Untuk memenuhi tujuan tersebut, maka dilakukan penelitian pengembangan dengan metode *research and development* dengan mengikuti langkah-langkah pengembangan bahan ajar.

Pengembangan bahan ajar diawali dengan tahap *analyze* yang berupa analisis kebutuhan mahasiswa dan analisis kebutuhan dosen. Analisis kebutuhan mahasiswa dilakukan dengan membagikan angket kepada mahasiswa dan kemudian peneliti menganalisa apakah mahasiswa membutuhkan bahan ajar dalam membantu proses belajar kalkulus integral serta materi apa saja yang dibutuhkan mahasiswa untuk dibuatkan bahan ajarnya. Tahap kedua peneliti melakukan wawancara dengan teman sejawat atau dosen mata kuliah kalkulus yang selama ini mengajar kalkulus di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia. Setelah peneliti melakukan analisis kebutuhan mahasiswa dan melakukan wawancara dengan teman sejawat, peneliti melihat buku-buku yang ada di dalam perpustakaan UKI dan melihat silabus yang dipakai selama ini dalam proses belajar mengajar kalkulus integral. Kemudian langkah terakhir dari

tahap pertama yang peneliti lakukan adalah memberikan tes esai kalkulus integral tak tentu kepada mahasiswa yang sudah pernah mengambil mata kuliah kalkulus integral, peneliti memberikan 12 soal tes esai. Dengan membagikan soal tersebut ke mahasiswa angkatan 2014 semester v, yang tujuannya untuk mengetahui tingkat kebutuhan bahan ajar cetak dan sejauh mana pemahaman mahasiswa tentang konsep integral itu sendiri sehingga dengan mudah penulis menyusun bahan ajar bagi mahasiswa dan dosen Pendidikan Matematika FKIP UKI untuk dijadikan sumber belajar dalam proses belajar mengajar di kelas.

Hasil analisis kebutuhan seperti yang telah disampaikan pada latar belakang penelitian dijadikan sebagai alasan pengembangan bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang berbasis *small group discussion*. Angket analisis kebutuhan mahasiswa dan hasil analisis kebutuhan dapat dilihat pada (lampiran 1). Serta hasil wawancara dengan teman sejawat dapat dilihat (lampiran 2).

Tahap kedua adalah desain, pada tahap ini dilakukan pemilihan materi. Materi yang dipilih untuk dikembangkan menjadi bahan ajar berbasis *small group discussion* yang akan dilengkapi dengan contoh soal, diskusi kelompok yang nantinya bahan ajar ini dapat menuntun mahasiswa di dalam belajar mandiri dan di dalam bahan ajar juga termuat soal-soal yang terukur yang sudah divalidasi oleh ahli dibidang kalkulus. Karena berdasarkan analisis kebutuhan mahasiswa dan wawancara dengan teman sejawat materi kalkulus integral tak tentu sulit untuk konsep integral itu

sendiri serta mahasiswa juga berpendapat soal yang termuat dalam buku yang mereka pakai selama ini tergolong sulit, terutama soal-soal integral tak tentu yang dianggap mahasiswa butuh contoh soal yang lebih banyak dan lebih relevan.

Setelah peneliti merancang, menyusun bahan ajar, dan membuat instrumen validasi berupa angket yang akan diisi oleh ahli materi, ahli pembelajaran, dan dosen mata kuliah kalkulus. Selain itu juga menyusun angket uji coba mahasiswa kelompok kecil dan uji coba lapangan (kelompok besar). Pengembangan bahan ajar kalkulus yang berbasis *small group discussion* juga digunakan untuk mengukur hasil belajar mahasiswa pendidikan matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia, sehingga pada tahap ini juga peneliti dapat menyusun instrumen evaluasi hasil belajar dengan bentuk soal esai yang nantinya akan dilihat sejauh mana mahasiswa dapat memahami konsep dan prinsip kalkulus integral tak tentu.

Tahap ketiga development, yaitu tahap penulisan bahan ajar. Penulisan bahan ajar berdasarkan dengan draf satuan acara perkuliahan, bahan ajar yang ditulis sesuai SAP (RPS), dimana setiap bab harus dicantumkan standar kompetensi dan indikator. Pada tahap ini bahan ajar kalkulus integral tak tentu dilengkapi dengan model pembelajaran matematika berbasis *small group discussion* yang sudah divalidasi oleh ahli materi, ahli pembelajaran, dan dosen mata kuliah kalkulus serta diujicobakan pada peserta mahasiswa kelompok kecil yaitu angkatan 2014

semester V. Saran dan kritik dari validator digunakan untuk merevisi bahan ajar, sehingga dinyatakan layak untuk digunakan. Selain validasi bahan ajar untuk mengukur keefektifan bahan ajar tersebut maka diberikan tes, yaitu menyelesaikan 12 soal integral tak tentu. Dan instrumen akan diisi oleh ahli materi, ahli pembelajaran, dan dosen Prodi Matematika FKIP UKI. Selain itu, peneliti menyusun angket uji coba peserta mahasiswa kelompok kecil dan uji coba lapangan. Pengembangan bahan ajar berbasis *small group discussion* digunakan untuk mengukur hasil belajar mahasiswa, sehingga pada tahap ini sudah tersusun 12 soal esai untuk mengukur seberapa efektif hasil yang didapat mahasiswa dengan menggunakan bahan ajar.

Tahap keempat adalah implementasi, pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan di FKIP UKI Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Ajaran 2016/2017 semester III, untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar kalkulus integral tak tentu berbasis SGD, yang telah direvisi dan dinyatakan layak. Bahan ajar ini digunakan sebagai acuan dalam kegiatan belajar mengajar didalam proses pembelajaran selama uji coba lapangan. Dalam hal ini akan dilihat kendala dan kelemahan dalam bahan ajar tersebut. Setelah seluruh kegiatan belajar selesai, peserta mahasiswa diminta untuk mengevaluasi bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang dilengkapi model pembelajaran *small group discussion* dengan mengisi angket uji coba lapangan (skala besar).

Tahap kelima atau tahap terakhir adalah evaluasi yaitu tahap untuk mengetahui seberapa efektif bahan ajar yang akan diajarkan dilengkapi model *small group discussion* yang sudah dibuat dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa Semester II dan melihat perbedaan rata-rata antara yang menggunakan kelas yang menggunakan bahan ajar dengan kelas yang tidak menggunakan bahan ajar. Sebelum memulai kegiatan pembelajaran menggunakan bahan ajar tersebut terlebih dahulu diadakan pre-test bagi 24 orang mahasiswa dan kemudian setelah pre-tes sudah dilakukan peneliti membagi 24 orang tersebut menjadi dua kelas, dimana satu kelas diajarkan kalkulus integral tak tentu dengan bantuan bahan ajar dan satu kelas lagi diajarkan kalkulus integral tapi tanpa bahan ajar. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, kemudian peneliti melakukan pos-tes. Instrumen pre-test dan pos-tes yang digunakan adalah instrumen evaluasi yang sudah divalidasi dan dari hasil belajar yang telah divalidasi pada tahap development. Hasil pre-tes dan pos-tes digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar mahasiswa dan perbedaan rata-rata antara kelas mahasiswa yang menggunakan bahan ajar dengan kelas mahasiswa yang tidak menggunakan bahan ajar.

B. Deskripsi Bahan Ajar

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa bahan ajar cetak yang berbasis *small group discussion*. Bahan ajar kalkulus integral tak tentu terdiri enam bab, yaitu: bab yang pertama tentang aturan turunan, bab yang kedua pengintegralan substitusi, kemudian dilanjutkan

bab yang ketiga integral trigonometri, bab yang keempat integral substitusi yang merasionalkan, bab yang kelima integral parsial dan bab yang keenam pengintegralan fungsi rasional. Setiap bab memuat materi, contoh-contoh soal, diskusi kelompok dan diakhir bab termuat soal-soal untuk latihan mandiri. Materi yang penulis tampilkan pada bahan ajar tidak berbeda dengan materi-materi pada umumnya yang diajarkan di perguruan tinggi lain untuk S1 pendidikan matematika, namun penulis lebih memperbanyak contoh-contoh soal dengan harapannya nantinya mahasiswa dapat belajar mandiri atau dapat menyelesaikan soal mandiri dengan tuntunan contoh soal yang ada. Didalam latar belakang masalah mahasiswa dalam analisis kebutuhannya menyampaikan buku-buku yang dipakai selama ini dalam perkuliahan tergolong sangat tinggi, sementara contoh-contoh soal tidak menuntun mereka dalam menyelesaikan soal-soal yang ada. Hal yang sama berhubungandengan model SGD penulis juga memuat diskusi kelompok yang harapannya nanti mahasiswa dapat bertukar pikiran atau berdiskusi di dalam membahas soal yang sudah penulis muat. Tampilan bahan ajar yang dikembangkan (lampiran 3).

Penyusunan materi dalam bahan ajar mengacu pada prinsip pengembangan bahan ajar dan yang dilengkapi model pembelajaran *small group discussion* yang ada di FKIP UKI tempat penelitian dilakukan. kemunculan setiap prinsip SGD dalam bahan ajar ini digambarkan dalam bentuk konsep, dimana prinsip SGD didasari dari

model pembelajaran SCL. Beberapa hal yang harus terlihat dalam bahan ajar sebelum memulai pembelajaran dengan menggunakan model SGD.

Berikut ini ditampilkan prinsip yang terdapat di dalam bahan ajar kalkulus integral tak tentu:

Tabel 4.1. Prinsip SGD yang Terdapat didalam Bahan Ajar

No.	Prinsip SGD	Penyajian di dalam BAB
1	Berpikir kritis	<p>Jenis 2 ($\int \sin^m x \cos^n x dx$)</p> <p>Contoh 4 (m dan n genap). Tentukan $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$</p> $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$ $= \int \left(\frac{1-\cos 2x}{2}\right) \left(\frac{1+\cos 2x}{2}\right)^2 dx$ $= \frac{1}{8} \int (1 - \cos 2x) (1 + 2\cos^2 x + \cos^2 2x) dx$ $= \frac{1}{8} \int (1 + 2\cos 2x + \cos^2 2x - \cos 2x - 2\cos^2 2x - \cos^3 2x) dx$ $= \frac{1}{8} \int (1 + \cos 2x - \cos^2 2x - \cos^3 2x) dx$ $= \frac{1}{8} \left[\left(x + \frac{1}{2} \sin 2x\right) - \left(\int \cos^2 2x dx\right) - \left(\int \cos^3 2x dx\right) \right]$ $= \frac{1}{8} \left[\left(x + \frac{1}{2} \sin 2x\right) - \frac{1}{2} \left(x + \frac{1}{4} \sin 4x\right) - \frac{1}{2} \left(\sin 2x - \frac{\sin^3 2x}{3}\right) \right] + C$ $= \frac{1}{16} \left(2x - \frac{1}{4} \sin 4x + \frac{\sin^3 2x}{3}\right) + C$

2	Tanggung jawab	<p>Soal Diskusi Kelompok</p> <p>1. $\int \sin^4 x \, dx$ $= \dots\dots$ $= \int \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2x\right)^2$ $= \dots\dots$ $= \int \left[\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2} \cos 2x + \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 4x\right)\right) dx\right]$ $= \dots\dots$ $= \dots\dots$ $= \frac{3}{8}x - \frac{1}{4} \sin 2x + \frac{1}{32} \sin 4x + C$</p> <p>2. $\int \cos^4 x \, dx$ $= \int (\cos^2 x)^2 dx$ $= \dots\dots$ $= \int \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \cos 2x + \frac{1}{4} \cos^2 2x\right) dx$ $= \dots\dots$ $= \int \left[\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \cos 2x + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \cos 4x\right) dx\right]$ $= \dots\dots$ $= \frac{3}{8}x + \frac{1}{4} \sin 2x + \frac{1}{32} \sin 4x + C$</p>															
3	Peran serta	<p>$\int 2x(3x - 5)^6$ $\int 2x(3x - 5)^6 = \dots\dots\dots$ $= \dots\dots\dots$ $= \frac{2}{21} x(3x - 5)^7 - \frac{1}{252} (3x - 5)^8 + C$</p> <p>$\int x^2 e^x dx =$</p> <table border="1" data-bbox="651 1532 906 1823"> <thead> <tr> <th>+/-</th> <th>U</th> <th>Dx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+</td> <td></td> <td>e^x</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>2</td> <td>e^x</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>$\int x^2 e^x dx =$</p>	+/-	U	Dx	+		e^x	-			+	2	e^x	-	0	
+/-	U	Dx															
+		e^x															
-																	
+	2	e^x															
-	0																

4	Mandiri	<p>Soal Latihan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\int (x + 3) \cos(2x - \pi) dx$ 2. $\int 6x(3x - 3)^{-\frac{1}{3}} dx$ 3. $\int (6x + 7) \sin(5x + 2) dx$ 4. $\int x^3 \cos x dx$ 5. $\int (8x - 1) \cos(2x) dx$ 6. $\int x^3(x + 7)^5 dx$ 7. $\int (x^2 + 1) \cos x dx$ 8. $\int (x - 1)(x + 3)^4 dx$ 9. $\int 10x (8x^2 - 1)^4 dx$ 10. $\int (4x - 3)(6x^2 - 6x + 10)^{10} dx$ 11. $\int (x - 3)\sqrt{x + 1} dx$ 12. $\int 7x^2\sqrt[3]{x + 1} dx$ 13. $\int (x - 4) \cos(4x - \pi) dx$ 14. $\int (4x - 4)(6x^2 - 1)^3 dx$ 15. $\int 20x \sqrt[4]{x + 3} dx$ 16. $\int (9x - 4)(x^2 + 2x + 1)^6 dx$ 17. $\int x^2 \sin(6x + 2) dx$ 18. $\int x^2 \cdot \sin x^3 dx$ 19. $\int 2x\sqrt{x^2 - 4} dx$ 20. $\int \sqrt{x + 7} dx$
---	---------	---

5

$$\int [f(x) - g(x)] dx = \int f(x) dx - \int g(x) dx$$

Pembuktian untuk: $\int [f(x) - g(x)] dx = \int f(x) dx - \int g(x) dx$

$$\int [(3x^2 + 2) - (8x^3 + 4)] dx = \int [(-8x^3) + 3x^2 - 2] dx$$

$$= \left(\frac{-8}{3+1} x^{3+1} \right) + \frac{3}{2+1} x^{2+1} - \frac{2}{0+1} x^{0+1} + C$$

$$= (-2x^4) + x^3 - 2x + C$$

Komunikatif

$$\int (3x^2 + 2) dx - \int (8x^3 + 4) dx = \frac{3}{2+1} x^{2+1} + \frac{2}{0+1} x^{0+1} + C -$$

$$\frac{8}{3+1} x^{3+1} - \frac{4}{0+1} x^{0+1} + C$$

$$= x^3 + 2x - 2x^4 - 4x + C$$

$$= (-2x^4) + x^3 - 2x + C$$

6	Kerjasama	<p>Hitunglah</p> $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x+7}}$ <p>Misal : $u = \sqrt{2x+7}$</p> $u^2 = \dots + \dots$ $x = \frac{\dots - \dots}{\dots}$ $u du = dx$ <p>Sehingga :</p> $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x+7}} = \frac{(\dots - 7) u du}{u}$ $= \int \frac{(\dots - 7) du}{u}$ $= \int \frac{u^3 - \dots}{2u} \left(\frac{1}{u}\right) du$ $= \int \frac{u^2 - 7}{2u} du$ $= \int \frac{u^2}{2u} du - \int \frac{7}{2u} du$ $= \frac{1}{2} \int \frac{\dots}{\dots} du - \int \frac{7}{2u} du$ $= \frac{1}{2} \int u du - \frac{7}{2} \int \frac{1}{u} du$ $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\dots}{\dots} u^2 - \frac{7}{2} \ln u$ $= \frac{1}{4} u^2 - \frac{7}{2} \ln u + c$
---	-----------	---

C. Kelayakan Bahan ajar

Uji kelayakan bahan ajar dilakukan dengan uji empiris menggunakan metode menyebarkan angket kepada ahli materi, ahli pembelajaran, dosen mata kuliah kalkulus, dan mahasiswa. Angket yang disebarkan disertakan dengan bahan ajar yang sudah dibuat, ahli dan mahasiswa diberikan kesempatan sepenuhnya mengomentari bahan ajar yang sudah dibuat dan sudah diberikan.

1. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi kalkulus bertujuan untuk mengetahui tingkat keabsahan bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang berbasis *small group discussion* dari segi isi materi pembelajaran yaitu anti turunan, Pengintegralan substitusi, integral trigonometri, substitusi yang merasionalkan, integral parsial, dan pengintegralan fungsi rasional. Ahli materi yang dilibatkan adalah tiga orang dosen FKIP UKI. Peneliti memberikan angket validasi ahli materi (lampiran 4). Berdasarkan rekapitulasi data, hasil validasi ahli materi disajikan dalam (lampiran 5).

Tabel 4.2. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Persentase Skor Rata-rata	Interpretasi
1.	Komponen Bahan Ajar	87.88%	Sangat baik
2.	Ketepatan Isi Bahan Ajar	88.67%	Sangat baik
3.	Penyajian Bahan Ajar	88.33%	Sangat baik
Persentase Rata-rata		88.29%	Sangat baik

Keterangan

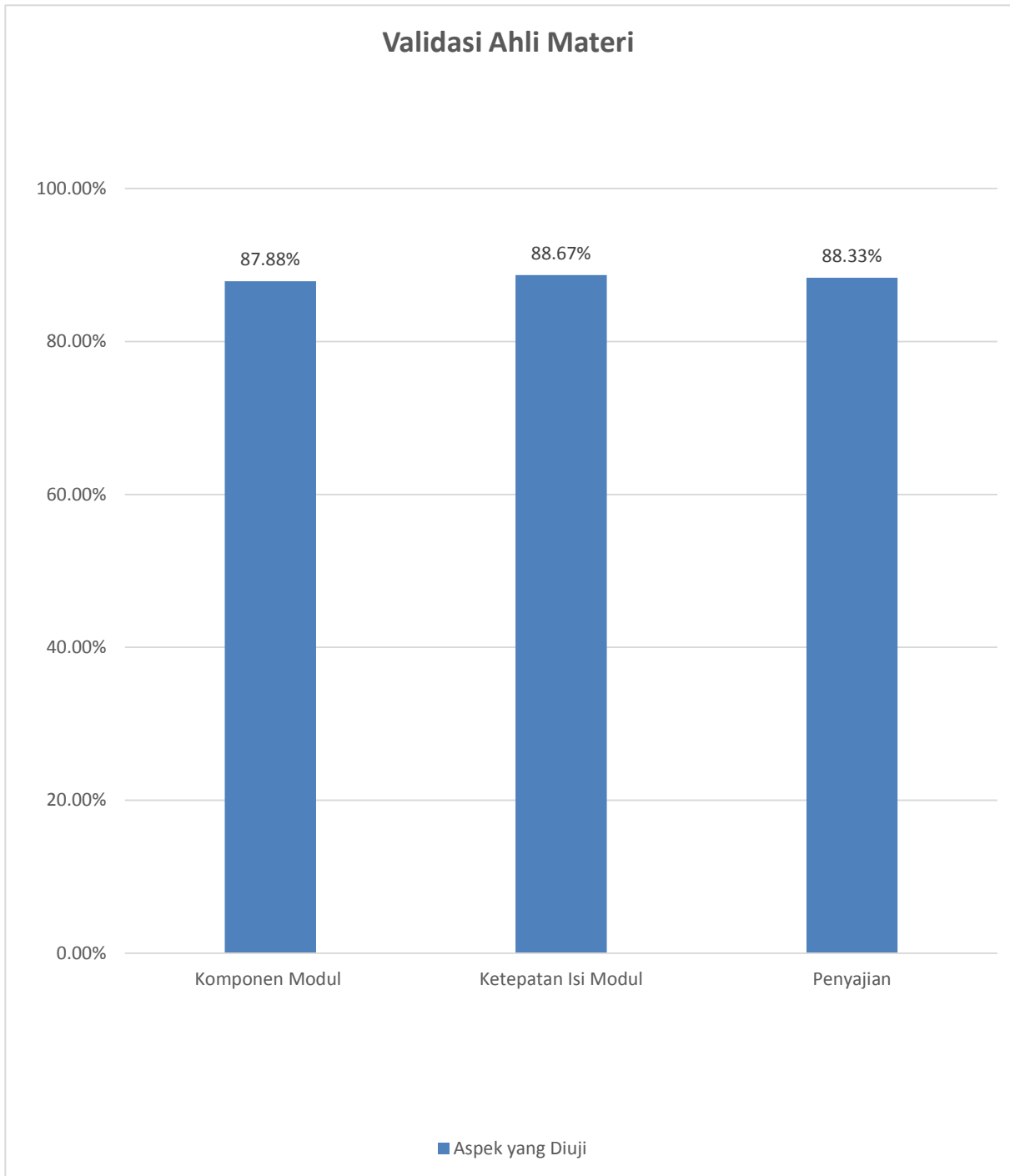
0% - 20% : Sangat tidak baik

21% - 40% : Kurang baik

41% - 60% : Cukup

61% - 80% : Baik


81% - 100% : Sangat Baik



Gambar 4.1. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil validasi oleh ahli materi, diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 88,29%. Hal ini menunjukkan bahwa materi anti turunan (integral) dan teknik-teknik integral pada setiap bab yang berbasis *small group discussion* ditinjau dari aspek komponen, ketepatan isi, dan penyajian memiliki interpretasi sangat baik. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa materi anti turunan atau Integral dan teknik-teknik Integral pada bahan ajar yang berbasis *small group discussion* layak digunakan dalam pembelajaran mata kuliah kalkulus integral. Sebelum ahli materi memberikan komentar terhadap perbaikan bahan ajar terlebih dahulu ahli materi memvalidasi silabus dan indikator-indikator materi yang sudah dipilih oleh peneliti berdasarkan kebutuhan mahasiswa dan saran dari teman sejawat. Ahli materi menyesuaikan silabus dengan silabus yang ada dalam institusi dimana bahan ajar akan dibuat, dan setelah hal itu sudah terpenuhi ahli materi mulai memvalidasi bahan ajar yang sudah dibuat oleh penulis. Setelah melewati beberapa kali perbaikan bahan ajar dari ahli materi tahap terakhir penulis kembali menunjukkan bahan ajar yang sudah diperbaiki dan sekaligus penulis memberikan angket kepada ahli materi untuk dinilai keabsahan bahan yang telah dibuat. Banyak masukan-masukan yang diberikan oleh ahli materi Pada bagian akhir angket validasi, ahli materi diminta untuk memberikan saran mengenai materi integral tak tentu pada bab berbasis SGD. Adapun beberapa saran untuk perbaikan yang diberikan oleh ahli materi peneliti tampilkan dalam bentuk tabel adalah sebagai berikut

Tabel 4.3 Tampilan bahan ajar sebelum revisi

INTEGRAL TARIK	INTEGRAL TAK TENTU
<p>1.1 Integral Tak Tentu (Anti Turunan)</p> <p>Jika saya mengenakan sepatu, saya dapat melepasnya. Operasi menghapus operasi pertama. Kedua operasi tersebut adalah operasi inversi). Dalam Matematika ada pasangan operasi balikan, seperti pengurangan, perkalian dengan pembagian, pemangkatan dengan pengurangan, begitu juga halnya Integral. Integral adalah operasi kebalikan dari Turunan, maka dapat dikatakan Integral adalah Anti Turunan, karena dasarnya Integral didapat dari Turunan.</p> <p>Jika diketahui rumus fungsi $f(x) = x^n$, maka hasil turunannya adalah nx^{n-1}, kita dapat mencari Integralnya dari hasil turunan yang didapat</p> <p>$\int f'(x)dx = \int nx^{n-1} dx$ Dari keadaan disamping maka didapat</p> <p>$\int f'(x) = \frac{n}{n-1+1} x^{n-1+1} + C$</p> <p>$\int f'(x) = x^n + C$</p> <p>$\int f'(x) = f(x)$</p> <p><i>Kalimat <</i></p> <p><i>Susunlah</i></p> <p><i>Ceklah</i></p> <p><i>di</i></p> <p><i>file</i></p>	<p>2.2 INTEGRAL TRIGONOMETRI</p> <p>Integral Trigonometri</p> <p>Apabila kita menggunakan substitusi dan dibarengi dengan pemakaian kesamaan trigonometri yang tepat, maka kita dapat mengintegrasikan banyak bentuk trigonometri.</p> <p>Lima jenis integral yang sering muncul :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\int \sin^n x dx$ dan $\int \cos^n x dx$ 2. $\int \sin^m x \cos^n x dx$ 3. $\int \tan^n x dx$ dan $\int \cot^n x dx$ 4. $\int \tan^m x \sec^n x dx$ dan $\int \cot^m x \sec^n x dx$ 5. $\int \sin mx \cos nx dx$, $\int \sin mx \sin nx dx$, $\int \cos mx \cos nx dx$ 
<p>IKIP - PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA</p>	<p>FKIP-PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA</p>

Integral Tak Tentu

$$\triangleright \int \sec^2(ax+b)dx = \frac{1}{a}\tan(ax+b) + C$$

Fungsi Aljabar

$$\text{Pembuktian untuk: } \int \sec^2(ax+b)dx = \frac{1}{a}\tan(ax+b) + C$$

$$1. \int x^n dx = \frac{1}{n+1}x^{n+1} + C \quad n \neq -1$$

$$\text{misal: } f(x) = \tan(ax+b)$$

$$2. \int (ax+b)^n dx = \frac{1}{a(n+1)}(ax+b)^{n+1} + C$$

$$\frac{df(x)}{dx} = \frac{\sin(ax+b)}{\cos(ax+b)}$$

Contoh Soal:

$$\text{dengan: } u = \sin(ax+b) \quad u' = a\cos(ax+b)$$

$$1. \int x^5 dx = \frac{1}{5+1}x^{5+1} + C$$

$$v = \cos(ax+b) \quad v' = -a\sin(ax+b)$$

$$= \frac{1}{6}x^6 + C$$

$$\frac{df(x)}{dx} = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$2. \int 6x^2 dx = \frac{6}{2+1}x^{2+1} + C$$

$$\frac{df(x)}{dx} = \frac{a\cos(ax+b)\cos(ax+b) - \sin(ax+b)[-a\sin(ax+b)]}{\cos^2(ax+b)}$$

$$= 2x^3 + C$$

$$\frac{df(x)}{dx} = \frac{a\cos^2(ax+b) + a\sin^2(ax+b)}{\cos^2(ax+b)}$$

$$3. \int 5x dx = \frac{5}{1+1}x^{1+1} + C$$

$$= \frac{5}{2}x^2 + C$$

$$\frac{df(x)}{dx} = a \frac{1}{\cos^2(ax+b)}$$

$$4. \int \sqrt{x^3} dx = \int x^{\frac{3}{2}} dx$$

$$= \frac{1}{\frac{3}{2}+1}x^{\frac{3}{2}+1} + C$$

$$\frac{df(x)}{dx} = a\sec^2(ax+b)$$

$$df(x) = a\sec^2(ax+b)dx$$

$$= \frac{1}{\frac{5}{2}}x^{\frac{5}{2}} + C$$

$$\int \sec^2(ax+b)dx = \frac{1}{a}\tan x + C$$

$$= \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + C$$

$$\int df(x) = \frac{1}{a}f(x) + C$$

$$5. \int \frac{1}{2x^3} dx = \int \frac{1}{2}x^{-3} dx$$

$$= \frac{1}{a}\tan x + C$$

$$= \frac{1}{2} \int x^{-3} dx$$

$$2. \int 5x \sin x^2 dx = \text{misal: } u = x^2$$

$$du = 2x dx$$

$$dx = \frac{du}{2x}$$

$$\int 5x \sin x^2 dx = \int 5x \sin u \frac{du}{2x}$$

$$= \frac{5}{2} \int \sin u du$$

$$= -\frac{5}{2} \cos x^2 + C$$

$$3. \int 2x \cos(x^2 + 1) dx = \text{misal: } u = x^2 + 1$$

$$du = 2x dx$$

$$dx = \frac{du}{2x}$$

$$\int 2x \cos(x^2 + 1) dx = \int 2x \cos u \frac{du}{2x}$$

$$= \int \cos u du$$

$$= \sin(x^2 + 1) + C$$

$$4. \int \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x + \cos x} dx = \int \frac{(\sin x + \cos x)(\sin x - \cos x)}{\sin x + \cos x} dx$$

$$= \int (\sin x - \cos x) dx$$

$$= -\cos x - \sin x + C$$

$$5. \int 6 \cos(3x + 1) dx = \frac{6}{3} \sin(3x + 1) + C$$

$$= 2 \sin(3x + 1) + C$$

Pada ruas kiri kita mempunyai sebuah konstanta; pada ruas kanan kita mempunyai jumlah Riemann untuk f pada $[a, b]$. Bilamana kedua ruas c limitnya untuk $|P| \rightarrow 0$, kita peroleh

$$F(b) - F(a) = \lim_{|P| \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\bar{x}_i) \Delta x_i = \int_a^b f(x) dx$$

CONTOH 1

Perlihatkan bahwa $\int_a^b k dx = k(b - a)$, k konstanta.

Penyelesaian

$F(x) = kx$ adalah suatu anti turunan dari $f(x) = k$. Sehingga menurut T Dasar,

$$\int_a^b k dx = F(b) - F(a) = kb - ka = k(b - a)$$

CONTOH 2

Perlihatkan bahwa $\int_a^b x dx = \frac{b^2}{2} - \frac{a^2}{2}$.

Penyelesaian

$F(x) = \frac{x^2}{2}$ adalah suatu anti turunan dari $f(x) = x$. Karena itu,

$$\int_a^b x dx = F(b) - F(a) = \frac{b^2}{2} - \frac{a^2}{2}$$

CONTOH 3

Perlihatkan bahwa jika r suatu bilangan rasional yang bukan -1 , maka

$$\int_a^b x^r dx = \frac{b^{r+1}}{r+1} - \frac{a^{r+1}}{r+1}$$

Penyelesaian $F(x) = \frac{x^{r+1}}{(r+1)}$ adalah suatu anti turunan dari $f(x) = x^r$.

Maka, menurut Teorema Dasar Kalkulus

$$\int_a^b x^r dx = F(b) - F(a) = \frac{b^{r+1}}{r+1} - \frac{a^{r+1}}{r+1}$$

→ Dikah! (name!)

Rumus :

a. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

b. $1 + \tan^2 x = \sec^2 x$

c. $1 + \cot^2 x = \csc^2 x$

d. $\sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$

e. $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$

f. $1 + \tan^2 x = \sec^2 x$

g. $\int \tan x \, dx = \ln |\sec x| + C$

h. $\sin mx \cdot \cos nx = \frac{1}{2} [\sin(m+n)x + \sin(m-n)x]$

i. $\sin mx \cdot \sin nx = -\frac{1}{2} [\sin(m+n)x - \cos(m-n)x]$

j. $\cos mx \cdot \cos nx = \frac{1}{2} [\cos(m+n)x + \cos(m-n)x]$

7. $\int 2x(3x-5)^6$

Turunkan		Integraikan
+	2x	$(3x-5)^6$
-	2	$\frac{1}{21}(3x-5)^7$
+	0	$\frac{1}{504}(3x-5)^8$

$$\int 2x(3x-5)^6 = 2x \cdot \frac{1}{21}(3x-5)^7 - 2 \cdot \frac{1}{504}(3x-5)^8 + C$$

$$= \frac{2}{21}x(3x-5)^7 - \frac{2}{504}(3x-5)^8 + C$$

$$= \frac{2}{21}x(3x-5)^7 - \frac{1}{252}(3x-5)^8 + C$$

8. $\int 6x(3x-1) - 1/3 \, dx$

$$\int 6x(3x-1)^{-1/3} \, dx = 6x \cdot \frac{1}{2}(3x-1)^{2/3} - 6 \cdot \frac{1}{10}(3x-1)^{5/3}$$

$$= 3x(3x-1)^{2/3} - \frac{3}{5}(3x-1)^{5/3} + C$$

Turunkan		Integraikan
+	6x	$(3x-1)^{-1/3}$
-	6	$\frac{1}{2}(3x-1)^{2/3}$
+	0	$\frac{1}{10}(3x-1)^{5/3}$

Soal Diskusi Kelompok

1. $\int 6x(3x-1)^{-1/3} dx$

Pembahasan:

Misal: $u = 6x$

$$du = 6dx$$

$$dv = (3x-1)^{-1/3}$$

$$v = \frac{1}{3(-\frac{1}{3}+1)} (3x-1)^{2/3}$$

$$= \frac{1}{2} (3x-1)^{2/3}$$

$$\int 6x(3x-1)^{-1/3} dx = 6x \cdot \frac{1}{2} (3x-1)^{2/3} - \int \frac{1}{2} (3x-1)^{2/3} \cdot 6dx$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= 3x(3x-1)^{2/3} - \frac{3}{5}(3x-1)^{5/3} + C$$

Lebih *fi pembayak*

Beberapa saran terakhir yang diberikan ahli materi dalam penilaian bahan ajar :

- a) Pada halaman pertama disarankan kalimat tidak terlalu panjang dan diberikan contoh yang lebih singkat
- b) Dalam halaman 6, agar diperbanyak contoh yang lebih sederhana dan relevan
- c) Halaman 11, agar dirapikan dan lebih tersusun dengan baik langkah-langkah pembuktian
- d) Halaman 17, contoh soal integral trigonometri lebih disesuaikan dengan soal-soal yang ditampilkan
- e) Halaman 23, memperbanyak contoh soal teorema dasar kalkulus yang lebih relevan
- f) Halaman 58, membuat lebih jelas sifat-sifat integral trigonometri
- g) Penggunaan kata 'kamu' diganti dengan "anda"
- h) Halaman 98, lebih diperhatikan pembuatan contoh soal integral parsial dengan syarat-syarat yang ada di dalam integral parsial
- i) Halaman 101, contoh-contoh integral parsial lebih diperbanyak, diharapkan contoh dapat menuntun mahasiswa dengan mandiri
- j) Kalimat "sehingga kita simpulkan" diganti dengan kata "kesimpulan"
- k) Kalimat yang digunakan diharapkan lebih relevan dan mudah dipahami

- l) Kesalahan ketik angka dan simbol perlu diperhatikan lagi
- m) Model *small group discussion* disetiap akhir bab agar konsisten dibuat kerja kelompok *small group discussion*
- n) Prinsip dan Konsep dalam penulisan bahan ajar harus merujuk pada peraturan institusi RPS

2. Validasi Ahli Pembelajaran

Validasi ahli pembelajaran bertujuan untuk mengetahui tingkat keabsahan bahan ajar berbasis *small group discussion* dari segi kegunaan bahan ajar dan sumber belajar yang akan dimuat dalam bahan ajar. Ahli pembelajaran lebih memfokuskan pada poin kekonsistenan penggunaan *model small group discussion* disetiap akhir bahan ajar sebelum soal mandiri dan ahli pembelajaran melihat apakah bahan ajar yang dibuat sudah bisa dikatakan sesuai dengan bahan ajar yang dibutuhkan Prodi Matematika FKIP UKI ditinjau dari segi pembuatan bahan ajar dan aturan yang dibuat oleh institusi UKI. Ahli pembelajaran yang dilibatkan adalah tiga orang dosen pendidikan matematika FKIP UKI dimana ketiga ahli pembelajaran ini adalah ahli yang ditunjuk oleh Universitas Kristen Indonesia untuk memvalidasi setiap bahan ajar yang akan dibuatkan untuk kalangan mahasiswa UKI. Hal yang sama peneliti menyerahkan bahan ajar dan angket untuk dinilai. Dari angket tersebut peneliti dapat menyempurnakan bahan ajar yang berbasis SGD.

Terlampir angket penilaian ahli pembelajaran (lampiran 7). Dan rekapitulasi data, validasi ahli pembelajaran yang terlampir di (lampiran 8)

Tabel 4.4. Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

No.	Aspek Penilaian	Persentase Skor Rata-rata	Interpretasi
1.	Kelayakan Isi BAB	86.67%	Sangat baik
2.	Desain Bahasa Penulisan	77.78%	Baik
3.	Kegrafikan	81.33%	Sangat baik
4.	Penyajian	78.33%	Baik
5.	Kontekstual	75.24%	Baik
6.	Instrumen Evaluasi Hasil Belajar	85.56%	Sangat baik
Persentase Rata-rata		80.82%	Baik

Keterangan

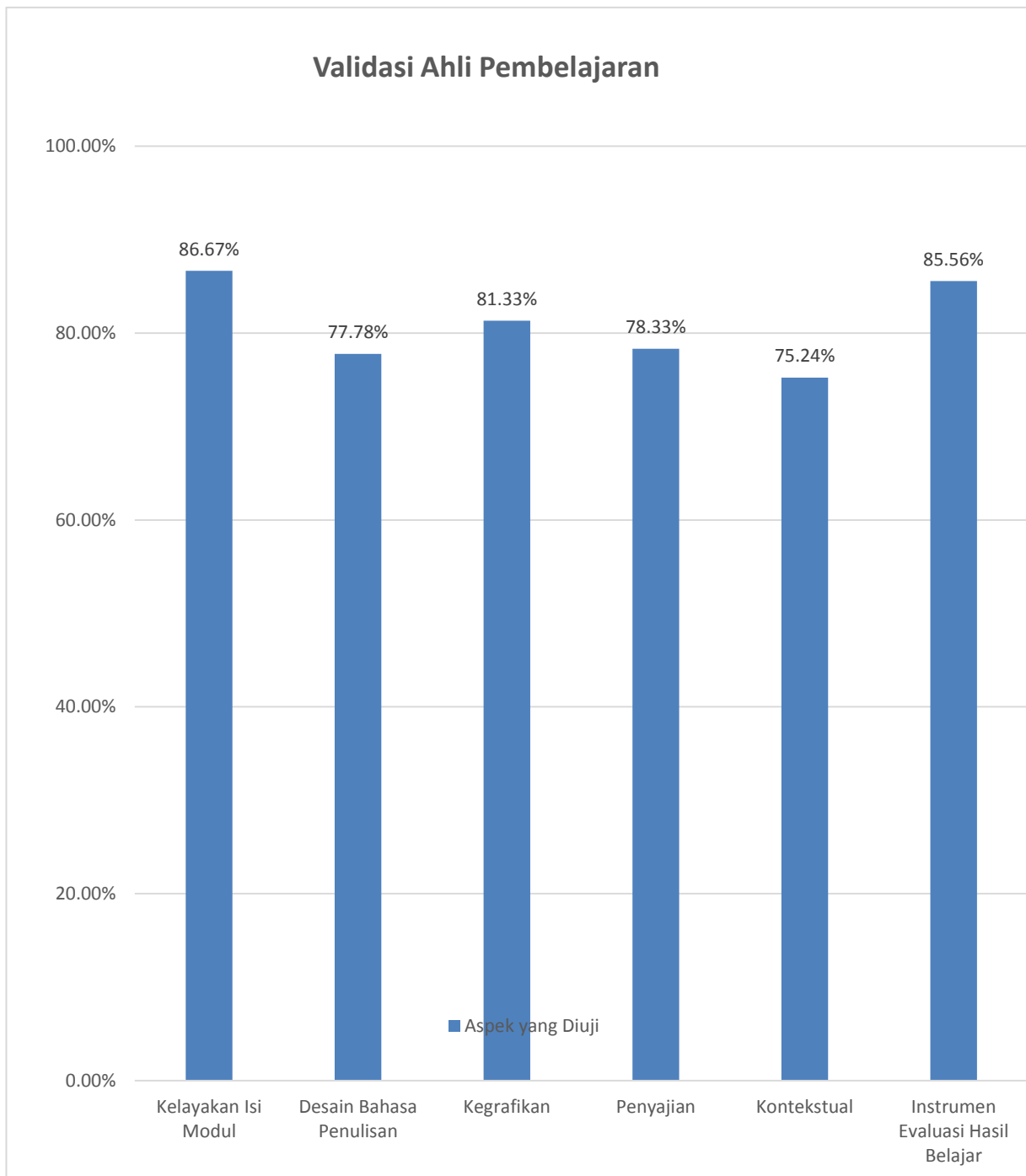
0% - 20% : Sangat tidak baik

21% - 40% : Kurang baik

41% - 60% : Cukup

61% - 80% : Baik

81% - 100% : Sangat Baik



Gambar 4.2. Diagram Batang Hasil Validasi Bahan Ajar Ahli Pembelajaran

Hasil validasi oleh ahli pembelajaran, bahan ajar ini memperoleh penilaian, rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 80,82%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *small group discussion* yang dikembangkan dan ditinjau dari aspek kelayakan isi, desain bahasa penulisan, kegrafikan, penyajian, kontekstual, dan instrument evaluasi hasil belajar memiliki interpretasi baik. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa bahan ajar berbasis *small group discussion* yang dikembangkan dan layak digunakan oleh dosen kalkulus dalam proses belajar mengajar di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UKI.

Pada bagian akhir angket validasi ahli pembelajaran diminta oleh peneliti untuk memberikan saran pada bahan ajar yang dikembangkan. Adapun beberapa saran yang diberikan oleh ahli pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a) Di dalam bahan ajar yang berbasis *small group discussion* harus terlihat soal diskusi kelompok.
- b) Harus terlihat materi, contoh-contoh soal dan latihan soal mandiri.
- c) Bahan ajar dibuat dengan baik dan mengikuti format RPS yang ada di Program Pendidikan Matematika FKIP UKI, sehingga mahasiswa dapat mengikuti format bahan ajar dengan baik.

- d) Saran dari ahli pembelajaran agar bahan ajar ini jelas dan terperinci langkah-langkah dalam pembelajaran dikelas, dengan menggunakan *model small group discussion*.
- e) Diharapkan untuk bahan ajar ini pembelajaran mandiri dibuat terlebih dahulu contoh yang sesederhana mungkin.
- f) Penyempurnaan bahan ajar secara keseluruhan, saran dari ahli pembelajaran digunakan untuk merevisi bahan ajar kalkulus integral tak tentu berbasis *small group discussion*. Tampilan bahan ajar dibuat sesederhana mungkin dengan bahasa yang mudah dipahami oleh mahasiswa. Teorema dan rumus dibuat lebih jelas sesuai dengan materi di setiap sub bab yang dimaksud dan yang ingin disampaikan dalam materi tersebut.

3. Validasi Dosen Mata Kuliah Kalkulus

Validasi oleh dosen mata kuliah kalkulus bertujuan untuk mengetahui apakah bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang dilengkapi model *small group discussion* yang dikembangkan, dapat digunakan di lapangan sebagai bahan ajar dalam kegiatan proses belajar mengajar. Dosen mata kuliah kalkulus yang dilibatkan adalah dua orang dosen. Satu dosen mata kuliah kalkulus FKIP UKI Program Studi Pendidikan Matematika di Jln. Mayjen Sutoyo No.2 Cawang, Jakarta Timur, dosen kalkulus yang dari UKI bertujuan untuk melihat keabsahan bahan ajar dari segi kualitas bahan ajar dan

tingkat kesulitan bahan ajar yang telah dibuat oleh peneliti, sedangkan satu dosen lagi adalah dosen yang mengajar mata kuliah kalkulus di FMIPA UNJ, yang bertujuan untuk jadi pengontrol dalam keabsahan bahan ajar yang dibuat oleh peneliti. Peneliti memberikan bahan ajar untuk dinilai melalui angket validasi Dosen mata kuliah Kalkulus (lampiran 9). Dan hasil rekapitulasi dari dosen mata kuliah kalkulus (lampiran 10)

Tabel 4.5. Hasil Validasi Dosen Kalkulus

No.	Aspek Penilaian	Persentase Skor Rata-rata	Interpretasi
1.	Komponen Bahan Ajar	87.78%	Sangat baik
2.	Kegrafikan Bahan Ajar	94.00%	Sangat baik
3.	Ketepatan Bahan Ajar	90.00%	Sangat baik
4.	Penyajian Bahan Ajar	90.00%	Sangat baik
Persentase Rata-rata		90.45%	Sangat baik

Keterangan :

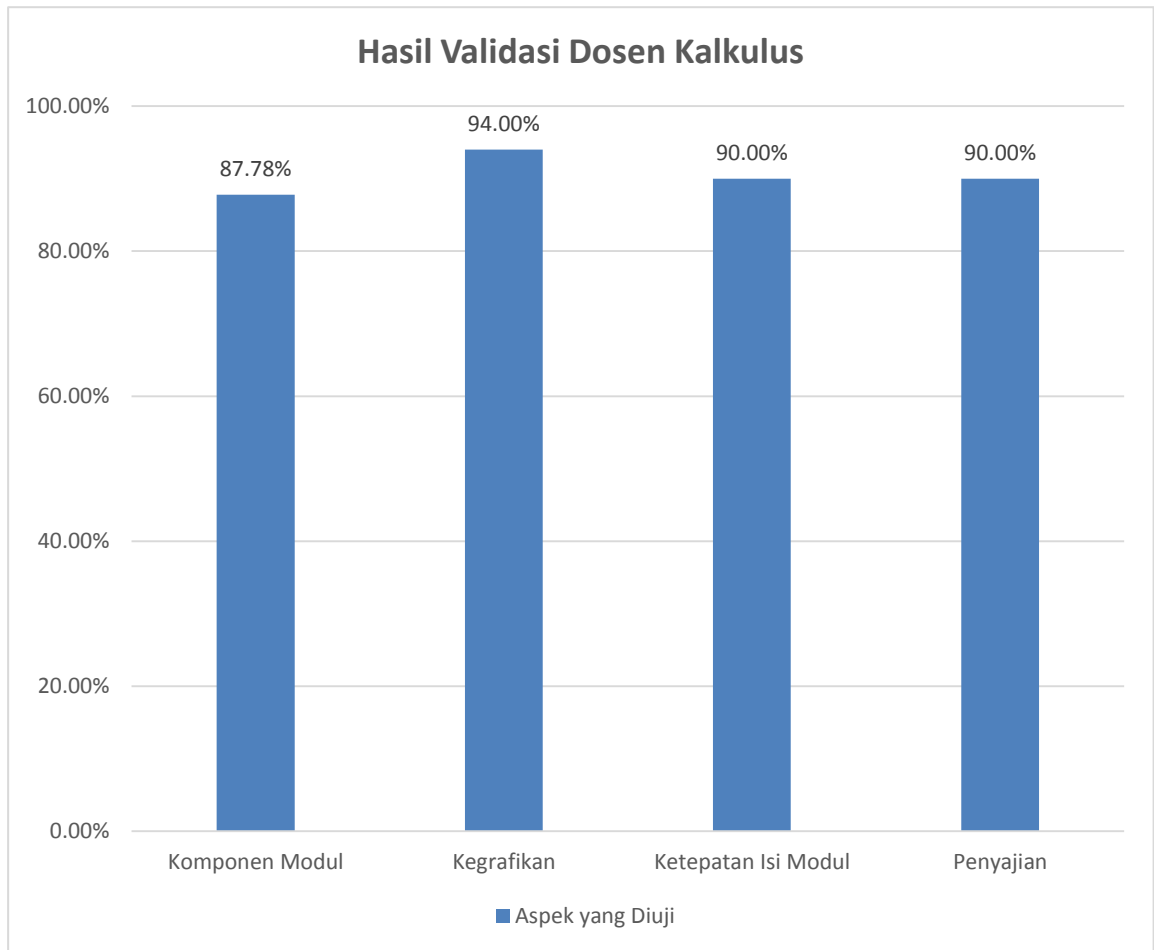
0% - 20% : Sangat tidak baik

21% - 40% : Kurang baik

41% - 60% : Cukup

61% - 80% : Baik

81% - 100% : Sangat baik



Gambar 4.3. Diagram Batang Hasil Validasi Bahan Ajar Dosen Kalkulus

Hasil validasi oleh dosen mata kuliah kalkulus, diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 90,45%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang dilengkapi model *small group discussion* yang dikembangkan ditinjau dari aspek komponen bahan ajar, kegrafikan, gambar, ketepatan isi bab, dan penyajian memiliki interpretasi sangat baik. Dari hasil yang dapat dinyatakan bahwa bahan ajar

yang menggunakan model *small group discussion* layak digunakan dalam pembelajaran mata kuliah kalkulus integral tak tentu.

Pada bagian akhir angket validasi dosen mata kuliah kalkulus diminta untuk memberikan saran pada bahan ajar kalkulus Integral Tak Tentu yang dilengkapi model *small group discussion* yang dikembangkan. Saran yang diberikan oleh dosen mata kuliah kalkulus yaitu menyederhanakan tampilan bahan ajar yang di dalamnya memuat materi, contoh, diskusi kelompok dan soal mandiri sesuai standar UKI dan mempersingkat pembahasan dasar-dasar integral tak tentu serta memperdalam pembahasan mengenai soal di setiap materi yang sudah dikembangkan. Membuat contoh soal yang lebih banyak serta relevan dan disajikan dengan tingkat kemampuan dasar mahasiswa.

4. Uji Coba Kelompok Kecil

Tujuan dari uji coba kelompok kecil adalah untuk mengidentifikasi kekurangan bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang dilengkapi model *small group discussion*. Dan diharapkan bahan ajar yang dibuat akan bisa memenuhi kebutuhan mahasiswa dan sesuai dengan tingkat kemampuan dasar mahasiswa. Setelah direvisi berdasarkan hasil validasi ahli materi, ahli pembelajaran, dan dosen mata kuliah kalkulus. Informasi yang diharapkan bukan saja tentang kualitas bahan ajar, melainkan juga bagaimana jika bahan ajar digunakan sebagai bahan atau sumber dalam kegiatan dalam proses pembelajaran di kelas. Uji coba kelompok kecil dilakukan terbatas pada 11

orang mahasiswa, peserta mahasiswa angkatan 2014 semester V kelas A dan Kelas C. Penilaian diberikan melalui angket uji coba kelompok kecil (lampiran 11) dan berdasarkan rekapitulasi data, hasil uji coba kelompok kecil terlampir di (lampiran 12)

Tabel 4.6. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Aspek Penilaian	Persentase Skor	Interpretasi
		Rata-rata	
1.	Komponen Bahan Ajar	79.77%	Baik
2.	Kegrafikan Bahan Ajar	79.55%	Baik
3.	Penyajian Bahan Ajar	80.45%	Baik
4.	Desain Bahasa Penulisan	76.36%	Baik
Persentase Rata-rata		79.03%	Baik

Keterangan :

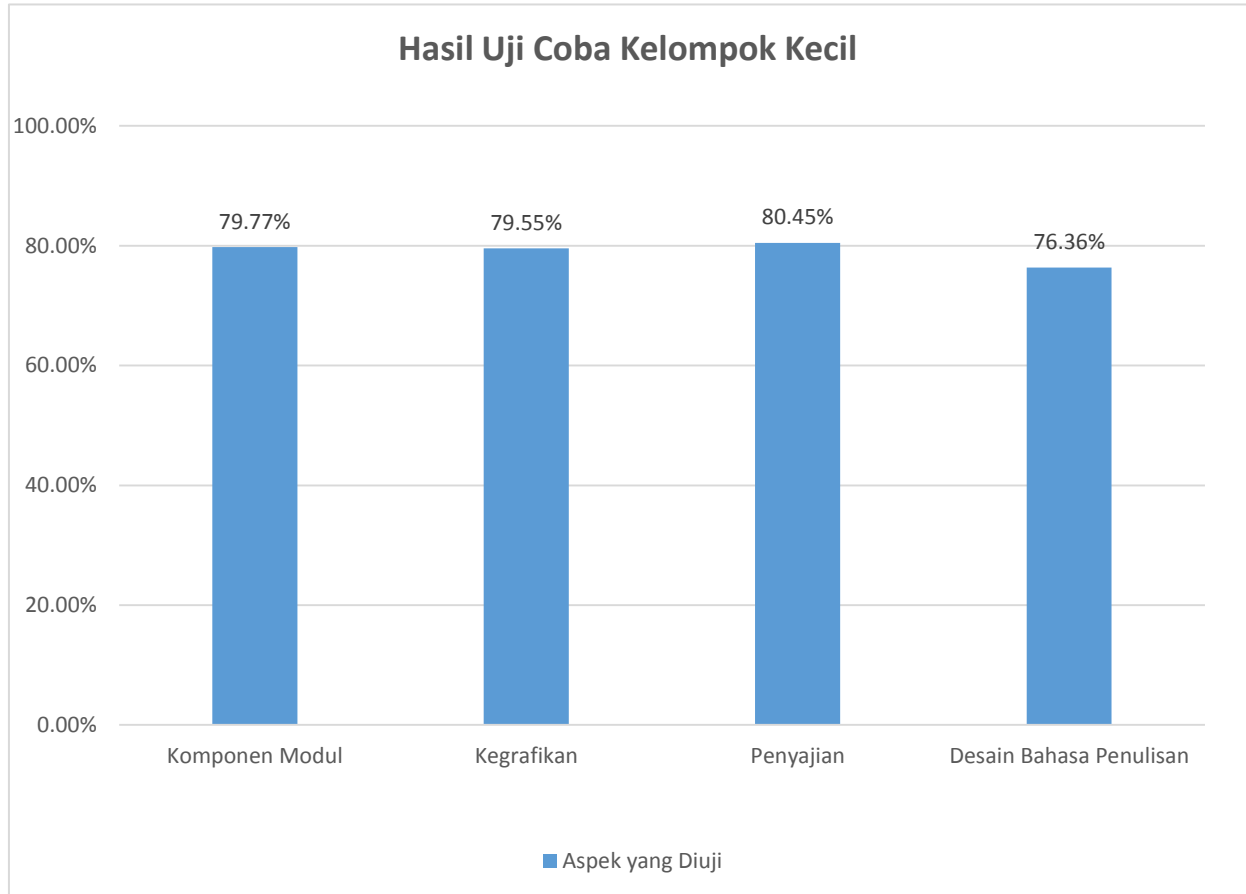
0% - 20% : Sangat tidak baik

21% - 40% : Kurang baik

41% - 60% : Cukup

61% - 80% : Baik

81% - 100% : Sangat baik



Gambar 4.4. Diagram Batang Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Hasil uji coba kelompok kecil, diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 79,03. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar kalkulus integral tak tentu menggunakan model *small group discussion* yang dikembangkan memiliki interpretasi baik. Saran yang diberikan oleh peserta (mahasiswa) kelompok kecil bahan ajar dapat mengatasi tingkatan kesulitan soal, memperdalam contoh soal yang sudah dikembangkan dan membentuk diskusi kelompok dan memperdalam materi setiap bab.

Dari hasil validasi dan uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang dilengkapi model SGD sangat begitu layak untuk diimplementasikan sebagai bahan ajar pada uji coba lapangan (skala besar). Sebelum digunakan sebagai bahan ajar, bab yang dilengkapi model pembelajaran *small group discussion*, terlebih dahulu direvisi sesuai dengan saran ahli materi, ahli pembelajaran, dosen matakuliah kalkulus, dan mahasiswa pada uji coba kelompok kecil.

5. Uji Lapangan

Bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang dilengkapi model *Small group discussion* yang sudah direvisi berdasarkan hasil validasi dan diuji coba pada kelompok kecil, selanjutnya diuji ke lapangan. Bahan ajar yang sudah dibuat dan sudah melewati beberapa kali revisi dijadikan bahan ajar pada kegiatan pembelajaran. Tujuan uji coba lapangan adalah untuk mengetahui penilaian, dan tanggapan mahasiswa mengenai bahan ajar yang dilengkapi model *small group discussion*, selama digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran. Uji coba lapangan dilakukan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia (UKI) Program Studi Pendidikan Matematika, dengan jumlah mahasiswa dua puluh lima. Penilaian diberikan melalui angket uji coba lapangan (lampiran 13). Berdasarkan rekapitulasi data, hasil uji coba lapangan (lampiran 14).

Tabel 4.7. Hasil Uji Coba Lapangan

No.	Aspek Penilaian	Persentase Skor Rata-rata	Interpretasi
1.	Komponen Bahan Ajar	82.49%	Sangat Baik
2.	Kegrafikan Bahan Ajar	90.00%	Sangat Baik
3.	Ketepatan Isi Bahan Ajar	88.00%	Sangat Baik
4.	Penyajian Bahan Ajar	81.37%	Sangat Baik
5.	Desain Bahasa Penulisan	83.52%	Sangat Baik
Persentase Rata-rata		85.08%	Sangat Baik

Keterangan:

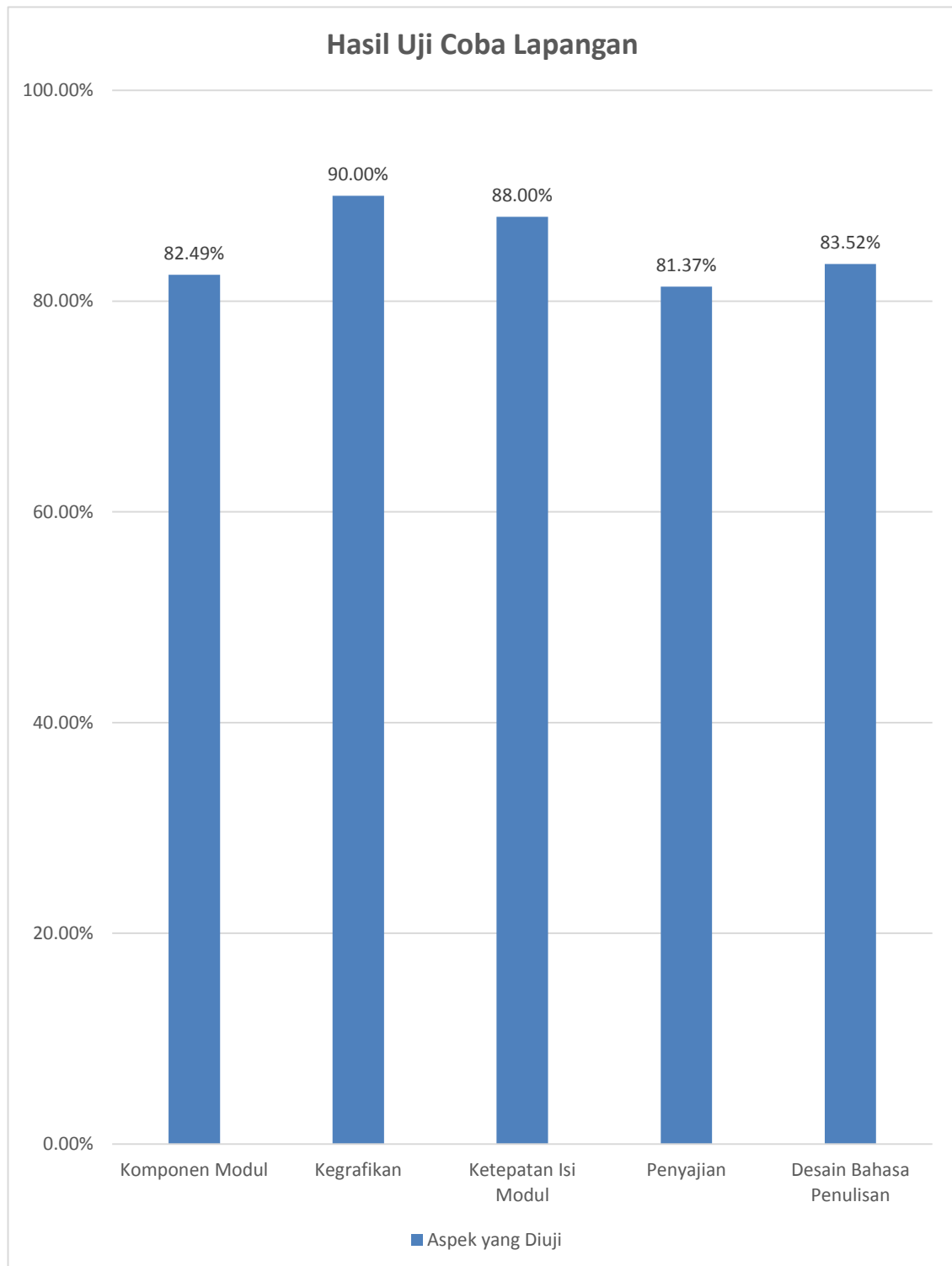
0% - 20% : Sangat tidak baik

21% - 40% : Kurang baik

41% - 60% : Cukup

61% - 80% : Baik

81% - 100% : Sangat baik



Gambar 4.5. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan

Hasil uji coba lapangan, diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 85,08%. Hal ini menunjukkan bahwa materi-materi integral tak tentu yang berada disetiap materi yang tentunya dilengkapi model pembelajaran *small group discussion* yang sudah dikembangkan, memiliki interpretasi sangat baik.

D. Efektifitas Bahan Ajar

Tahap implementasi, bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang dilengkapi model *Small Group Discussion* (SGD) diuji coba lapangan bertujuan untuk mengetahui penilaian mahasiswa mengenai bahan ajar. Selain tujuan tersebut, bahan ajar yang dilengkapi model pembelajaran *small group discussion* diuji keefektifannya dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif. Untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar, diadakan evaluasi pre-test sebelum belajar menggunakan bahan ajar dan pos-tes setelah belajar menggunakan bahan ajar. RPS uji coba lapangan dapat dilihat pada (lampiran 15) dan evaluasi hasil belajar berupa soal esai yang berjumlah 12 item (lampiran 16) terlebih dahulu diberikan kepada ahli materi, dosen mata kuliah Kalkulus, dan ahli pembelajaran untuk dilihat dan memvalidasi bahan ajar tersebut.

Para ahli memvalidasi isi, materi, soal kelompok, dan soal yang ada di dalam setiap bab, sehingga soal yang ada di dalam bab sudah bisa dikatakan valid, dan dapat digunakan sebagai bahan untuk melihat peningkatan hasil

belajar mahasiswa prodi pendidikan matematika FKIP UKI semester III angkatan 2015. Keefektifan bahan ajar dalam meningkatkan hasil belajar dapat dilihat dari tiga variabel, yaitu persentase ketuntasan belajar individual, persentase ketuntasan belajar klasikal, serta peningkatan skor pre-tes dan pos-tes pada kelas eksperimen. Berikut ini disajikan hasil analisis statistik deskriptif data skor pre-test dan pos-tes kelas eksperimen.

Tabel 4.8 Statistik Deskriptif Data Pre-Tes dan Pos-Tes Kelas Besar

ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF	DATA	
	PRE-TES	POS-TES
Skor terendah	50.00%	76.64%
Skor tertinggi	75.53%	94.21%
Jumlah skor	1388.24%	2097.06%
Rata-rata skor	55.53%	83.88%
Jumlah peserta didik tuntas (skor $\geq 75,00$)	0	25
Jumlah peserta didik tidak tuntas (skor $< 75,00$)	25	0
Persentase ketuntasan belajar klasikal	0%	100%

Berdasarkan data pada Tabel 4.8, terlihat bahwa rata-rata skor pre-tes adalah 55,53% dengan skor terendah 50% dan skor tertinggi 73,53% Persentase ketuntasan belajar klasikal pada saat pre-test adalah 0% Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada mahasiswa yang tuntas pada saat pre-tes. Ketuntasan belajar individual mengikuti kriteria ketuntasan minimal yang

telah ditetapkan yaitu skor mencapai minimal 75% Dari hasil pos-tes rata-rata skornya adalah 83,88% dengan skor terendah 76,46% dan skor tertinggi 94.12%. Dari hasil statistik deskriptif data pre-tes rata-rata 55,55 % atau 25 orang mahasiswa tidak bisa dikatakan lulus untuk mencapai standar kelulusan ≥ 75 dan pos-tes kelas besar tersebut dapat dilihat bahwa semua mahasiswa tuntas pada saat pos-tes. Persentase ketuntasan belajar klasikal pada saat pos-tes adalah 100% dengan interpretasi sangat tinggi. (perhitungan analisis statistik deskriptif dapat dilihat pada (lampiran 17)).

Peningkatan (gain) hasil belajar didapat dari selisih skor pre-tes dan pos-tes. Karena hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh mahasiswa setelah pembelajaran, maka hasil belajar yang dimaksud yaitu peningkatan yang dialami mahasiswa. Untuk mengetahui keefektifan penggunaan bahan ajar cetak berupa materi yang dilengkapi model pembelajaran *small group discussion* pada kelas eksperimen, maka digunakan perhitungan gain ternormalisasi (N-Gain). Hasil dari perhitungan N-Gain $\langle g \rangle$ pada kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.9 Hasil Uji N-Gain $\langle g \rangle$ pada Kelas Lapangan

Kelas	Rata-rata pre-tes	Rata-rata pos-tes	$\langle g \rangle$	Kriteria
Eksperimen	55.53	83.38	0.63	Sedang

Berdasarkan data skor rata-rata pre-tes dan pos-tes pada kelas eksperimen, diperoleh nilai gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ sebesar 0,63. Nilai tersebut selanjutnya diinterpretasikan kedalam kriteria nilai $\langle g \rangle$. setelah diinterpretasikan diperoleh bahwa efektifitas penggunaan bahan ajar cetak yang dilengkapi model pembelajaran *small group discussion* yang dikembangkan, memiliki kriteria sedang. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar ranah kognitif pada mahasiswa yang menggunakan bahan ajar cetak. Perhitungan uji peningkatan hasil belajar menggunakan N-Gain dapat dilihat pada (lampiran 18).

Kemudian seberapa efektifkah pengaruh bahan ajar terhadap hasil belajar mahasiswa yang menggunakan bahan ajar dengan yang tidak menggunakan bahan ajar. Tahap ini peneliti melakukan eksperimen terhadap mahasiswa prodi pendidikan matematika FKIP UKI angkatan 2016 semester II. Dengan jumlah mahasiswa 24 orang mahasiswa, dimana yang 24 orang mahasiswa tersebut dibagi menjadi dua bagian; 1) satu kelas 12 orang mahasiswa diajarkan mata kuliah kalkulus integral tak tentu dan tanpa menggunakan bahan ajar, dan 2) satu kelas lagi 12 orang mahasiswa diajarkan mata kuliah integral tak tentu dengan bantuan menggunakan bahan ajar. Peneliti mengambil salah satu materi dari 6 bab yang ada di dalam bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang sudah divalidasi ahli materi, ahli pembelajaran, dosen matakuliah kalkulus, mahasiswa kelompok kecil

semester V, mahasiswa kelompok besar semester III. Materi yang peneliti ambil adalah bab 5 dikarenakan mahasiswa banyak memberikan saran dan masukan di bab 5. Peneliti menganggap bab 5 bisa mewakili materi-materi lainnya.

Sebelum melakukan proses pembelajaran di dalam kelas, terlebih dahulu peneliti melakukan kembali pre-tes kepada 24 orang mahasiswa semester II untuk mengetahui kemampuan awal. Dimana peneliti perlu mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman mahasiswa tentang kalkulus integral tak tentu dan berapa hasil yang dimiliki oleh mahasiswa di kemampuan awalnya. Kemudian peneliti mengajarkan kalkulus integral parsial dengan menggunakan bahan ajar yang berada di dalam bab 5 kepada 12 orang mahasiswa dan di satu sisi lain peneliti juga mengajarkan kalkulus integral Parsial tapi tidak menggunakan bahan ajar yang sudah di validasi dan sudah diuji cobakan kepada kelompok kecil dan kepada kelompok besar. setelah proses pembelajaran integral parsial selesai peneliti kembali melakukan tes untuk melihat hasil pos-tes atau hasil kemampuan akhir dari 24 orang mahasiswa dimana satu kelas yang berjumlah 12 orang mahasiswa diajarkan integral parsial dengan dibantu menggunakan bahan ajar dan satu kelas lagi 12 orang mahasiswa lainnya diajarkan integral parsial tanpa dibantu menggunakan bahan ajar.

Tabel 4.10 Data Pre-Tes dan Pos-Tes Tidak Menggunakan Bahan Ajar

ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF	DATA	
	PRE-TES	POS-TES
Skor terendah	40,02	50,3
Skor tertinggi	60,51	78,8
Jumlah skor	547,78	756,88
Rata-rata skor	45,64	63,07
Jumlah peserta Mahasiswa tuntas (skor $\geq 75,00$)	0.00	2
Jumlah peserta Mahasiswa tidak tuntas (skor $< 75,00$)	12	10
Persentase ketuntasan belajar klasikal	0 %	16,60%

Tabel 4.11 Data Pre-Tes dan Pos-Tes Menggunakan Bahan Ajar

ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF	DATA	
	PRE-TES	POS-TES
Skor terendah	38,80	77,8
Skor tertinggi	51,20	95,8
Jumlah skor	534,04	1014,8
Rata-rata skor	44,50	84,56
Jumlah peserta Mahasiswa tuntas (skor $\geq 75,00$)	0.00	12
Jumlah peserta Mahasiswa tidak tuntas (skor $< 75,00$)	12	0
Persentase ketuntasan belajar klasikal	0%	100%

Berdasarkan data pada Tabel 4.10, bahwa rata-rata skor pre-tes untuk yang tidak menggunakan bahan ajar adalah 45,64 dengan skor terendah 40,02 dan skor tertinggi 60,50. Presentase ketuntasan belajar klasikal pada saat pre-tes adalah 0%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada mahasiswa yang tuntas pada saat pre-tes dikelas yang tidak menggunakan bahan ajar. Ketuntasan belajar individual mengikuti kriteria ketuntasan minimal yang telah ditetapkan yaitu skor mencapai minimal 75,00. Dari hasil pos-tes rata-rata skornya adalah 63,07 dengan skor terendah 50,30 dan skor tertinggi 78,80. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa hanya dua orang mahasiswa tuntas pada saat pos-tes. Persentase ketuntasan belajar klasikal pada saat pos-tes adalah 16,60% dengan interpretasi sangat rendah (lampiran 19). Kemudian tabel kelas yang menggunakan bahan ajar terlihat bahwa saat pre-tes hampir semua mahasiswa tidak lulus akan tetapi pada saat pos-tes dilakukan semua mahasiswa lulus 100%. Perhitungan analisis statistik deskriptif dapat dilihat pada (lampiran 20).

Peningkatan (gain) hasil belajar didapat dari selisih skor pre-tes dan post-test. Karena hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh mahasiswa setelah pembelajaran, maka hasil belajar yang dimaksud yaitu peningkatan yang dialami mahasiswa. Untuk mengetahui keefektifan penggunaan bahan ajar cetak yang dilengkapi model pembelajaran *small group discussion* pada kelas eksperimen, maka digunakan perhitungan gain ternormalisasi (N-Gain).

Hasil dari perhitungan N-Gain $\langle g \rangle$ pada kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.12 Uji N-Gain $\langle g \rangle$ Kelas Tidak Menggunakan Bahan Ajar

Kelas	Rata-rata pre-tes	Rata-rata pos-tes	$\langle g \rangle$	Kriteria
Eksperimen	45,64	63,07	0,3	Rendah

Tabel 4.13 Uji N-Gain $\langle g \rangle$ Kelas Menggunakan Bahan Ajar

Kelas	Rata-rata pre-tes	Rata-rata pos-tes	$\langle g \rangle$	Kriteria
Eksperimen	44,50	84,56	0,7	Tinggi

Dari Tabel 4.12 dan Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa rata-rata mahasiswa yang diajarkan menggunakan bahan ajar jauh lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak menggunakan bahan ajar.

Peneliti juga melakukan Uji t, dimana peneliti ingin melihat apakah data yang digunakan homogen, normal dan nilai rata-rata di kelas yang menggunakan bahan ajar berbeda dengan kelas yang tidak menggunakan bahan ajar. Sebelum uji rata-rata antara yang menggunakan bahan ajar dengan yang tidak menggunakan bahan ajar terlebih dahulu peneliti melakukan uji normalitas.

Tabel 4.14 Data Mahasiswa Pos-Tes

No	Kelas Menggunakan Bahan Ajar	Kelas Tanpa Bahan Ajar
1	81.2	50.3
2	79.8	53.3
3	77.8	58.2
4	83.2	65.8
5	81.2	63.2
6	85.8	62.3
7	83.2	55.8
8	81.2	58.8
9	85.2	65.8
10	86.2	75.8
11	95.8	68.8
12	94.2	78.8

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut normal atau tidak, serta untuk menentukan jenis statistik yang akan digunakan dalam analisis selanjutnya. Uji normalitas data dengan menggunakan uji normalitas *Lilliefors*, nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05.

Hipotesis :

H_0 : Sample berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sample tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian:

H_0 diterima, H_1 ditolak apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$

H_0 ditolak, H_1 diterima apabila $L_{hitung} \geq L_{tabel}$

Atau

H_0 diterima, H_1 ditolak apabila $sig > 0,05$

H_0 ditolak, H_1 diterima apabila $sig < 0,05$

Tabel 4.15. Uji Normalitas Data

Tests of Normality							
	Treatment	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai_Test	Kelas Menggunakan Bahan Ajar	.216	12	.127	.868	12	.061
	Kelas Tanpa Bahan Ajar	.125	12	.200*	.968	12	.884
a. Lilliefors Significance Correction							
*. This is a lower bound of the true significance.							

Berdasarkan data di atas, bahwa mahasiswa yang diberikan *treatment* menggunakan bahan ajar pada kolom Kolmogorov-Smirnov^a diperoleh

$Sig. = 0.127$. Karena $Sig. > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa data mahasiswa yang diberikan *treatment* menggunakan bahan memiliki data normal. Kemudian untuk siswa yang diberikan *treatment* tidak menggunakan bahan ajar pada kolom Kolmogorov-Smirnov^a diperoleh $Sig. = 0.200$. Karena $Sig. > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa data mahasiswa yang diberikan *treatment* menggunakan bahan ajar memiliki data normal. Kedua kelompok kelas tersebut data berdistribusi normal. Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok homogen atau tidak homogen. Hipotesis yang akan diuji adalah,

Tabel 4.16 Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai_Test	Based on Mean	2.086	1	22	.163
	Based on Median	2.230	1	22	.150
	Based on Median and with adjusted df	2.230	1	20.820	.150
	Based on trimmed mean	2.128	1	22	.159

Hasil perhitungan homogenitas untuk pemilihan sampel di kedua kelas mahasiswa diperoleh $Sig. = 0.163$. Karena $Sig. > 0.05$ maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

Tabel 4.17. Uji-t (Uji Perbedaan Dua Kelompok)

Group Statistics					
	Treatment	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai_Test	Menggunakan Bahan Ajar	12	84.567	5.4758	1.5807
	Tanpa Bahan Ajar	12	63.073	8.5894	2.4795

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai_Test	Equal variances assumed	2.086	.163	7.309	22	.000	21.4933	2.9405	15.3950	27.5917
	Equal variances not assumed			7.309	18.674	.000	21.4933	2.9405	15.3314	27.6553

Berdasarkan hasil analisis hipotesis tabel di atas perbedaan kelompok mahasiswa yang diberi perlakuan dengan bahan ajar dan yang diberi perlakuan tidak menggunakan bahan ajar diperoleh nilai $t_{hitung} = 7.309$ dan ketentuan $t_{tabel} = 1.717$ serta perolehan nilai $Sig.(2-tailed) = 0.000/2 = 0,000 < 0,025$. Karena perolehan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $sig. < \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan kelompok kelas mahasiswa yang diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar dengan kelompok kelas mahasiswa yang diberikan perlakuan tidak menggunakan bahan ajar. Karena terdapat perbedaan maka selanjutnya akan diuji rata-rata hasil tes kedua kelompok. Hal tersebut dapat dilihat pada bahwa siswa yang diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar adalah 63,07. Sedangkan dengan rata-rata kelompok kelas mahasiswa yang diberikan perlakuan tidak menggunakan bahan ajar adalah 84,56.

E. Pembahasan

Hasil validasi oleh ahli materi didapatkan rata-rata persentase keseluruhan aspek sebesar 88,29%, ahli pembelajaran sebesar 80,82% dan dosen mata kuliah kalkulus di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia sebesar 90,45%. Sedangkan hasil uji coba kelompok kecil didapat 79,03% dan 80,08% dari kelompok besar. Hasil uji kelayakan kepada ahli, dosen, dan mahasiswa didapatkan rata-rata persentase secara keseluruhan adalah 84,73 % dengan intepretasi sangat baik.

Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar kalkulus integral tak tentu yang dilengkapi model pembelajaran *small group discussion* yang dibuat, layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran Matematika di FKIP UKI Jakarta.

Bahan ajar yang sudah divalidasi dan diuji coba pada kelompok kecil serta dinyatakan layak, kemudian diuji coba pada kelas eksperimen untuk mengetahui apakah bahan ajar tersebut dapat meningkatkan hasil belajar peserta mahasiswa. Peningkatan hasil belajar mahasiswa dilihat dari ketuntasan belajar individual, ketuntasan belajar klasikal, dan peningkatan skor pre-tes dan pos-tes. Peserta mahasiswa dinyatakan telah tuntas (ketuntasan belajar individual) jika hasil belajar mencapai persentase skor minimal 75. Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif pada kelas eksperimen didapatkan bahwa ketuntasan belajar kelas saat pos-tes mencapai 100% dengan interpretasi sangat tinggi. Sedangkan peningkatan skor pre-tes dan berdasarkan uji N-Gain adalah 0,63 dengan interpretasi sedang.

Kemudian bahan ajar yang sudah di uji cobakan dikelompok kecil dan kelompok yang lebih besar dilanjutkan dengan mengajarkan satu bab yaitu bab 5 kepada mahasiswa semester II. Dimana jumlah mahasiswa disemester II sebanyak 24 orang yang kemudian dibagi dua bagian. dari hasil yang didapat bahwa rata-rata yang menggunakan bahan ajar adalah 84,56 jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata 63,07 mahasiswa yang tidak menggunakan bahan ajar. Dan dari hasil uji t menunjukkan bahwa data yang digunakan

terjadi perdean antar kelas yang menggunakan bahan ajar dalam belajar dengan kelas yang tidak menggunakan bahan ajar.

Hal yang menjadi penghambat dalam implementasi bahan ajar pada kelas Lapangan ini adalah waktu pembelajaran menggunakan bahan ajar hanya 6 SKS dalam satu minggu, sekitar 6 jam. Hal ini membuat metode pembelajaran *Small Group Discussion* yang diterapkan saat penelitian kurang maksimal. mahasiswa memiliki waktu yang kurang untuk berdiskusi. Presentasi dan pembahasan hasil diskusi pun disajikan terbatas hanya diwakili satu orang dari satu kelompok. Hambatan ini diminimalisir dengan meminta mahasiswa untuk belajar mandiri dirumah dengan menggunakan bahan ajar yang sudah tersedia, sesuai dengan tujuan awal bahan ajar sebagai bahan mandiri.

Kekuatan bahan ajar ini adalah selain dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri juga dapat digunakan untuk kegiatan berdiskusi atau melakukan eksperimen sederhana yang dapat dilakukan secara berkelompok. Model pembelajaran *small group discussion* juga tertulis jelas untuk *constructivism*. Bahan ajar ini dilengkapi dengan 6 bab yang cukup lengkap dan terperinci, serta didalam bahan ajar selalu dilengkapi dengan contoh soal yang cukup mudah dipahami mahasiswa langkah langkah dalam penyelesaiannya dan diakhir setiap sub bab selalu diberikan diskusi kelompok atau yang disebut *small group discussion*. Bahan ajar ini tujuan khususnya adalah membuat mahasiswa lebih memahami materi yang tersaji dalam bahan ajar. Dengan

tujuan sebagai buku pegangan untuk dosen dan bahan ajar mandiri untuk mahasiswa, uraian materi yang dilengkapi ilustrasi gambar disajikan detail agar mahasiswa bisa menemukan sendiri pengetahuan dari apa yang mereka baca dan apa yang mereka coba. Hal ini membuat ukuran bahan ajar cetak menjadi tebal karena banyaknya halaman.