

---

## **Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis *Problem Based Learning* pada Mata Kuliah Kalkulus Integral**

**Yesi Franita<sup>1a)</sup>, Zuida Ratih Hendrastuti<sup>2)</sup>, Khoirun Nisa Asna<sup>3)</sup>, Saniatun Nafisah<sup>4)</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Tidar, Jalan Kapten Suparman 39  
Magelang Utara, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia  
e-mail: <sup>a)</sup>yesi.franita@untidar.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan merujuk pada model pengembangan 4D dari Thiagarajan yang bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbasis *Problem Based Learning* pada mata kuliah Kalkulus Integral dan mengetahui kelayakan LKM tersebut bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar. Kelayakan lembar kerja mahasiswa ditinjau dari beberapa aspek melalui pengujian lembar kerja mahasiswa oleh validator, serta penggunaannya, yaitu mahasiswa. Subjek penelitian yang digunakan sebagai subjek uji coba adalah mahasiswa semester II Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar tahun akademik 2019/2020. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, angket analisis kebutuhan, dan angket validasi. Teknik analisis data menggunakan penentuan penskoran pada masing-masing aspek kelayakan LKM. Dari hasil penelitian pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa berbasis *Problem Based Learning* pada mata kuliah Kalkulus Integral ini diperoleh hasil penilaian tingkat kelayakan LKM melalui pengujian kepada validator sebesar 91,07% dengan kategori sangat layak dan uji coba terhadap respon mahasiswa sebagai pengguna memperoleh nilai 82,58% dengan kategori sangat baik.

**Kata Kunci:** kalkulus integral, lembar kerja mahasiswa, pengembangan, *Problem Based Learning*

## ***Development of Student Worksheets Based on Problem Based Learning in Calculus Integral Course***

### **Abstract**

*This research is a research dan development type referring to the 4D development model from Thiagarajan which aims to develop student worksheets based on Problem Based Learning in Integral Calculus course and determine the validity of the student worksheets for students of Mathematics Education Study Program at Universitas Tidar. The validity of student worksheets is reviewed from several aspects through testing student worksheets by validators and students as user. The research subject used as test subject were second semester students of Mathematics Education Study Program at Universitas Tidar for the 2019/2020 academic year. The instruments used in this study include observation sheets, interview guidelines, needs analysis questionnaires, and validation questionnaires. From the results of research on the development of student worksheets based on Problem Based Learning in Integral Calculus course obtained that the results of the assessment of the validity level of the student worksheets through testing the validators are 91.07% with a very valid category and testing the students response as users get score 82.58% with very good category.*

**Keywords:** integral calculus, student worksheets, development, *Problem Based Learning*

## PENDAHULUAN

Kalkulus merupakan salah satu mata kuliah yang menjadi momok permasalahan mahasiswa. Mata kuliah ini berisi materi-materi dasar sebagai prasyarat mata kuliah lain, seperti sistem persamaan garis, fungsi, limit, turunan (diferensial), serta integral. Secara khusus, materi integral ditempuh dalam mata kuliah Kalkulus Integral. Bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, sebagai calon guru, selain sebagai materi dasar, mata kuliah ini juga digunakan sebagai materi ajar untuk siswa SMA nantinya. Pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar, mata kuliah Kalkulus Integral merupakan mata kuliah wajib pada semester II dengan bobot 3 sks. Mata kuliah ini merupakan kelanjutan dari mata kuliah Kalkulus Diferensial dan sebagai prasyarat mata kuliah Kalkulus Lanjut. Karena merupakan program studi baru, selain menggunakan materi dari dosen yang berupa *slide* materi, pembelajaran di Prodi Pendidikan Matematika sampai saat ini masih menggunakan buku-buku atau bahan ajar cetak konvensional yang berbahasa Indonesia maupun berbahasa Inggris. Penyajian materi pada buku teks tersebut, belum mampu melibatkan mahasiswa secara aktif dalam melakukan penemuan saat membangun konsep masalah dari materi yang dipelajari, karena buku teks umumnya hanya terfokus pada penyajian materi. Kurangnya keterlibatan mahasiswa dalam membangun keterampilan berpikir matematis mengakibatkan mahasiswa mudah lupa terhadap materi tersebut. Selain itu, mahasiswa juga kesulitan dalam mentransfer pengetahuannya dalam berbagai konteks (Rahmi, Anggraini, & Melisa, 2014).

Berdasarkan observasi dan wawancara awal peneliti terhadap dosen dan mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Universitas Tidar, serta pengalaman peneliti selama mengajar mata kuliah Kalkulus Integral, dari hasil analisis terkait materi diperoleh bahwa (1) sebagian mahasiswa lemah dalam pemahaman konsep; (2) sebagian mahasiswa kurang mampu menerapkan rumus terutama dalam aplikasi integral; dan (3) sebagian mahasiswa kurang mampu menggunakan teknik pengintegralan. Sedangkan yang terkait proses pembelajaran, dari hasil analisis diperoleh bahwa (1) mahasiswa bersifat pasif selama proses pembelajaran; (2) mahasiswa bersifat menunggu penjelasan dari dosen; dan (3) metode pembelajaran kurang bervariasi. Hal-hal tersebut tentu saja berdampak negatif pada motivasi belajar mahasiswa. Padahal, mahasiswa perlu ditingkatkan motivasinya karena menurut Sardiman (2011), motivasi yang baik dalam pembelajaran akan menunjukkan hasil yang baik juga.

Pada proses pembelajaran, dosen membutuhkan beberapa komponen pembelajaran untuk dapat membantu mahasiswa mencapai tujuan pembelajaran, salah satunya adalah bahan ajar. Bahan ajar sangat penting dalam proses pembelajaran (Ramdani, 2012). Dalam rangka menciptakan pembelajaran *student centered* dan mengatasi permasalahan yang diungkapkan di atas, diperlukan suatu bahan ajar yang dapat memfasilitasi mahasiswa aktif dalam pembelajaran. Bahan ajar yang dikembangkan adalah berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). LKM merupakan salah satu bahan ajar cetak yang dapat mengaktifkan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Pola lembar

kerja mahasiswa adalah dari *teacher centered* menjadi *student centered* (Muttakin, 2017). LKM berisi materi, ringkasan, dan tugas yang harus dikerjakan mahasiswa. Pada LKM ini terdapat kegiatan-kegiatan yang dilakukan mahasiswa dalam rangka memahami konsep, sehingga mahasiswa secara mandiri dan kelompok dapat membangun pengetahuannya sendiri terhadap materi dan melatih kemampuan berpikir matematis mahasiswa dalam memecahkan masalah. LKM ini diharapkan dapat digunakan dosen sebagai sarana untuk pengalaman bermakna kepada mahasiswa dalam memahami konsep serta pedoman dosen dalam mengarahkan proses diskusi mahasiswa.

Hal lain yang didapatkan melalui pengamatan dan tes awal, yakni kemampuan mahasiswa dalam memecahkan permasalahan cenderung rendah. Hal ini dibuktikan bahwa hanya sebagian mahasiswa yang dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan, terutama untuk soal-soal aplikasi yang membutuhkan pemahaman konsep mendalam. Permasalahan mahasiswa tersebut dapat diberikan solusi, salah satunya dengan menerapkan suatu model atau metode pembelajaran. Model pembelajaran sendiri menurut Trianto (2009) merupakan pendekatan yang luas dan menyeluruh serta dapat diklasifikasikan berdasarkan tujuan pembelajarannya, sintaks (pola urutannya), dan sifat lingkungan belajarnya. Terdapat beberapa macam model pembelajaran yang telah dikembangkan sehingga mampu diterapkan sesuai dengan kondisi mahasiswa, salah satunya yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Daryanto (2014) adalah model pembelajaran yang menyajikan

masalah kontekstual, sehingga merangsang siswa untuk belajar aktif dan bekerja secara kelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata. Karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Sanjaya (2009) yaitu kegiatan pembelajaran mahasiswa tidak hanya mendengarkan penjelasan dosen, mencatat, dan menghafal materi tetapi mahasiswa dituntut untuk aktif berkomunikasi, berpikir, dan mengolah data sesuai dengan permasalahan yang diajukan oleh dosen. Hal ini sejalan dengan kurikulum yang diajarkan di perguruan tinggi, di mana karakteristik pembelajarannya lebih berpusat pada mahasiswa dan dosen hanya sebagai fasilitator. Lebih lanjut, beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis (Asnila, Nurrahmawati, & Deswita, 2016; Tresnawati, Anggraeny, & Septiyan, 2019). Selain itu, dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika (Oktaviana & Haryadi, 2020; Oktaria & Sari, 2017). Model pembelajaran *Problem Based Learning* ini diharapkan mampu diterapkan dalam mata kuliah Kalkulus Integral untuk mendorong mahasiswa agar dapat secara aktif dan bekerja secara individu maupun kelompok untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh dosen.

Berdasarkan beberapa hal yang telah dipaparkan di atas, maka pengembangan lembar kerja mahasiswa berbasis *Problem Based Learning* pada mata kuliah kalkulus integral perlu dilakukan. Pengembangan bahan ajar ini dipandang sangat penting dan menarik untuk dilaksanakan guna menambah referensi mengenai kegiatan

evaluasi pembelajaran dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengembangkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbasis *Problem Based Learning* pada mata kuliah Kalkulus Integral dan mengetahui kelayakan LKM tersebut bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), yang sering disebut sebagai penelitian pengembangan. Tahapan penelitian yang digunakan mengacu pada penelitian pengembangan yang merujuk pada Thiagarajan (1974), yang dikenal dengan 4D, yaitu (1) tahap pendefinisian (*define*), (2) tahap perencanaan (*design*), (3) tahap pengembangan (*develop*), dan (4) tahap diseminasi (*disseminate*). Namun, penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *develop* (pengembangan) saja.

Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Tidar pada semester genap tahun akademik 2019/2020, dengan subjek penelitian mahasiswa semester II Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar. Sedangkan, objek penelitian ini adalah lembar kerja mahasiswa Kalkulus Integral. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, angket analisis kebutuhan, dan angket validasi. Sedangkan, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan angket. Lebih lanjut, teknik analisis data menggunakan penentuan penskoran pada masing-masing aspek kelayakan LKM.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan metodologi penelitian yaitu penelitian pengembangan, maka hasil penelitian terfokus pada tahapan-tahapan penelitian mulai dari tahap pendefinisian sampai pengembangan. Berikut hasil pengembangan lembar kerja mahasiswa yang telah dilakukan berdasarkan penelitian pengembangan 4D.

### Tahap Pendefinisian (*define*)

Kegiatan pendefinisian merupakan tahapan yang bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan serta menggali informasi yang dibutuhkan dalam pengembangan. Penelitian ini dilakukan karena diawali dengan adanya potensi masalah yang peneliti temukan selama mengajar di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar.

Permasalahan yang ditemukan antara lain, terkait materi bahwa (1) sebagian mahasiswa masih lemah dalam pemahaman konsep; (2) sebagian mahasiswa kurang mampu menerapkan rumus terutama dalam aplikasi integral; dan (3) sebagian mahasiswa kurang mampu menggunakan teknik pengintegralan. Selanjutnya, terkait proses pembelajaran dari hasil pengamatan diperoleh bahwa (1) mahasiswa bersifat pasif selama proses pembelajaran; (2) mahasiswa bersifat menunggu penjelasan dari dosen; dan (3) metode pembelajaran kurang bervariasi. Selain itu, kemampuan mahasiswa dalam memecahkan permasalahan cenderung rendah. Hal ini dibuktikan bahwa hanya sebagian mahasiswa yang dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan, terutama untuk soal-soal aplikasi yang membutuhkan pemahaman konsep mendalam.

Berdasarkan deskripsi permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya fasilitas pendukung pembelajaran berupa lembar kerja mahasiswa yang dapat digunakan sebagai salah satu media evaluasi pembelajaran pada mata kuliah Kalkulus Integral. Setelah masalah ditemukan, kemudian dilakukan analisis dan observasi kembali untuk mendapatkan informasi-informasi yang diperlukan. Analisis kebutuhan dalam konteks pengembangan LKM dilakukan dengan pengamatan oleh dosen pengampu mata kuliah Kalkulus Integral dan wawancara langsung dengan mahasiswa semester genap tahun ajaran 2019/2020 yang mengambil mata kuliah Kalkulus Integral. Adapun hasil analisis kebutuhan dalam pengembangan LKM ini adalah sebagai berikut.

a. Analisis awal – akhir

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara beberapa mahasiswa, peneliti menemukan bahwa mahasiswa cenderung bersifat pasif selama proses pembelajaran; mahasiswa bersifat menunggu penjelasan dari dosen; dan selama proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah, dimana dosen pengampu hanya memberikan teori berupa definisi dan teorema dan juga hanya memberikan latihan soal menyangkut teorema di papan tulis. Mahasiswa belum diberikan tugas berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) pada mata kuliah kalkulus integral. Oleh karena itu, perlu disusun dan dikembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dan menunjang pelaksanaan pembelajaran, sehingga dalam penelitian ini dikembangkan perangkat pembelajaran berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM).

b. Analisis Materi

Materi ajar yang akan dibuat LKM adalah Teknik Pengintegralan. Peneliti memilih materi ini karena berdasarkan observasi dan wawancara diperoleh bahwa beberapa mahasiswa lemah dalam pemahaman konsep dan kurang bisa menggunakan teknik pengintegralan, padahal konsep teknik pengintegralan merupakan dasar materi integral itu sendiri. Agar mahasiswa dapat menerapkan teknik pengintegralan pada masalah aplikasi, maka mahasiswa harus paham konsep pengintegralan. Berikut adalah rincian materi ajar teknik pengintegralan (Varberg, dkk., 2006).

- 1) Teknik Pengintegralan Parsial
  - a) Integral tak-tentu
  - b) Integral tentu
  - c) Rumus reduksi
- 2) Teknik Pengintegralan Trigonometri
- 3) Teknik Pengintegralan Substitusi Trigonometri (Bentuk Akar)
- 4) Teknik Pengintegralan Pecahan Fraksi Parsial
  - a) Dekomposisi pecahan parsial faktor linear
  - b) Dekomposisi pecahan parsial faktor kuadrat

c. Analisis Tugas

- 1) Mahasiswa dapat memahami dan menyelesaikan integral tentu dengan teknik pengintegralan parsial.
- 2) Mahasiswa dapat memahami dan menyelesaikan integral tentu dengan teknik pengintegralan trigonometri.
- 3) Mahasiswa dapat memahami dan menyelesaikan integral tentu dengan teknik pengintegralan

- substitusi trigonometri pada bentuk akar.
- 4) Mahasiswa dapat memahami dan menyelesaikan integral tentu dengan teknik pengintegralan pecahan fraksi parsial.
- d. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran
- Spesifikasi tujuan pembelajaran sesuai dengan materi pada analisis tugas.

### Tahap Perencanaan (*design*)

Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan rancangan perangkat pembelajaran. Hasil pada tahap perancangan ini disebut *draft* awal (draft I). Kegiatan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

- a. Pemilihan media
- Penelitian ini memanfaatkan *platform E-Learning UNTIDAR (ELITA)* sebagai media pembelajaran, dimana media tersebut digunakan untuk mendistribusikan LKM ke mahasiswa serta mendukung pembelajaran di luar jam perkuliahan. Selain itu, media ini juga menjadi sarana diskusi dan evaluasi perkuliahan.
- b. Pemilihan format
- Format Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan. Pada LKM tercantum kompetensi dasar, indikator, kegiatan belajar, ringkasan materi, soal latihan, dan daftar pustaka. Isi pembelajaran mengacu pada hasil analisis konsep, hasil analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan pada tahap pendefinisian.
- c. Rancangan awal
- Pada tahap ini dihasilkan 2 Lembar Kerja Mahasiswa (LKM),

yaitu LKM 1 berisi materi Teknik Pengintegralan Parsial dan Teknik Pengintegralan Trigonometri, serta LKM 2 berisi materi Teknik Pengintegralan Substitusi Trigonometri dan Teknik Pengintegralan Pecahan Fraksi Parsial. Pembagian LKM ini berdasarkan analisis RPS pada pertemuan ke-12 dan ke-13.

### Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahapan *develop* (pengembangan) merupakan tahapan yang bertujuan untuk memodifikasi *draft* LKM yang telah dibuat secara garis besar pada tahap *design*. Pada tahap pengembangan, diperlukan umpan balik melalui evaluasi serta revisi dari LKM. Tahapan ini terdiri dari validasi LKM dan uji coba.

Validasi LKM dilakukan oleh 2 ahli evaluasi pembelajaran. Validasi pada ahli dilakukan dengan memberikan angket penilaian yang berisi beberapa aspek yang diujikan dari LKM. Pendapat dan saran pada penilaian yang diperoleh dari ahli digunakan sebagai panduan untuk memperbaiki rancangan LKM yang telah dibuat.

Setelah validasi LKM, kemudian dilakukan revisi dari hasil penilaian dan masukan para ahli, selanjutnya dilakukan uji coba dengan pengukuran respon keterbacaan LKM yang melibatkan 94 mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika tahun akademik 2019/2020. Kegiatan uji coba dilakukan dengan meminta mahasiswa untuk mengisi angket evaluasi kelayakan LKM setelah terlebih dahulu menerapkan pembelajaran sesuai LKM. Hasil pengukuran respon pada lembar angket oleh mahasiswa menjadi acuan untuk memperbaiki LKM mata kuliah Kalkulus Integral.

## a. Analisis Data Validator

Lembar validasi LKM dinilai menggunakan angket yang diberikan kepada dua validator. Angket terdiri dari pengujian berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Data dari angket tersebut kemudian dianalisis sehingga mendapatkan hasil layak tidaknya LKM digunakan dalam pembelajaran.

Analisis dimulai dengan mengonversi data dari angket ke dalam tingkat bobot skor nilai dengan skala pengukuran 4, 3, 2, 1. Setelah dikonversi kemudian dihitung skor maksimal ideal, skor minimal ideal, rata-rata ideal, dan simpangan baku ideal untuk menentukan kategori kelayakan.

Data dari angket berjumlah 21 butir pertanyaan untuk masing-masing validator. Angket akan dihitung berdasarkan jumlah dari keduanya, sehingga dapat diketahui skor maksimal ideal nilainya adalah 84, skor minimal ideal bernilai 21, rata-rata ideal bernilai 53 dan simpangan baku ideal bernilai 11. Nilai-nilai tersebut kemudian dimasukkan ke dalam kategori kelayakan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kategori Kelayakan Validator

| No | Interval Skor                                            | Kategori     |
|----|----------------------------------------------------------|--------------|
| 1  | $X \geq (\bar{X} + 1.SBi)$<br>$X \geq 70$                | Sangat layak |
| 2  | $(\bar{X} + 1.SBi) > X \geq \bar{X}$<br>$70 > X \geq 53$ | Layak        |
| 3  | $\bar{X} > X \geq (\bar{X} - 1.SBi)$<br>$53 > X \geq 42$ | Kurang layak |
| 4  | $X < (\bar{X} - 1.SBi)$<br>$X < 42$                      | Tidak layak  |

(Sumber: Mardapi, 2008)

Setelah didapat kategori kelayakan seperti pada Tabel 1, kemudian hasil perhitungan angket dari kedua validator dimasukkan dalam kategori kelayakan tersebut. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 1 berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai Validasi LKM

| No                                             | Aspek      | $X_{max}$ | V1        | V2        | $\bar{X}$   | Kategori            |
|------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|---------------------|
| 1                                              | Isi        | 24        | 22        | 22        | 22          |                     |
| 2                                              | Kebahasaan | 20        | 18        | 20        | 19          |                     |
| 3                                              | Penyajian  | 20        | 18        | 17        | 17,5        |                     |
| 4                                              | Kegrafisan | 20        | 17        | 19        | 18          |                     |
| <b>Total Keseluruhan Rerata Skor Penilaian</b> |            | <b>84</b> | <b>75</b> | <b>78</b> | <b>76,5</b> | <b>Sangat layak</b> |

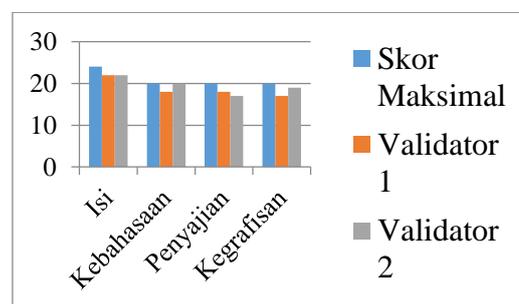
Keterangan:

$X_{max}$  : Skor maksimal

V1 : Validator 1

V2 : Validator 2

$\bar{X}$  : Rerata skor kedua validator



Gambar 1. Diagram Hasil Perhitungan Validasi LKM

Total keseluruhan rerata skor penilaian validator sebesar 76,5 yang berada pada rentang skor  $X \geq 70$ . Skor tersebut termasuk kategori sangat layak. Nilai rata-rata yang didapat dari angket validator apabila diubah menjadi bentuk persentase mendapatkan hasil 91,07%.

Persentase tersebut dihitung menggunakan skor rata-rata yang diperoleh dari hasil pengujian dibagi dengan jumlah skor rata-rata maksimal yang diharapkan dikali 100%.

Sesuai perhitungan yang telah dilakukan seperti langkah-langkah di atas, dapat disimpulkan bahwa pengujian LKM kepada validator (ahli evaluasi pembelajaran) mendapatkan nilai rata-rata 76,5 dengan kategori sangat layak dan nilai rata-rata kelayakan tersebut apabila disajikan dalam persentase nilainya 91,07%.

Untuk kesempurnaan LKM yang telah dikembangkan, maka dilakukan berbagai perbaikan sesuai dengan saran dan masukan dari tim validator. Selanjutnya, LKM yang sudah direvisi kemudian diujicobakan kepada mahasiswa.

b. Analisis Data Mahasiswa

Setelah diuji pada tim validator (ahli evaluasi pembelajaran), kemudian dilakukan uji coba produk pada mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika yang mengambil mata kuliah Kalkulus Integral. Kegiatan pengujian dilakukan dengan mahasiswa menggunakan LKM dalam proses pembelajaran di kelas kemudian mengisi angket evaluasi.

Mahasiswa yang terlibat dalam pengisian angket berjumlah 94 mahasiswa. Sama seperti pada analisis data validator, data yang berasal dari angket mahasiswa kemudian dikonversi ke dalam tingkat bobot skor nilai dengan skala pengukuran 4, 3, 2, 1, kemudian dihitung skor maksimal ideal, skor minimal ideal, rata-rata ideal, dan

simpangan baku ideal untuk menentukan kategori respon mahasiswa. Data dari angket berjumlah 18 butir pertanyaan untuk masing-masing mahasiswa. Untuk uji coba pengguna (mahasiswa), hasilnya nilai skor maksimal adalah 72, nilai skor terendah idealnya adalah 18, rata-rata idealnya bernilai 45, dan simpangan baku idealnya bernilai 9. Nilai tersebut lalu dikonversi ke dalam kategori respon mahasiswa yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut ini.

Tabel 3. Konversi Skor Rerata Pengguna (Mahasiswa)

| No | Interval Skor                                         | Kategori    |
|----|-------------------------------------------------------|-------------|
| 1  | $X \geq (\bar{X} + 1.SBi)$ $X \geq 54$                | Sangat baik |
| 2  | $(\bar{X} + 1.SBi) > X \geq \bar{X}$ $54 > X \geq 45$ | Baik        |
| 3  | $\bar{X} > X \geq (\bar{X} - 1.SBi)$ $45 > X \geq 36$ | Kurang baik |
| 4  | $X < (\bar{X} - 1.SBi)$ $X < 36$                      | Tidak baik  |

(Sumber: Mardapi, 2008)

Setelah didapat kategori respon mahasiswa seperti pada Tabel 3, kemudian hasil perhitungan angket dimasukkan dalam kategori respon tersebut. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Respon Mahasiswa Pengguna LKM

| No                                      | Aspek      | $X_{max}$ | $\bar{X}$ | Kategori    |
|-----------------------------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
| 1                                       | Materi     | 12        | 10        |             |
| 2                                       | Sajian     | 28        | 22,90     |             |
| 3                                       | Kegrafisan | 20        | 16,63     |             |
| 4                                       | Bahasa     | 12        | 9,93      |             |
| Total Keseluruhan Rerata Skor Penilaian |            | 72        | 59,46     | Sangat baik |

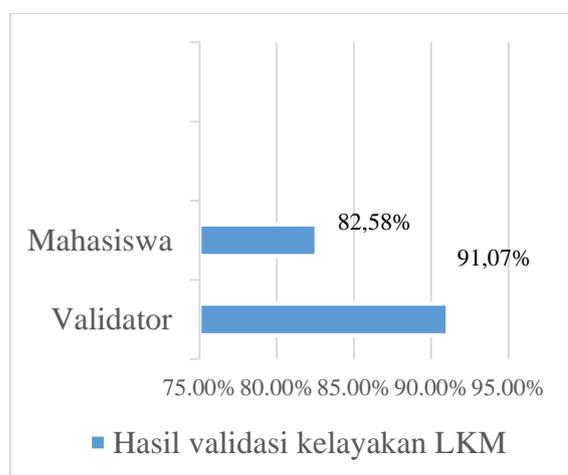
Keterangan:

$X_{max}$  : Skor maksimal

$\bar{X}$  : Rerata skor respon mahasiswa

Total keseluruhan rerata skor penilaian respon pengguna sebesar 59,46 yang berada pada rentang skor  $X \geq 54$ , yang termasuk dalam kategori sangat baik. Nilai rata-rata yang didapat dari angket pengguna apabila diubah menjadi bentuk persentase mendapatkan hasil 82,58%. Persentase tersebut dihitung menggunakan skor rata-rata yang diperoleh dari hasil pengujian dibagi dengan jumlah skor rata-rata maksimal yang diharapkan dikali 100%. Kesimpulan dari perhitungan nilai di atas, yaitu pengujian LKM kepada pengguna (mahasiswa) mendapatkan nilai rata-rata 59,46 dengan kategori sangat baik dan nilai rata-rata kategori tersebut apabila disajikan dalam persentase nilainya 82,58%.

Grafik persentase validasi ahli dan pengujian pada pengguna (mahasiswa) ditampilkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik Persentase Kelayakan LKM Kalkulus Integral

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan, hasil validasi LKM menunjukkan kategori sangat layak pada pengujian oleh validator dan memperoleh respon sangat baik dari pengguna

(mahasiswa). Hal ini dapat disimpulkan bahwa LKM Kalkulus Integral merupakan salah satu perangkat evaluasi pembelajaran yang layak digunakan pada kegiatan pembelajaran bagi dosen dan mahasiswa semester II Pendidikan Matematika Universitas Tidar. Hal ini sejalan dengan penelitian Zulfah (2017) yang bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* model pengembangan Plomp, namun LKPD yang dikembangkan baru terbatas pada *preliminary research*. Selain itu, terdapat penelitian Agitsna, Wahyuni, dan Friansah (2019) yang sejenis dengan penelitian ini, dimana juga mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dengan hasil valid dan praktis, namun dengan model pengembangan ADDIE.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan, yaitu (1) hasil akhir produk yang dikembangkan berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) mata kuliah Kalkulus Integral yang terdiri dari 2 LKM dengan materi Teknik Pengintegralan, yaitu LKM 1 memuat materi Teknik Pengintegralan Parsial dan Teknik Pengintegralan Trigonometri, serta LKM 2 memuat materi Teknik Pengintegralan Substitusi Trigonometri dan Teknik Pengintegralan Pecahan Fraksi Parsial; dan (2) hasil penilaian tingkat kelayakan LKM yang dilakukan melalui pengujian kepada validator (ahli evaluasi pembelajaran) memperoleh nilai sangat layak dan uji coba yang dilakukan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar tahun akademik 2019/2020 sebagai pengguna memperoleh respon sangat baik.

Beberapa saran yang diajukan untuk mengoptimalkan penggunaan LKM lebih

lanjut dalam pembelajaran adalah (1) bahan ajar berupa LKM ini perlu dikembangkan lagi dengan materi yang lebih luas atau dengan media pembelajaran yang lain agar literasi mahasiswa terhadap materi kalkulus semakin luas; (2) uji keefektifan dari LKM untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif mahasiswa dapat dilakukan melalui penelitian eksperimen, penelitian tindakan kelas, atau penelitian lanjutan; dan (3) penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan metode pembelajaran yang berbeda, sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan analisis kebutuhan dosen dan mahasiswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agitsna, L.D., Wahyuni, R., & Friansah, D. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis *Problem Based Learning* pada materi bangun ruang sisi datar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 429 – 437.
- Asnila, Z., Nurrahmawati, & Deswita, H. (2016). Pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X SMAN 3 Tambusai. *Jurnal Mahasiswa Prodi Matematika UPP*, 2(2), 1-3.
- Daryanto. (2013). *Menyusun modul*. Yogyakarta: Gava Media.
- Mardapi, D. (2008). *Teknik penyusunan instrumen tes dan non tes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Muttakin, M. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang multikonsep pada perkuliahan konsep kimia unsur. *Jurnal Edukasi Kimia*, 2(1), 54-65.
- Oktaria, D. & Sari, E. F. P. (2017). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa melalui *Problem Based Learning* (PBL). *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SNMPM)*, Universitas Sriwijaya, 42-48.
- Oktaviana, D. & Haryadi, R. (2020). Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1076-1085.
- Rahmi, Anggraini, V., & Melisa. (2014). Pengembangan CD interaktif pada perkuliahan persamaan diferensial biasa di STKIP PGRI Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres IndoMS Wilayah Sumatera Bagian Tengah*, 395-403. FMIPA Universitas Riau.
- Ramdani, Y. (2012). Pengembangan instrumen dan bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis dalam konsep integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 44-52.
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Sardiman. (2011). *Interaksi dan motivasi belajar mengajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Thiagarajan, S., Sammel, D., dan Semmel, M.I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. India: Indiana University.

- Tresnawati, I., Anggraeny, Y., & Septiyan, G.D. (2019). Pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap pemahaman konsep statistika. *Jurnal of Elementary Education*, 2(3), 99-108.
- Trianto. (2009). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Group.
- Varberg, D, Rigdon, S.E, dan Purcell, E.D. (2006). *Calculus, 9th edition*. United States: Pearson.
- Zulfah. (2017). Tahap preliminary research pengembangan LKPD berbasis PBL untuk materi matematika semester 1 kelas VIII SMP. *Jurnal Cendekia: Pendidikan Matematika*, 1(2), 1-12.