

**PENGEMBANGAN MODUL TRIGONOMETRI BERBASIS
PENDEKATAN *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
MATEMATIS MAHASISWA**

**THE DEVELOPMENT OF TRIGONOMETRY MODULE BASED ON
CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING APPROACH TO IMPROVE
STUDENTS' MATHEMATICAL CREATIVE THINKING SKILL**

Yesi Gusmania^a, Nina Agustyaningrum^{b*}, Nailul Himmi Hasibuan^c

^aProgram Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan

Jl. Pahlawan No.99 Batu Aji, Batam, Kepulauan Riau, yesigusmania18@gmail.com

^{*b}Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan

Jl. Pahlawan No.99 Batu Aji, Batam, Kepulauan Riau, nina@fkip.unrika.ac.id

^cProgram Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan

Jl. Pahlawan No.99 Batu Aji, Batam, Kepulauan Riau, nailulhimmi@fkip.unrika.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum tersedianya bahan ajar yang memadai dan menunjang kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dalam mata kuliah trigonometri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan modul trigonometri berbasis *contextual teaching and learning* (CTL) yang berkualitas dilihat dari segi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dalam hal kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Adapun subjek penelitian yaitu mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan. Data diperoleh dari instrumen yang berupa angket standar penilaian bahan ajar dari BSNP untuk mengukur kevalidan, angket respons mahasiswa untuk mengukur kepraktisan, dan soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis untuk mengukur keefektifan. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil kualitas modul dilihat dari aspek kevalidan termasuk dalam klasifikasi sangat valid dengan persentase pencapaian penilaian ahli materi sebesar 87,75 % dan persentase pencapaian penilaian ahli media 96,25%. Dilihat dari aspek kepraktisan, modul yang dikembangkan dinyatakan praktis dengan persentase pencapaian angket respon mahasiswa sebesar 85,75 % dengan kategori sangat baik. Sedangkan dari aspek keefektifan, modul tersebut dinyatakan belum cukup efektif dilihat dari hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang menunjukkan perolehan skor rata-rata 68,25 dengan ketuntasan hasil belajar sebesar 50 %.

Kata Kunci: Modul Trigonometri, Kemampuan berpikir Kreatif Matematis, Pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL)

ABSTRACT

This study is driven by the lack of teaching materials to support students' mathematical creative thinking skills in trigonometry subjects. It aims at providing a qualified trigonometric module based on contextual teaching and learning (CTL) which is valid, practical, and effective to enhance students' mathematical creative thinking skills. This research belongs to development research with the ADDIE development model consisting of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages.

The research subjects involved the students of the Mathematics Education study program from Riau Kepulauan University. The data were obtained through a questionnaire for teaching materials assessment standard from the National Education Standards Agency (BSNP) to measure the validity, the students' response questionnaires to measure the practicality, and the test of mathematical creative thinking ability to measure the effectiveness. Based on the research results, the validity aspect of the developed module can be categorized as "very valid" with the achievement percentage from the material expert judgment of 87.75% and the media expert judgment of 96.25%. The developed module was also considered "practical" with the percentage of students' questionnaire response of 85.75% or the "very good" category. Unfortunately, the module was declared "quite ineffective" as seen from the test results of the mathematical creative thinking ability showing an average score of 68.25 with 50% completeness of learning outcomes.

Keywords: *trigonometry module, mathematical creative thinking skills, Contextual Teaching Learning (CTL)*

Pendahuluan

Trigonometri merupakan mata kuliah wajib yang diberikan pada seluruh mahasiswa semester II Program Studi Pendidikan matematika Fakultas Keguruan Ilmu dan Pendidikan Universitas Riau Kepulauan (Unrika). Mata kuliah trigonometri mendukung capaian pembelajaran program studi, yaitu mempersiapkan mahasiswa dalam membelajarkan konsep trigonometri pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA/MA/SMK). Konsep trigonometri mulai dipelajari pada jenjang sekolah Menengah Atas (SMA/MA/SMK) sampai perguruan tinggi. Dalam Permendikbud Tahun 2016 nomor 24 disebutkan trigonometri mulai dipelajari di kelas X semester genap melalui matematika wajib dan kemudian dilanjutkan di kelas XI dan kelas XII melalui matematika peminatan. Jadi trigonometri sangat penting untuk dipelajari. Hal ini sejalan dengan

pernyataan (Weber, 2005) "*Trigonometry is an important course in the high school curriculum*". Selain itu, mata kuliah trigonometri di jenjang Perguruan Tinggi juga mendukung mata kuliah yang lain seperti kalkulus, aljabar, persamaan diferensial, dan kapita selekta (Iskandar & Andiyani, 2019). Oleh sebab itu, mahasiswa Pendidikan Matematika perlu mendapatkan konsep pengetahuan mata kuliah trigonometri.

Namun demikian, trigonometri merupakan salah satu materi matematika yang dianggap sulit oleh siswa maupun mahasiswa (Nurhayati, 2017; Mustamir, 2019; Nurmeidina & Djamilah, 2019; Wulandari & Gustell, 2019; Gusmania & Agustyaningrum, 2020) dimana pada matakuliah trigonometri mahasiswa kurang mampu melakukan pembuktian-pembuktian yang melibatkan hubungan antar konsep trigonometri (Himmi, 2017).

Apalagi mengaplikasikan soal trigonometri dalam kehidupan sehari-hari. (Mensah, 2017) menyebutkan bahwa *“Trigonometry is one of the mathematics content that very few students like and likely to succeed at, and which most students hate and struggle with.”* Hasil penelitian Orhun (2010) melaporkan bahwa siswa kesulitan dalam mengembangkan konsep-konsep trigonometri dalam menyelesaikan masalah. Selanjutnya hasil penelitian (Rohimah & Prabawanto, 2019) menemukan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan persamaan trigonometri meliputi kesulitan dalam menguraikan bentuk permasalahan, kesulitan dalam memfaktorkan bentuk persamaan kuadrat trigonometri, dan kesulitan dalam menggunakan persamaan trigonometri dasar. Sedangkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah identitas trigonometri meliputi kesulitan dalam menerapkan rumus trigonometri umum, kesulitan menggambarkan masing-masing hubungan perbandingan trigonometri, dan kesulitan dalam melakukan perhitungan aljabar.

Menurut (Mardiyah et al., 2020) salah satu upaya yang dapat dilakukan pendidik dalam menyelesaikan masalah kesulitan siswa dalam trigonometri adalah dengan meningkatkan kualitas

pembelajaran melalui pengembangan media pembelajaran dalam bentuk modul sebagai bahan ajar. Lasmiyati & Harta (2014) menjelaskan bahwa modul merupakan bahan ajar yang memiliki isi yang relatif pendek dan spesifik yang diatur untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul juga merupakan salah satu bahan ajar yang memiliki karakteristik pembelajaran mandiri dimana siswa dapat mengembangkan diri tanpa bergantung pada kehadiran guru dan pertemuan tatap muka di kelas. Untuk itu, modul diperlukan keberadaannya dalam usaha untuk menunjang pemahaman, minat baca dan kemandirian dalam belajar dikelas.

Berdasarkan pengamatan di kelas dalam mengampu mata kuliah trigonometri terutama mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, bahwa mahasiswa belum memiliki sumber belajar yang memadai untuk mendukung proses pembelajaran di kelas. Dalam perkuliahan tidak semua mahasiswa yang mempunyai buku acuan (buku paket) dalam belajar dan buku paket yang dimiliki oleh mahasiswa masih meminjam dari perpustakaan dengan jumlahnya terbatas. Terkadang bahasa dan soal-soal yang terdapat dalam buku paket masih sulit dipahami oleh mahasiswa. Dimana sebagian mahasiswa mempunyai

latar belakang sekolah yang berbeda (SMA dan SMK) dan kemampuan juga berbeda yang diperoleh dalam proses pembelajaran di kelas. Selain itu, belum adanya bahan ajar yang praktis dari dosen sebagai pegangan mahasiswa untuk belajar dalam perkuliahan trigonometri juga menyebabkan sulitnya mencapai proses pembelajaran yang efektif dikarenakan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami buku yang ada.

Kemampuan berpikir sangat diperlukan dalam memecahkan masalah matematika. Kesulitan mahasiswa dalam memahami materi terutama dalam mengerjakan soal yang diberikan membuat kebanyakan mahasiswa hanya menyalin jawaban dari temannya tanpa berpikir untuk bisa mengerjakan sendiri dan malas bertanya kepada dosen. Hal ini menyebabkan kurangnya kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam menyelesaikan soal untuk dapat memahami konsep trigonometri secara mendalam dan menyebabkan hasil belajar mahasiswa rendah dalam mata kuliah trigonometri. Hasil belajar dapat dilihat pada nilai UAS mata kuliah trigonometri pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Nilai UAS pada Mata Kuliah Trigonometri

Kelas & Tahun Pelajaran	Jumlah	Nilai				
		A	B	C	D	E
Kelas A (2017/2018)	65	5	32	26	1	1
Kelas A (2018/2019)	28	4	12	8	4	-
Kelas A (2019/2020)	29	3	9	10	7	-

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa mahasiswa masih banyak memperoleh hasil belajar yang kurang memuaskan. Hal ini disebabkan mahasiswa belum bisa belajar secara mandiri, mahasiswa tersebut sangat bergantung pada penjelasan materi dari dosen. Selain itu, mahasiswa hanya bergantung untuk mencatat materi selama perkuliahan. Sebagian mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan dalam trigonometri cenderung masih terfokus kepada contoh-contoh yang diberikan pada saat pembelajaran di kelas. Jika diberikan latihan yang berbeda dengan contoh, mahasiswa kesulitan dalam menyelesaikannya.

Menurut (Magdalena et al., 2020) seorang pendidik harus mampu mengembangkan bahan ajar yang dapat membuat pembelajaran lebih menyenangkan, efektif, efisien, dan tidak melenceng dari tujuan pembelajaran. Oleh karena, itu perlu dikembangkan sumber

belajar yang dapat digunakan untuk belajar mandiri selain buku paket yang ada.

Salah satu strategi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa adalah dengan memberikan berbagai permasalahan yang mengkaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata sebagai stimulus bagi mahasiswa dalam belajar. Sehingga mahasiswa mampu menerapkan kemampuan hasil belajarnya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian (Nabie et al., 2018) melaporkan bahwa mahasiswa calon guru menganggap trigonometri sebagai materi yang abstrak, sulit, dan membosankan untuk dipelajari. Selain itu mereka juga mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep trigonometri sehingga membatasi kemampuannya dalam menjelaskan konsep identitas dasar trigonometri atau menerapkan hubungan antar konsep dalam pembuktian identitas trigonometri. Hal ini membuktikan bahwa penguatan pemahaman konsep dalam mempelajari trigonometri sangat penting untuk dilakukan. Menurut (Sari & Nurfauziah, 2019) metode yang digunakan dalam mengajarkan konsep trigonometri harus mengutamakan makna pembelajaran, bukan

hanya mengajarkan siswa untuk sekedar menghafal konsep saja.

Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sumber belajar salah satunya modul trigonometri, yang kontennya memberikan permasalahan-permasalahan yang bermakna dengan mengarahkan pada penemuan konsep. Pendekatan yang dirasa sesuai adalah pendekatan *contextual teaching and learning* dimana konsep-konsep yang berkaitan dengan materi trigonometri dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Sanjaya (Saputro, 2012) bahwa pendekatan kontekstual adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka. Strategi ini lebih menekankan pada keterlibatan mahasiswa pada suatu masalah dengan maksud agar mahasiswa dapat menyusun pengetahuan mereka sendiri dari hasil pemikiran terhadap penyelesaian masalah yang sudah ditemukan (Suherman, 2008:6).

Penelitian seperti ini sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti di

Universitas Riau Kepulauan dengan judul “Pengembangan Modul Geometri Analitik Bidang Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Universitas Riau Kepulauan” (Yessi Gusmania & Pamungkas, 2015) dengan hasil penelitian menyimpulkan bahwa modul yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa pada mata kuliah geometri analitik bidang. Dari uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan modul pada mata kuliah yang berbeda dengan metode yang berbeda. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan modul trigonometri berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang valid, praktis, dan efektif guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa. Harapannya dengan membuat modul trigonometri mahasiswa mempunyai sumber belajar yang lebih mudah untuk belajar mandiri dan dapat mendorong mahasiswa untuk membelajarkan diri sendiri sehingga memiliki penguasaan memahami materi dengan baik.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian R & D (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2017:

54), menyatakan bahwa R&D merupakan penelitian yang berfungsi untuk menguji, mengembangkan dan menciptakan suatu produk tertentu. Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbaharui produk yang telah ada. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi) dan *evaluation* (evaluasi) (Priyadi, 2016). Subjek dalam penelitian adalah seluruh mahasiswa semester I Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau Kepulauan.

Instrumen penelitian yaitu dengan menggunakan lembar validasi modul untuk mengukur kevalidan modul, tes hasil belajar untuk mengukur keefektifan modul, dan angket respon mahasiswa untuk mengukur kepraktisan modul.

1. Analisis Kevalidan Modul

Menghitung skor rata-rata untuk tiap aspek penilaian dari seluruh validator dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan:

- \bar{x} : skor rata-rata masing-masing aspek yang diamati
- $\sum_{i=1}^n x_i$: jumlah skor masing-masing aspek yang diamati
- n : jumlah butir pertanyaan

Mengonversikan skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif berdasarkan klasifikasi penilaian skala 5 sebagai berikut:

Tabel 2. Konversi Data Kualitatif Skala Lima dalam Penilaian Modul

Rentang Skor	Kriteria
$\bar{x} > M_i + 1,8SB_i$	Sangat valid
$M_i + 0,6SB_i < \bar{x} \leq M_i + 1,8SB_i$	Valid
$M_i - 0,6SB_i < \bar{x} \leq M_i + 0,6SB_i$	Cukup Valid
$M_i - 1,8SB_i < \bar{x} \leq M_i - 0,6SB_i$	Kurang Valid
$\bar{x} \leq M_i - 1,8SB_i$	Tidak Valid

(Widyoko, 2017)

Keterangan :

\bar{x} = Skor rata-rata

$M_i = \frac{1}{2}$ (Skor maksimal ideal + Skor minimal ideal)

$SB_i = \frac{1}{6}$ (Skor maksimal ideal - Skor minimal ideal)

Untuk menganalisis kevalidan modul, peneliti mengembangkan Tabel 3 dengan skor maksimal 4 dan skor minimal 1. Berikut Tabel 3 pengembangan tersebut.

Tabel 3. Klasifikasi Validitas Modul

Rentang skor	Predikat
$> 3,4$	Sangat Valid
$2,8 < X \leq 3,4$	Valid
$2,2 < X \leq 2,8$	Cukup Valid
$1,6 < X \leq 2,2$	Kurang Valid
$\leq 1,6$	Tidak Valid

Modul dinyatakan layak digunakan apabila tingkat kevalidan yang dicapai minimal adalah kategori valid.

2. Analisis kepraktisan Modul

Data untuk kepraktisan modul diperoleh dari lembar angket respon mahasiswa. Skala yang digunakan adalah skala 4 likert, yang kemudian dihitung rerata kualitatifnya dan dikonversikan mengacu pada Tabel 2 dengan hasil konversi disajikan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Klasifikasi Praktikalitas Modul

Rentang Skor Praktikalitas	Kriteria
$> 3,4$	Sangat Baik
$2,8 < X \leq 3,4$	Baik
$2,2 < X \leq 2,8$	Cukup Baik
$1,6 < X \leq 2,2$	Kurang Baik
$\leq 1,6$	Tidak baik

Dalam penelitian ini modul dikatakan praktis apabila hasil rata-rata angket respon mahasiswa minimal berada pada kategori baik.

3. Analisis Keefektifan Modul

Modul yang dikembangkan dikatakan efektif apabila persentase tes hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan modul memenuhi ketuntasan belajar secara klasikal. Dalam hal ini tes yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa yang meliputi empat indikator yaitu *fluency* (berpikir lancar), *flexibility* (berpikir luwes), *originality* (berpikir original), dan elaborasi.

Adapun uji klasikal adalah sebagai berikut:

$$p = \frac{\text{Jumlah mahasiswa tuntas}}{\text{Jumlah mahasiswa peserta tes}} \times 100\%$$

Kriteria ketuntasan tes hasil belajar (*post-test*) ditunjukkan pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Kriteria Keefektifan Modul

Persentase (%)	Kategori
$p > 80$	Sangat Baik
$60 < p \leq 80$	Baik
$40 < p \leq 60$	Cukup
$20 < p \leq 40$	Kurang Baik
$p \leq 20$	Tidak Baik

(Widyoko, 2017)

Keterangan :

p = Ketuntasan tes hasil belajar

Modul dinyatakan efektif apabila minimal tingkat ketuntasan tes kemampuan berpikir kreatif mahasiswa setelah menggunakan modul kategori **baik**.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan model pengembangan ADDIE, langkah - langkah dalam pengembangan modul yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Tahap *Analysis*

Tahap analisis dalam penelitian ini meliputi analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis karakteristik mahasiswa, analisis materi, dan merumuskan tujuan.

a. Analisis Kebutuhan

Keberadaan bahan ajar dalam pembelajaran trigonometri sangat dibutuhkan yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang ada di kelas terutama bahan ajar dalam perkuliahan trigonometri belum ada dan buku ajar yang digunakan minim di kelas. Secara umum sangat dibutuhkan bahan ajar yang mampu mendukung kegiatan belajar baik untuk belajar secara klasikal maupun belajar secara mandiri. Berdasarkan pengamatan peneliti di kelas, diperoleh informasi sebagai berikut: (1) Bahan ajar yang digunakan belum memadai, karena pada umumnya tidak semua mahasiswa yang mempunyai buku ajar; (2) Siswa cenderung hanya mempelajari apa yang telah dijelaskan oleh dosen saja, yakni dengan penjabaran materi-materi dan latihan soal saja sehingga mahasiswa cenderung pasif dan tidak diajak untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran; (3) Bahan ajar yang digunakan oleh dosen untuk menjelaskan materi masih perlu diperbaiki dari segi isi maupun tampilannya; (4) Terdapat beberapa materi yang sulit dipahami oleh mahasiswa, terutama dalam materi trigonometri.

b. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang digunakan mengacu pada kurikulum KKNI. Analisis kurikulum bertujuan untuk menetapkan kompetensi yang akan dikembangkan melalui suatu bahan ajar. Pada tahap ini, peneliti menganalisis rencana program semester (RPS) untuk mata kuliah trigonometri di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan.

c. Analisis Karakteristik Mahasiswa

Karakteristik mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang ditinjau dari observasi selama kegiatan pembelajaran di kelas bahwa mahasiswa memiliki kemampuan yang beragam dengan latar belakang yang berbeda dan sebagian mahasiswa juga memiliki motivasi yang cukup tinggi. Namun dikarenakan keterbatasan bahan ajar sehingga proses pembelajaran kurang efektif untuk mendukung pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, dirancang sebuah modul dengan kriteria modul yang mudah dipahami dengan bahasa yang mudah dimengerti, desain tampilan bahan ajar yang menarik, ada contoh soal dan latihan soal sehingga dapat membimbing mereka untuk belajar secara mandiri.

d. Analisis Materi

Analisis materi berdasarkan observasi di kelas materi utama yang perlu dipelajari adalah konsep definisi sudut dan pengukurannya dengan mengaitkan dalam kehidupan sehari-hari, perbandingan trigonometri, konsep persamaan trigonometri sederhana, identitas trigonometri, fungsi trigonometri sudut, dan perluasannya serta fungsi trigonometri. Materi-materi tersebutlah yang menjadi dasar mahasiswa dalam mempelajari trigonometri.

e. Merumuskan Tujuan

Sebelum menulis bahan ajar, tujuan pembelajaran dan kompetensi yang hendak diajarkan perlu dirumuskan terlebih dahulu. Berdasarkan hasil analisis maka peneliti merumuskan bahwa pengembangan modul yang akan dilakukan meliputi enam BAB yaitu (1) sudut dan pengukurannya; (2) perbandingan trigonometri; (3) persamaan trigonometri; (4) identitas trigonometri; (5) Fungsi Trigonometri ($\alpha + \beta$) dan perluasannya; (6) grafik fungsi trigonometri.

2. Tahap *Design*

Adapun yang dilakukan pada tahap *design* (perancangan) sebagai berikut:

- a. Penentuan kerangka modul yang meliputi penyusunan garis besar

modul, sistematika penyusunan materi yang akan digunakan dalam pengembangan modul.

- b. Menetapkan desain tampilan modul disesuaikan dengan tampilan modul yang akan dikembangkan.
- c. Penentuan elemen pendekatan CTL dalam rancangan modul dimunculkan pada kasus-kasus, uraian materi dan contoh soal yang terdapat pada modul yang meliputi: konstruktivisme, menemukan (*inquiry*), bertanya (*questioning*), komunitas pembelajaran (*learning community*), pemodelan (*modelling*), refleksi (*reflection*), penilaian yang sebenarnya (*authentic assesment*).
- d. Pengumpulan referensi yang berkaitan dengan materi yang akan dikembangkan dalam modul
- e. Penyusunan instrumen yang akan digunakan dalam modul.

3. Tahap *Development*

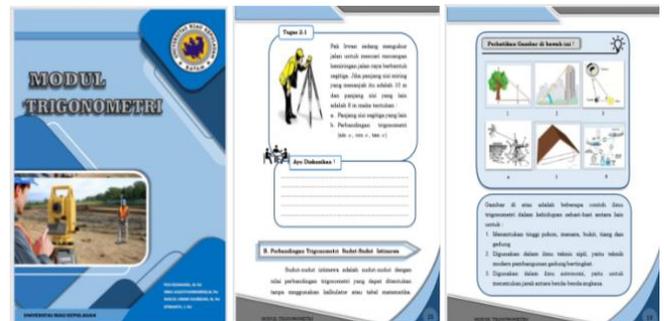
Setelah dilakukan perencanaan produk, langkah selanjutnya adalah pengembangan produk sebagai berikut:

a. Penulisan draf modul

Penulisan draf modul disesuaikan dengan kerangka modul yang dikembangkan dengan kebutuhan penelitian dengan

memperhatikan spesifikasi antara lain:

- 1) Cover modul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, uraian materi, contoh soal dan pembahasan, tugas kelompok, latihan, daftar pustaka.



Gambar 1. Modul Trigonometri berbasis CTL

- 2) Modul disusun dengan menerapkan elemen pendekatan CTL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa.
- 3) Tampilan *layout* sesuai dengan desain tampilan modul yang telah ditentukan pada tahap desain.

b. Memvalidasi modul kepada ahli materi dan ahli media

Modul divalidasi oleh ahli materi dan ahli media yang dilakukan oleh tiga orang dosen yang merupakan pakar dalam bidang Pendidikan Matematika. Hasil evaluasi dari ahli materi dan ahli

media selanjutnya dianalisis untuk mengetahui tingkat kevalidan modul dan revisi yang perlu dilakukan berdasarkan masukan dari validator tersebut.

Setelah dilakukan perhitungan terhadap hasil angket validasi diperoleh rata-rata skor 3,51 dengan kategori sangat valid dari ahli materi dan rata-rata skor 3,85 dengan kategori sangat valid. Sehingga dirata-rata dari kedua ahli materi dan ahli media diperoleh skor 3,68 termasuk kategori sangat valid.

c. Revisi awal modul

Revisi awal modul dilakukan setelah modul dinilai kevalidannya oleh ahli materi dan ahli media. Adapun saran-saran dan komentar perbaikan dari ahli materi dan ahli media yang berkaitan dengan kualitas modul yang dikembangkan mulai dari cover modul, penggunaan bahasa sampai isi modul.

4. Tahap Implementasi

Setelah mendapatkan modul yang valid dan dinyatakan layak digunakan oleh ketiga validator baik ahli materi maupun media maka selanjutnya modul tersebut dibagikan kepada mahasiswa secara daring untuk diujicobakan sebagai bahan ajar

dalam pembelajaran trigonometri. Hasil dari uji coba ini akan dijadikan acuan untuk merevisi modul yang dikembangkan. Peneliti melakukan uji coba produk sebanyak 3 kali pertemuan pada bulan November 2020 pada mahasiswa semester 1 Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan. Karena masa pandemi covid-19 maka ujicoba dilakukan secara daring dengan menggunakan *platform* Edmodo dan *meeting virtual* menggunakan aplikasi *webex meet*. Kemudian dilanjutkan dengan pengisian angket yang dilakukan oleh mahasiswa selama menggunakan modul dengan tujuan untuk mendapatkan masukan sebagai acuan revisi sehingga modul menjadi lebih baik.

5. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini bertujuan untuk mengavaluasi data dari hasil ujicoba, apakah modul dapat digunakan sesuai dengan keparaktisan dan keefektifan dalam menunjang kualitas hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan trigonometri. Aspek efektifitas dilihat dari skor tes kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Rata-rata skor tes yang diperoleh adalah 68,25. Hasil ini memang dikatakan belum memuaskan karena masih belum memenuhi standar nilai B yang berlaku pada kurikulum prodi Pendidikan Matematika Universitas Riau

Kepualauan yaitu minimal 70. Dimana dari 14 responden terdapat 7 orang responden atau sebanyak 50% responden memperoleh nilai lebih dari 70.

Terdapat beberapa kendala di antaranya proses pembelajaran yang dilakukan secara daring sehinggainteraksi dosen dan mahasiswa menjadi kurang leluasa. Selanjutnya jenis soal tes yang merupakan soal kontekstual yang mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi sehingga tidak mudah untuk dilatihkan kepada mahasiswa dalam waktu yang terbatas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Sugiantara et al., 2013) bahwa jenis masalah kontekstual dalam trigonometri sulit untuk dipahami oleh siswa. Selain itu, (Ishartono et al., 2016) menyatakan bahwa dalam topik turunan rumus trigonometri terdapat setidaknya 25 rumus yang harus dipahami dan juga konsep yang harus diingat. Permintaan untuk memahami dan mengingat jumlah rumus dan konsep yang ada tentunya tidak akan mudah bagi siswa. Oleh karena itu perlu tahapan-tahapan penguatan konsep yang intens. Sehingga terbatasnya waktu dalam penelitian ini juga menjadi salah satu penyebab kurang optimalnya keefektifan modul.

Pada tahap evaluasi ini juga dilakukan revisi akhir terhadap produk yang dikembangkan berdasarkan masukan mahasiswa yang diberikan selama tahap implementasi. Adapun perbaikan yang dilakukan tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Memperbaiki beberapa tata penulisan dalam simbol trigonometri seperti dalam penulisan sudut alfa dan penulisan simbol derajat
- b. Memperbaiki contoh soal ke dalam bahasa kontekstual
- c. Memperbaiki penggunaan huruf kapital dalam penulisan modul yang digunakan.
- d. Memperbaiki desain cover agar lebih menarik
- e. Memperbaiki penggunaan jenis huruf yang digunakan dalam modul agar lebih terbaca.

Aspek kepraktisan dilihat dari penilaian angket respon mahasiswa setelah pemberian modul. Mahasiswa memberikan respon yang positif dalam penggunaan modul dengan rata-rata skor keseluruhan adalah 3,43 dari skor maksimum 4 atau persentase pencapaian kepraktisannya adalah sebesar 85,75% dikategorikan sangat baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Risnawati, Amir, & Defi, 2013) yang juga menunjukkan bahwa bahan ajar berupa

modul mampu memberikan motivasi tersendiri dan memudahkan mahasiswa dalam belajar trigonometri. Dapat disimpulkan modul ini telah memenuhi kriteria kepraktisan, sehingga dapat digunakan oleh mahasiswa dalam perkuliahan trigonometri.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa modul trigonometri berbasis pendekatan CTL yang dihasilkan telah valid dan praktis. Tingkat kevalidan dari penilaian ahli materi sebesar 87,75% dengan kategori sangat valid dan 96,25% berdasarkan penilaian ahli media. Sedangkan tingkat kepraktisan berdasarkan penilaian angket respon mahasiswa dengan skor sebesar 87,75% kategori sangat baik. Adapun dampak bahan ajar berupa modul trigonometri berbasis pendekatan CTL yang dihasilkan belum cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dengan perolehan skor rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis sebesar 68,25 dari skor maksimum 100. Adapun ketuntasan mahasiswa dengan nilai B sebesar 50% mahasiswa.

Adapun saran dalam penelitian pengembangan modul antara lain: (1) Bagi dosen pengampu mata kuliah trigonometri agar berkenan menggunakan modul ini sebagai referensi perkuliahan, (2) Bagi peneliti lain dapat mencoba mengembangkan bahan ajar serupa pada materi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan, (3) Ujicoba modul sebaiknya dilanjutkan pada setiap BAB yang dikembangkan untuk mengetahui keefektifan modul secara keseluruhan, (4) Modul sebaiknya juga diujicobakan pada kelas lain atau universitas lain untuk mengetahui dampak efektifitasnya secara lebih luas, (5) Mahasiswa agar dapat menggunakan modul trigonometri berbasis pendekatan CTL ini sebagai alternatif bahan pembelajaran pada perkuliahan trigonometri.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dari Universitas Riau Kepulauan (UNRIKA) yang telah memberikan pendanaan dalam penelitian ini melalui program penelitian hibah internal perguruan tinggi pada tahun 2020 sesuai dalam surat kontrak penelitian No 06/KP-PID/LPPM/UNRIKA/VI/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Gusmania, Yesi, & Agustyaningrum, N. (2020). Analisis pemahaman konsep matematis mahasiswa pada mata kuliah trigonometri. *Jurnal Gantang*, 5(2), 123–132. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i2.2493>
- Gusmania, Yessi, & Pamungkas, T. (2015). Pengembangan modul geometri analitik bidang berbasis contextual teaching learning (CTL) untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa Universitas Riau Kepulauan (Unrika). *Jurnal Dimensi*, 4(3), 1–11. <https://doi.org/10.33373/dms.v4i3.44>
- Himmi, N. (2017). Korelasi self efficacy terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa semester pendek mata kuliah Trigonometri UNRIKA T.A. 2016/2017. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(2), 143–150. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v6i2.941>
- Ishartono, N., Juniati, D., & Lukito, A. (2016). Developing mathematics teaching devices in the topic of trigonometry based on guided discovery teaching method. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 1(2), 154–171. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i2.4827>
- Lasmiyati & Harta, I. (2014). Pengembangan modul pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dan minat siswa SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 161–174. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187.
- Mardiyah, Johar, R., & Mailizar. (2020). The development of trigonometry e-modules for senior high school using differentiated instruction (DI) Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1462(012017), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012017>
- Mensah, F. S. (2017). Ghanaian senior high school students' error in learning of trigonometry. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(8), 1709–1717.
- Mustamir, A. (2019). Application of demonstration methods to improve learning achievement in cultural arts subject and skills of filter art graphic materials in Class IX E Students of SMP Negeri 3 Surabaya. *Indonesian Journal of Contemporary Education*, 1(1), 15–17.
- Nabie, M. J., Akayuure, P., Ibrahimbariham, U. A., & Sofu, S. (2018). Trigonometric concepts: pre-service teachers perceptions and knowledge. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 169–182.
- Nurhayati, N. (2017). Pengembangan bahan ajar trigonometri berbasis kontekstual melalui metode guided discovery untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(1), 31–44.
- Nurmeidina, R., & Djamilah, S. (2019). Pelatihan tips dan trik trigonometri mudah untuk siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 362–365.
- Pribadi, B. A. (2016). Desain dan pengembangan program pelatihan berbasis kompetensi: implementasi model ADDIE. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

- Ratu Sarah Fauziah Iskandar, R. A. (2019). Pengembangan bahan ajar trigonometri untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 759–763.
- Risnawati, Amir, Z. & Defi. (2013). Trigonometry module development approach using aptitude treatment and interaction (ATI) for education and teacher training faculty students at mathematics. *1st SEA-DR Proceeding*, 381–390.
- Rohimah, S. M., & Prabawanto, S. (2019). Student's difficulty identification in completing the problem of equation and trigonometry identities. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(1), 34. <https://doi.org/10.33122/ijtmr.v2i1.50>
- Saputro, A. H., Suhartono, & Ngatman. (2012). Penggunaan pendekatan kontekstual dalam peningkatan pembelajaran matematika di Kelas IV SD Kalam Cendekia PGSD Kebumen, 4(6).
- Sari, V., & Nurfauziah, P. (2019). Development of trigonometry teaching materials with knisley mathematical models. *Proceedings of the 1st International Conference on Science and Technology for an Internet of Things (ICSTI), 20 Oktober 2018, Yogyakarta, Indonesia*. <https://doi.org/10.4108/eai.19-10-2018.2281364>
- Sugiantara, I. G. P. A., Sadra, I. W., & Suparta, I. N. (2013). Matematika realistik dengan peta konsep pada materi trigonometri di kelas XI SMK. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(2).
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian & Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Weber, K. (2005). Students' understanding of trigonometric functions. *Mathematics Education Research Journal*, 17(3), 91–112. <https://doi.org/10.1007/BF03217423>
- Widyoko, E. P. (2017). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Wulandari, S., & Gusteti, M. U. (2019). Analisis Kesalahan menyelesaikan soal trigonometri siswa kelas X SMA. *Math Educa Journal*, 4(1), 64–80.

