MATH LOCUS: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Matematika
Vol. 5, No. 2, Desember 2024. pp: 79~92
p-ISSN: 2723-1208, e-ISSN: 2723-1194
e-mail: mathlocus@untidar.ac.id, website: jom.untidar.ac.id/index.php/mathlocus

Desain Pembelajaran Berdiferensiasi pada Materi Trigonometri Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kupang

Fransiskus Renaldi Wangge[1a)], Damianus Dao Samo[2b)], Irna Karlina Sensiana Blegur[3c)]
[1,2,3]Pendidikan Matematika Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia
e-mail: [a)]renalldiwangge@gmail.com, [b)]damianus.samo@staf.undana.ac.id,
[c)]Irnablegur@staf.undana.ac.id

Abstrak

Pemerintah melakukan perbaikan pada kurikulum sebagai salah satu langkah untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Kurikulum yang diciptakan sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21, di mana pembelajaran yang dirancang menyesuaikan dengan kemampuan peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain pembelajaran berdiferensiasi pada materi trigonometri siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kupang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *design research* yang terdiri dari 3 tahapan yaitu *preparing for the experiment, design experiment,* dan *retrospective analysis*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes tertulis, observasi, dan wawancara. Analisis data pada penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis data deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data hasil observasi dan wawancara, sedangkan analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis hasil asesmen diagnostik dan asesmen formatif peserta didik. Penelitian ini menghasilkan suatu desain pembelajaran berdiferensiasi, khususnya diferensiasi konten pada materi trigonometri sesuai dengan kemampuan matematis peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, pembelajaran berdiferensiasi konten efektif untuk diterapkan pada kegiatan pembelajaran dengan persentase keefektifan klasikal adalah 64,28%.
Kata Kunci: desain pembelajaran, pembelajaran berdiferensiasi, trigonometri

Differentiated Learning Design on Trigonometry Material for Class XI Students of SMA Negeri 1 Kupang

Abstract

The government was making improvements to the curriculum as a step to improve the quality of education in Indonesia. The curriculum was created by the demands of 21st-century education, where learning was designed to suit students' abilities. This research aimed to produce a differentiated learning design on trigonometry material for class XI students at SMA Negeri 1 Kupang. The research method used was the design research method, which consists of 3 stages, namely preparing for the experiment, design experiment, and retrospective analysis. The data collection techniques used were written tests, observations, and interviews. Data analysis in this research used qualitative and quantitative descriptive. Qualitative descriptive data analysis was used to analyze data from observations and interviews, while quantitative analysis was used to analyze the results of diagnostic and formative assessments of students. This research produced a differentiated learning design, especially content differentiation in trigonometry material according to students' mathematical abilities. Based on the research results, content-differentiated learning was effective for application to learning activities with a classical effectiveness percentage of 64.28%.
Keywords*: learning design, differentiated learning, trigonometry*

PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka merupakan kebijakan pemerintah dalam meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan di Indonesia. Esensi dari kurikulum ini ialah kebebasan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran, di

mana guru memiliki keleluasaan dalam menciptakan pembelajaran yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Daga, 2021). Selain itu, sistem pembelajaran pada kurikulum ini lebih berpusat pada peserta didik dalam mengembangkan dirinya, membentuk sikap peduli terhadap lingkungan belajarnya, dan membangun kepercayaan diri serta keterampilannya (Ainia, 2020). Strategi pembelajaran yang tepat digunakan dalam kurikulum merdeka adalah dengan mengimplementasikan pembelajaran yang berdiferensiasi (Sarnoto, 2024). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andriana, Prasasti, dan Listiani (2024) yang menyatakan bahwa strategi pembelajaran berdiferensiasi mampu memfasilitasi peserta didik untuk memilih pembelajaran yang menunjang pemahaman materi sehingga dapat membantu peserta didik mencapai keberhasilan belajarnya.

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan pembelajaran yang mengakomodasi dan melayani kebutuhan belajar peserta didik yang berbeda-beda. Perhatian dan kepedulian guru kepada peserta didik dalam memperhatikan kekuatan dan kebutuhannya menjadi kunci dalam pembelajaran berdiferensiasi (Marlina, 2020). Ada 3 komponen utama dalam pembelajaran berdiferensiasi, yaitu 1) diferensiasi konten meliputi materi pembelajaran yang diberikan guru dengan memperhatikan pemetaan kebutuhan setiap peserta didik; 2) diferensiasi proses meliputi kemampuan peserta didik dalam mengolah isi materi dengan metode dan model pembelajaran yang telah ditetapkan; dan 3) diferensiasi produk merupakan hasil akhir dari proses pembelajaran, di mana peserta didik mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari.

Berdasarkan hasil observasi di SMAN 1 Kupang, diketahui bahwa proses pelaksanaan pembelajaran masih berfokus pada guru yang mengakibatkan peserta didik tidak terlibat aktif dalam pembelajaran. Pada umumnya, setiap peserta didik memiliki tingkat pemahaman yang berbeda akan suatu topik tertentu, misalnya ada peserta didik yang menguasai materi secara parsial dan bahkan telah menguasai materi tersebut atau sebaliknya, ada peserta didik yang tidak menguasai pengetahuan sebelumnya terkait materi yang akan dipelajari. Perbedaan inilah yang menjadi tolok ukur bagi peneliti untuk memberikan pembelajaran diferensiasi konten yang berbeda kepada peserta didik berdasarkan pengelompokan kemampuan tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lupita dan Hidajat (2022) yang berjudul "Desain *Differentiated Instruction* pada Materi Statistika untuk Peserta Didik SMP: Alternatif Pembelajaran bagi Siswa Berbakat" menunjukkan bahwa desain pembelajaran tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran bagi siswa berbakat pada materi statistika. Selain itu, pengembangan pembelajaran berdiferensiasi dirancang sedemikian rupa sesuai kebutuhan belajar agar dapat memaksimalkan siswa untuk mencapai kemampuan minimalnya demi mencapai tujuan pendidikan di Indonesia. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Evendi, Rosida, dan Zularfan (2023) yang berjudul "Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka SMPN 4 Kragilan" menyatakan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi terhadap mata pelajaran matematika memungkinkan peserta didik belajar sesuai dengan kemam-

puan, preferensi, dan kebutuhannya yang berbeda. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Septyana dkk. (2023) yang berjudul "Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Boga 1 SMK di Semarang pada Materi Program Linear" menyatakan bahwa melalui pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, merancang suatu pembelajaran dengan memberikan layanan terhadap kebutuhan belajar peserta didik yang berbeda-beda nampaknya dapat berkontribusi positif terhadap kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini mendesain suatu pembelajaran berdiferensiasi pada materi trigonometri di SMA Negeri 1 Kupang yang bertujuan untuk membantu dan mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang dipelajari dengan memfasilitasi kemampuan matematis peserta didik yang berbeda-beda. Desain pembelajaran ini lebih berfokus pada LKPD yang dirancang sesuai dengan kemampuan peserta didik yang telah dipetakan.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian desain atau dikenal dengan istilah *design research*. Penelitian ini berpusat pada pengembangan tahap instruksional dan teori pembelajaran pada peserta didik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Model penelitian ini mengacu pada model *design research* oleh Gravemeijer dan Cobb (2006) yang meliputi 3 tahapan sebagai berikut.

a) *Preparing for the Experiment*
   Pada tahap ini, dilakukan pengkajian literatur dan penyusunan perangkat pembelajaran berdasarkan tingkat kemampuan awal matematis peserta didik.
b) *Experiment in the Classroom*
   Tahap ini dilakukan dalam dua siklus, yaitu siklus *pilot experiment* dan siklus *teaching experiment*. Pada siklus *pilot experiment*, perangkat pembelajaran yang telah didesain diujicobakan kepada enam peserta didik. Hasil dari perangkat ajar yang telah diujicobakan kemudian direvisi dan diterapkan pada siklus *teaching experiment*.
c) *Retrospective Analysis*
   Pada tahap ini, dilakukan analisis data yang diperoleh dari tahap *experiment in the classroom*.

Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kupang pada bulan Mei 2024 yang terdiri dari 2 (dua) siklus yaitu siklus *pilot experiment* yang bertujuan untuk menguji kekurangan atau kelemahan pada perangkat pembelajaran dan siklus *teaching experiment* bertujuan untuk mengimplementasikan perangkat pembelajaran berdasarkan hasil uji coba dari siklus *pilot experiment*. Subjek penelitian dalam siklus *pilot experiment* terdiri dari 6 orang peserta didik kelas XI MENU 1 dan subjek penelitian dalam siklus *teaching experiment* adalah 35 peserta didik kelas XI MENU 4.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi asesmen diagnostik kognitif yang bertujuan untuk mengidentifikasi capaian kompetensi peserta didik dan asesmen formatif dilakukan selama proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pemahaman peserta didik dalam memahami materi dengan mengidentifikasi tingkat kesulitan yang dialaminya. Instrumen asesmen diagnostik kognitif yang diberikan

berupa tes tertulis. Asesmen formatif yang digunakan yaitu asesmen formatif non-kognitif dan asesmen formatif kognitif. Instrumen asesmen formatif non-kognitif terdiri dari 1) lembar penilaian diri (*self assessment*); 2) lembar penilaian antar teman (*peers assessment*); 3) lembar observasi aktivitas peserta didik; dan 4) wawancara. Instrumen asesmen formatif kognitif berupa tes tertulis.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif.

a) Teknik analisis data kevalidan perangkat pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{jumlah\ skor\ jawaban}{jumlah\ skor\ ideal\ item} \times 100\%$$

Hasil persentase kevalidan perangkat pembelajaran (P) yang diperoleh dikategorikan dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 1. Kategori Validitas

Persentase	Kriteria
$P > 80$	Sangat Valid
$60 < P \leq 80$	Valid
$40 < P \leq 60$	Cukup Valid
$20 < P \leq 40$	Kurang Valid
$P \leq 20$	Tidak Valid

(Sumber: Riduwan, 2006)

b) Teknik analisis data asesmen diagnostik kognitif terhadap kemampuan awal peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$x = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_i}{x_{maks}} \times 100$$

Keterangan :

x = Nilai peserta didik

$\sum_{i=1}^{k} x_i$ = Jumlah skor asesmen diagnostik kognitif peserta didik pada nomor soal ke-i

x_{maks} = Skor maksimum dari asesmen diagnostik kognitif

k = Jumlah soal asesmen diagnostik kognitif peserta didik

Kemudian nilai asesmen diagnostik kognitif peserta didik dikategorikan berdasarkan tingkat kemampuan sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori Tingkat Kemampuan

Rumus Interval Nilai	Kategori
$x > \bar{x} + \frac{1}{2}SD$	Tinggi
$\bar{x} - \frac{1}{2}SD \leq x \leq \bar{x} + \frac{1}{2}SD$	Sedang
$x < \bar{x} - \frac{1}{2}SD$	Rendah

(Sumber: Setiawati, Aminudin, & Basir, 2023)

Keterangan :

x = Nilai peserta didik

$\bar{x}$ = Rata-rata nilai

SD = Standar deviasi

c) Teknik analisis data observasi aktivitas peserta didik dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimum} \times 100\%$$

Kemudian hasil perhitungan persentase aktivitas peserta didik (P) dikategorikan dengan interval kriteria aktivitas peserta didik sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Aktivitas Peserta didik

Persentase	Kriteria
$P > 80$	Sangat Baik
$65 < P \leq 80$	Baik
$35 < P \leq 65$	Cukup
$P \leq 35$	Kurang

(Sumber: Doko, 2019)

d) Pembelajaran berdiferensiasi dikatakan efektif jika hasil analisis asesmen formatif kognitif peserta didik mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang sesuai dengan kriteria minimal efektif pada Tabel 4 yaitu $P > 60$. Teknik analisis data asesmen formatif kognitif dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$x = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_i}{x_{maks}} \times 100$$

Keterangan :

x = Nilai peserta didik

$\sum_{i=1}^{k} x_i$ = Jumlah skor asesmen formatif kognitif peserta didik pada nomor soal ke-i

x_{maks} = Skor maksimum dari asesmen formatif kognitif

k = Jumlah soal asesmen formatif kognitif peserta didik

Kemudian dihitung persentase ketuntasan secara klasikal dengan rumus:

$$P = \frac{l}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kelulusan peserta didik secara klasikal

l = Banyaknya peserta didik yang lulus KKTP

n = Banyaknya peserta didik dalam kelas

Setelah itu, mengonversi perhitungan pada langkah sebelumnya untuk menunjukkan kategori ketuntasan hasil belajar secara klasikal. Data hasil belajar ini dikonversikan berdasarkan tabel penilaian keefektifan sebagai berikut.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Keefektifan

Persentase Ketuntasan	Kriteria
$P > 80$	Sangat Efektif
$60 < P \leq 80$	Efektif
$40 < P \leq 60$	Cukup Efektif
$20 < P \leq 40$	Kurang Efektif
$P \leq 20$	Tidak Efektif

(Sumber : Yuliana & Sugiyono, 2017)

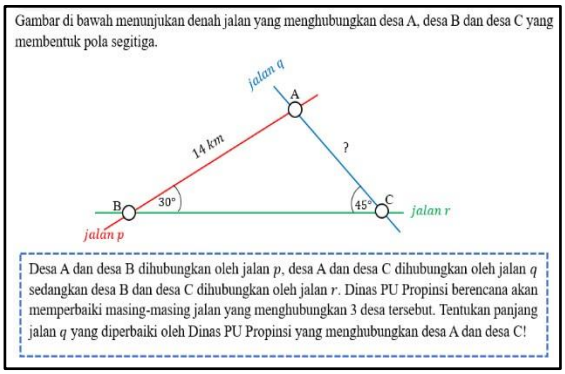
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan desain pembelajaran berdiferensiasi pada materi trigonometri kelas XI di SMA Negeri 1 Kupang yang dilaksanakan dengan metode *design research*. Berikut ini paparan deskripsi hasil penelitian berdasarkan tahapan-tahapan *design research*.

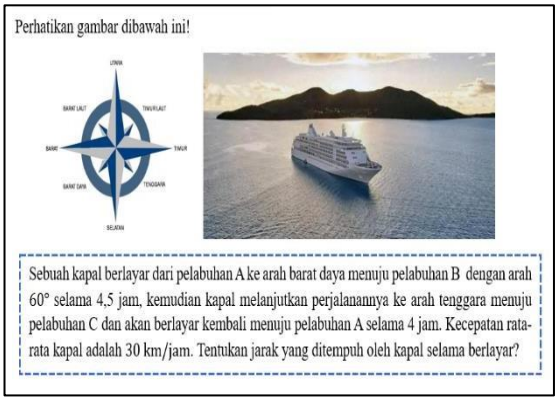
Tahap *Preparing for the Experiment*

Pada tahap ini, dilakukan pengkajian materi yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran pada Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) kurikulum merdeka mengenai materi trigonometri dengan sub-materi aturan sinus. Hasil kajian ini digunakan sebagai dasar dalam mendesain pembelajaran berdiferensiasi dengan menyusun perangkat pembelajaran berupa desain modul ajar, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), dan soal tes (asesmen diagnostik kognitif dan asesmen formatif kognitif). Proses penyusunan LKPD mengacu pada tingkat kemampuan peserta didik yang berbeda-beda yaitu kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah. Masalah yang tersaji pada LKPD berbeda-beda sesuai dengan kemampuan peserta didik. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang disusun terdiri

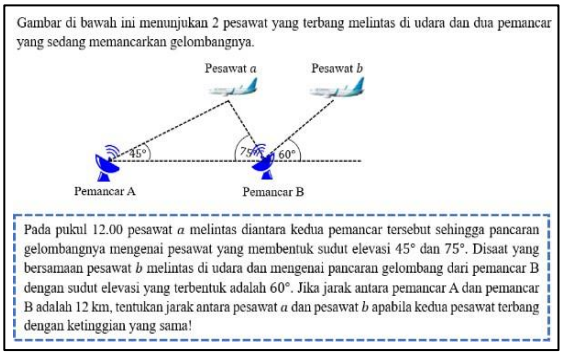
dari dua kegiatan dari masalah yang ada, yaitu membuktikan aturan sinus menyelesaikan aturan sinus. Perangkat pembelajaran yang telah didesain dijadikan sebagai draf perangkat ajar ke-1. Permasalahan yang ada pada perangkat pembelajaran tersebut dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.



Gambar 1. Masalah pada LKPD Kemampuan Rendah

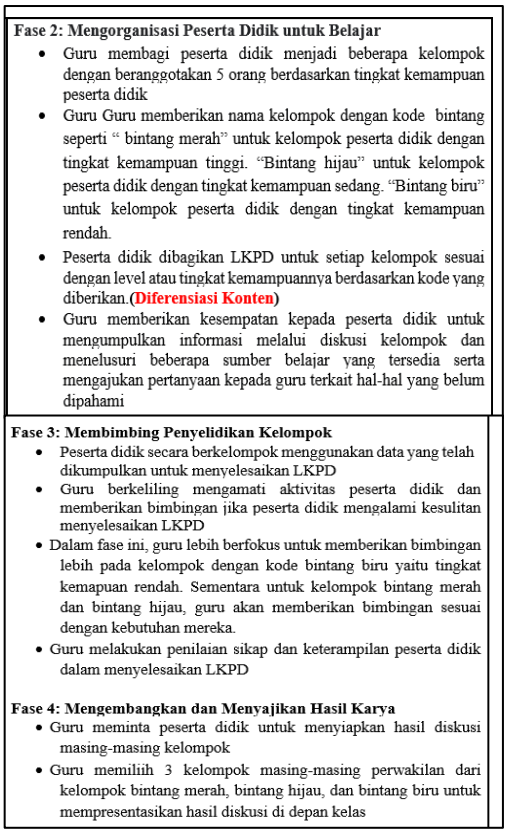


Gambar 2. Masalah pada LKPD Kemampuan Sedang



Gambar 3. Masalah pada LKPD Kemampuan Tinggi

Selanjutnya, dilakukan proses validasi terhadap perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh tiga orang validator. Berdasarkan hasil validasi diperoleh persentase validitas modul ajar adalah 97%, persentase validitas asesmen diagnostik kognitif adalah 95%, dan persentase validitas asesmen formatif kognitif adalah 98%. Berdasarkan Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran memenuhi kriteria sangat valid sehingga desain tersebut layak untuk diujicobakan dengan sedikit perbaikan berdasarkan saran dari validator. Perangkat pembelajaran kemudian diperbaiki dan hasil perbaikan dijadikan sebagai draf perangkat ajar ke-2 yang diujicobakan pada siklus *pilot experiment*. Adapun perbaikan sebagai berikut.



Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

- Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dengan beranggotakan 5 orang berdasarkan tingkat kemampuan peserta didik
- Guru Guru memberikan nama kelompok dengan kode bintang seperti " bintang merah" untuk kelompok peserta didik dengan tingkat kemampuan tinggi. "Bintang hijau" untuk kelompok peserta didik dengan tingkat kemampuan sedang. "Bintang biru" untuk kelompok peserta didik dengan tingkat kemampuan rendah.
- Peserta didik dibagikan LKPD untuk setiap kelompok sesuai dengan level atau tingkat kemampuannya berdasarkan kode yang diberikan.**(Diferensiasi Konten)**
- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan informasi melalui diskusi kelompok dan menelusuri beberapa sumber belajar yang tersedia serta mengajukan pertanyaan kepada guru terkait hal-hal yang belum dipahami

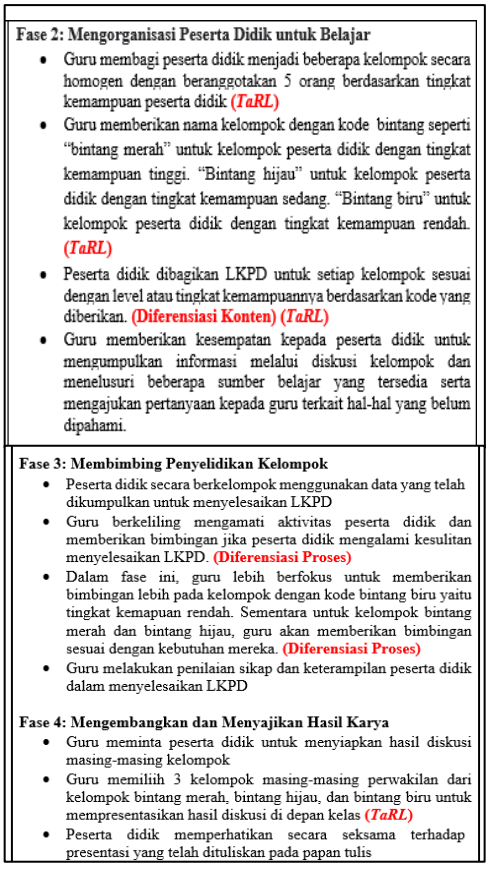
Fase 3: Membimbing Penyelidikan Kelompok

- Peserta didik secara berkelompok menggunakan data yang telah dikumpulkan untuk menyelesaikan LKPD
- Guru berkeliling mengamati aktivitas peserta didik dan memberikan bimbingan jika peserta didik mengalami kesulitan menyelesaikan LKPD
- Dalam fase ini, guru lebih berfokus untuk memberikan bimbingan lebih pada kelompok dengan kode bintang biru yaitu tingkat kemapuan rendah. Sementara untuk kelompok bintang merah dan bintang hijau, guru akan memberikan bimbingan sesuai dengan kebutuhan mereka.
- Guru melakukan penilaian sikap dan keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan LKPD

Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- Guru meminta peserta didik untuk menyiapkan hasil diskusi masing-masing kelompok
- Guru memiliih 3 kelompok masing-masing perwakilan dari kelompok bintang merah, bintang hijau, dan bintang biru untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas

Gambar 4. Modul Ajar Sebelum Direvisi



Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

- Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok secara homogen dengan beranggotakan 5 orang berdasarkan tingkat kemampuan peserta didik ***(TaRL)***
- Guru memberikan nama kelompok dengan kode bintang seperti "bintang merah" untuk kelompok peserta didik dengan tingkat kemampuan tinggi. "Bintang hijau" untuk kelompok peserta didik dengan tingkat kemampuan sedang. "Bintang biru" untuk kelompok peserta didik dengan tingkat kemampuan rendah. ***(TaRL)***
- Peserta didik dibagikan LKPD untuk setiap kelompok sesuai dengan level atau tingkat kemampuannya berdasarkan kode yang diberikan. **(Diferensiasi Konten)** ***(TaRL)***
- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan informasi melalui diskusi kelompok dan menelusuri beberapa sumber belajar yang tersedia serta mengajukan pertanyaan kepada guru terkait hal-hal yang belum dipahami.

Fase 3: Membimbing Penyelidikan Kelompok

- Peserta didik secara berkelompok menggunakan data yang telah dikumpulkan untuk menyelesaikan LKPD
- Guru berkeliling mengamati aktivitas peserta didik dan memberikan bimbingan jika peserta didik mengalami kesulitan menyelesaikan LKPD. **(Diferensiasi Proses)**
- Dalam fase ini, guru lebih berfokus untuk memberikan bimbingan lebih pada kelompok dengan kode bintang biru yaitu tingkat kemapuan rendah. Sementara untuk kelompok bintang merah dan bintang hijau, guru akan memberikan bimbingan sesuai dengan kebutuhan mereka. **(Diferensiasi Proses)**
- Guru melakukan penilaian sikap dan keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan LKPD

Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

- Guru meminta peserta didik untuk menyiapkan hasil diskusi masing-masing kelompok
- Guru memiliih 3 kelompok masing-masing perwakilan dari kelompok bintang merah, bintang hijau, dan bintang biru untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas ***(TaRL)***
- Peserta didik memperhatikan secara seksama terhadap presentasi yang telah dituliskan pada papan tulis

Gambar 5. Modul Ajar Setelah Direvisi

Tahap *Experiment in the Classroom*

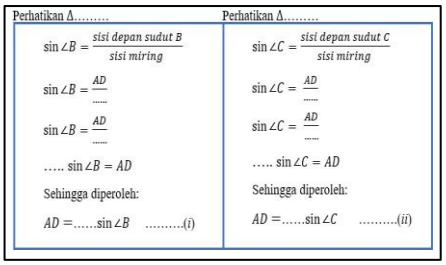
Tahap ini dilaksanakan dalam dua siklus yaitu siklus *pilot experiment* dan siklus *teaching experiment.* Pada tahap ini, siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok berdasarkan tingkat kemampuannya. Setiap kelompok diberikan LKPD dengan kode bintang merah untuk kelompok berkemampuan tinggi, kode bintang hijau untuk berkemampuan sedang, dan kode bintang biru untuk kelompok berkemampuan rendah.

Siklus *Pilot Experiment*

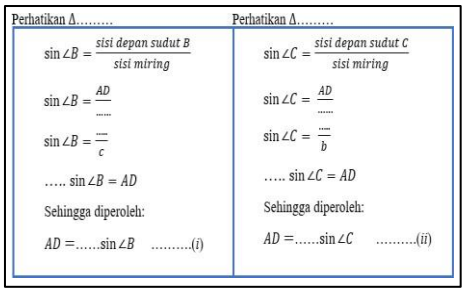
Pada siklus ini, perangkat diujicobakan kepada 6 peserta didik kelas XI MENU 1. Siklus ini terdiri tiga kegiatan, yaitu asesmen diagnostik kognitif, pelaksanaan ujicoba pembelajaran berdiferensiasi, dan asesmen formatif kognitif. Hasil asesmen diagnostik kognitif diperoleh bahwa 2 peserta didik berkemampuan tinggi, 2 peserta didik berkemampuan sedang, dan 2 peserta didik berkemampuan rendah. Hasil ujicoba pembelajaran diperoleh bahwa kelompok berkemampuan rendah mampu membuktikan aturan sinus dan menyelesaikan masalah pada LKPD bintang biru. Kemudian untuk kelompok berkemampuan sedang mampu membuktikan aturan sinus walaupun terdapat beberapa kesalahan dalam penamaan sisi miring segitiga dan menyelesaikan masalah pada LKPD bintang hijau, tetapi masih kesulitan membuat ilustrasi serta menentukan besar sudut pada ilustrasi gambar. Selanjutnya, kelompok berkemampuan tinggi mampu membuktikan aturan sinus dan menyelesaikan masalah pada LKPD bintang merah dengan membuat ilustrasi, tetapi kesulitan dalam menentukan besar sudut pada gambar/ilustrasi tersebut.

Kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan LKPD diberikan arahan dan bimbingan. Di akhir pembelajaran diberikan asesmen formatif kognitif yang diperoleh persentase ketuntasan peserta didik secara klasikal adalah 83,33%, termasuk dalam kategori sangat efektif.

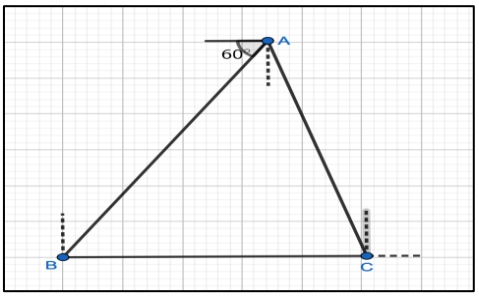
Berdasarkan analisis terhadap proses pembelajaran dan asesmen formatif kognitif yang dilaksanakan, maka diperoleh beberapa perbaikan, yaitu 1) perbaikan kegiatan 1 pada LKPD bintang hijau; 2) penambahan ilustrasi; dan 3) perbaikan soal asesmen formatif kognitif. Hasil perbaikan perangkat pembelajaran pada siklus *pilot experiment* dijadikan sebagai draf perangkat ajar ke-3 yang diterapkan pada siklus *teaching experiment*.



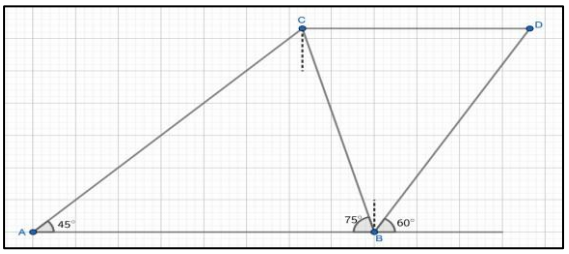
Gambar 6. LKPD Bintang Hijau pada Siklus *Pilot Experiment* Sebelum Diperbaiki



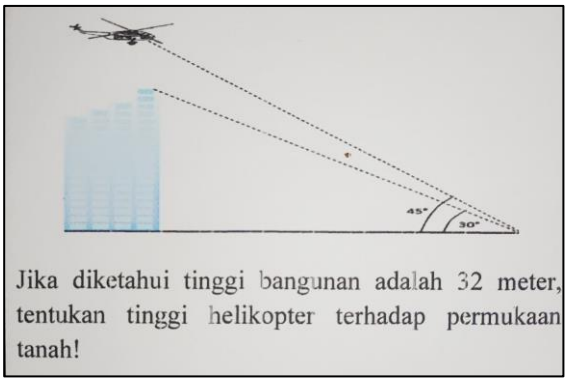
Gambar 7. LKPD Bintang Hijau pada Siklus *Pilot Experiment* Sesudah Diperbaiki



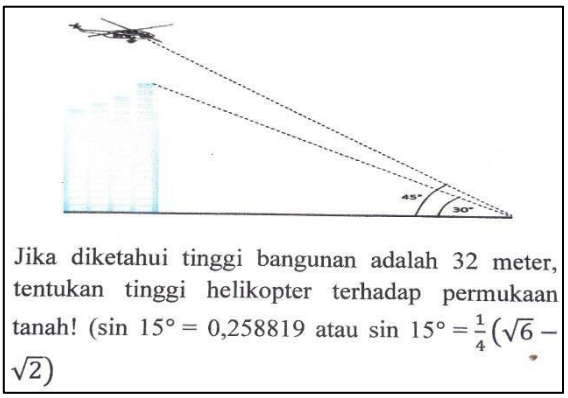
Gambar 8. Bantuan Ilustrasi Masalah pada LKPD Sedang



Gambar 9. Bantuan Ilustrasi Masalah pada LKPD tinggi



Gambar 10. Gambar Soal Tes Formatif Nomor 3 Sebelum Diperbaiki

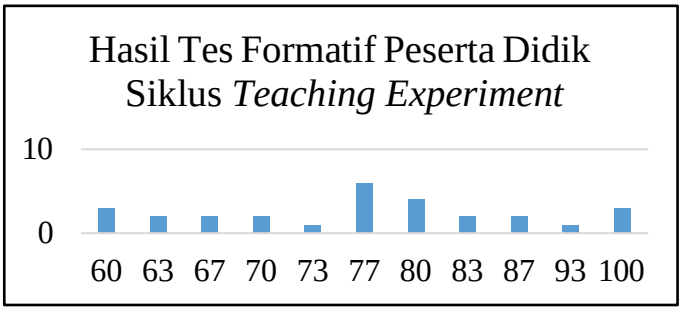


Gambar 11. Gambar Soal Tes Formatif Nomor 3 Setelah Diperbaiki

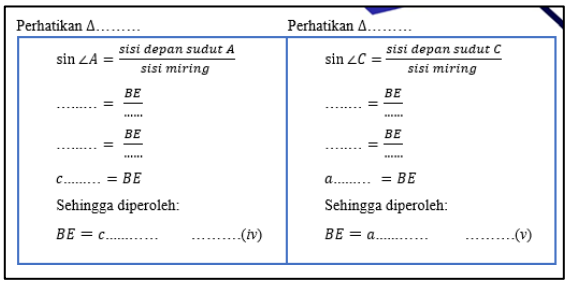
Siklus *Teaching Experiment*

Pada siklus ini, perangkat diujicobakan kepada 30 peserta didik kelas XI MENU 4. Siklus ini terdiri dari tiga kegiatan, yaitu asesmen diagnostik kognitif, pelaksanaan uji coba pembelajaran berdiferensiasi, dan asesmen formatif kognitif. Hasil asesmen diagnostik kognitif diperoleh bahwa 5 peserta didik berkemampuan tinggi, 10 peserta didik berkemampuan sedang, dan 15 peserta didik berkemampuan rendah. Dari 28 peserta didik yang hadir mengikuti kegiatan pembelajaran, kemudian dikelompokkan menjadi 2 kelompok berkemampuan tinggi, 3 kelompok berkemampuan sedang, dan 3 kelompok berkemampuan rendah. Hasil uji coba pembelajaran diperoleh bahwa kelompok berkemampuan rendah mampu 1) membuktikan aturan sinus walaupun masih terdapat satu kelompok yang mengalami kesalahan penulisan langkah pembuktian; dan 2) menyelesaikan masalah pada LKPD bintang biru. Kemudian untuk kelompok berkemampuan sedang mampu 1) membuktikan aturan sinus walaupun terdapat satu kelompok yang mengalami kesalahan dalam penamaan sisi miring segitiga; dan 2) menyelesaikan masalah pada LKPD bintang hijau, tetapi masih terdapat dua kelompok yang kesulitan menentukan besar sudut pada ilustrasi gambar dan satu kelompok yang salah dalam proses penyelesaian pada langkah akhir. Selanjutnya, kelompok berkemampuan tinggi mampu 1) membuktikan aturan sinus walaupun terdapat satu kelompok yang mengalami kesalahan dalam penamaan sisi miring segitiga; dan 2) menyelesaikan masalah pada LKPD bintang merah walaupun terdapat satu kelompok yang masih mengalami kesalahan dalam mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. Kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan LKPD diberikan arahan dan bimbingan. Di akhir pembelajaran diberikan asesmen formatif kognitif yang memperoleh persentase ketuntasan siswa secara klasikal sebesar 64,28%, termasuk dalam kategori efektif.

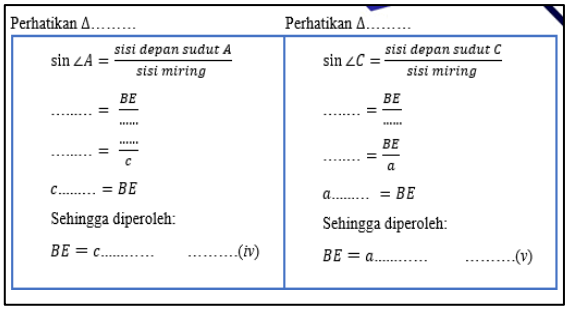
Berdasarkan analisis terhadap proses pembelajaran dan asesmen formatif kognitif yang dilaksanakan, maka diperoleh beberapa perbaikan yaitu 1) perbaikan kegiatan 1 dan kegiatan 2 pada LKPD bintang hijau; dan 2) perbaikan kegiatan 1 dan kegiatan 2 pada LKPD bintang merah. Hasil perbaikan perangkat pembelajaran pada siklus *teaching experiment* kemudian dijadikan sebagai draf perangkat ajar ke-4 yang merupakan draf akhir dari penelitian. Untuk hasil tes formatif siklus *teaching experiment* dapat dilihat pada Gambar 12. Sedangkan untuk kegiatan 1 dan 2 LKPD sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 13-Gambar 16.



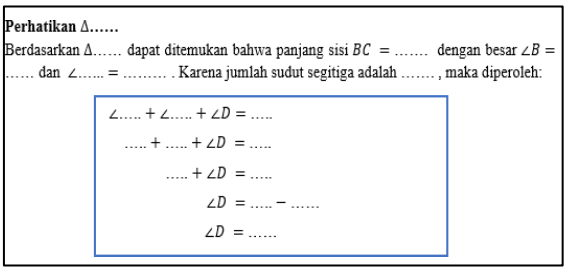
Gambar 12. Diagram Hasil Tes Formatif Siklus *Teaching Experiment*



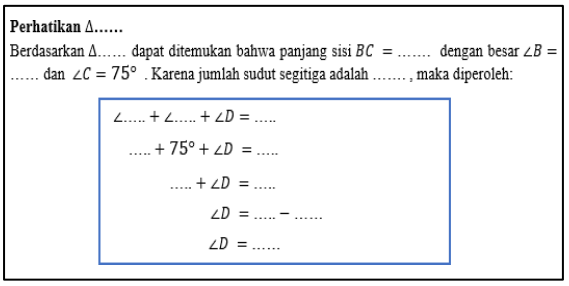
Gambar 13. Kegiatan 1 LKPD Bintang Hijau Siklus *Teaching Experiment* Sebelum Diperbaiki



Gambar 14. Kegiatan 1 LKPD Bintang Hijau Siklus *Teaching Experiment* Setelah Diperbaiki



Gambar 15. Kegiatan 2 LKPD Bintang Merah Siklus *Teaching Experiment* Sebelum Diperbaiki



Gambar 16. Kegiatan 2 LKPD Bintang Merah Siklus *Teaching Experiment* Setelah Diperbaiki

Tahap *Retrospective Analysis*

Pada tahap ini, dilakukan analisis restrospektif yang bertujuan untuk melihat keefektifan dari pembelajaran berdiferensiasi yang telah dilakukan. Keefektifan pembelajaran berdiferensiasi diperoleh dari persentase ketuntasan hasil tes formatif yang diperoleh peserta didik dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan adalah 75. Berdasarkan hasil asesmen formatif kognitif, diperoleh bahwa terdapat 10 peserta didik yang tidak tuntas dengan nilai yang diperoleh berkisar antara 60 – 73. Sementara terdapat 18 peserta didik yang tuntas dengan rentang nilai yang diperoleh berkisar antara 77 – 100. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa persentase ketuntasan peserta didik secara klasikal (P) setelah diterapkan pembelajaran berdiferensiasi adalah 64,28% yang termasuk dalam kategori efektif.

Selama proses pembelajaran, dilakukan observasi terhadap aktivitas peserta didik. Kegiatan observasi yang dilakukan mengacu pada lembar observasi aktivitas peserta didik yang telah disiapkan. Pada lembar observasi aktivitas peserta

didik, terdapat 3 aspek yang terbagi dalam 14 poin dengan diperoleh persentase aktivitas peserta didik mencapai 92,85% yang termasuk kategori sangat baik. Salah satu langkah pembelajaran yang belum terlaksana yaitu peserta didik tidak memberikan tanggapan terhadap hasil presentasi kelompok lain.

Selain penggunaan lembar observasi, terdapat beberapa instrumen penelitian yang digunakan selama kegiatan pembelajaran, yaitu lembar penilaian diri dan lembar penilaian antarteman. Hasil analisis lembar penilaian diri menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik meskipun masih terdapat beberapa peserta didik yang belum memahami materi. Hal ini terlihat dari peserta didik yang masih sulit dalam membuktikan aturan sinus dan menyelesaikan masalah pada LKPD yang ada. Selain itu, hasil analisis juga menunjukkan bahwa terdapat 4 peserta didik yang tidak menyukai kegiatan pembelajaran tersebut. Hasil analisis lembar penilaian antarteman diketahui bahwa sebagian besar peserta didik menunjukkan sikap yang baik selama pembelajaran. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dan aktif dalam diskusi kelompok meskipun masih ada peserta didik yang tidak aktif dalam diskusi kelompok, tidak mau bekerja sama dengan teman kelompok, dan tidak bertanya pada guru selama proses pembelajaran berdasarkan penilaian antarteman.

Secara keseluruhan, proses pembelajaran sudah terlaksana dengan baik. Namun, terdapat aktivitas yang tidak berjalan dengan optimal. Beberapa peserta didik cenderung tidak fokus dalam memperhatikan penjelasan dari guru dan peserta didik cenderung tidak aktif terlibat dalam diskusi kelompok.

Berdasarkan hasil analisis terlihat bahwa pembelajaran berdiferensiasi yang dilakukan efektif untuk meningkatkan hasil belajar. Melalui pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik memahami dengan baik langkah-langkah penyelesaian dari suatu masalah sehingga peserta didik mampu menerapkan langkah-langkah yang ada untuk menyelesaikan masalah tersebut. Hasil tes formatif menunjukkan bahwa 64,28% peserta didik memperoleh nilai di atas KKTP ($\geq$ 75). Hal ini menunjukkan bahwa melalui pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik dapat meningkatkan hasil belajar. Hasil tes formatif juga menunjukkan bahwa peserta didik mampu memahami masalah. Peserta didik mampu mengidentifikasi hal yang diketahui dan ditanya dari soal yang tersaji. Selain itu, berdasarkan wawancara yang dilakukan selama pembelajaran diketahui bahwa peserta didik memahami masalah dan langkah penyelesaian yang ada pada LKPD. Melalui langkah kerja pada LKPD, peserta didik lebih memahami materi sesuai kemampuannya. Selain itu, melalui pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik dapat dikelompokkan dan diarahkan dalam menyelesaikan LKPD berdasarkan kemampuan yang dimilikinya.

Desain penelitian ini merupakan desain pembelajaran berdiferensiasi konten yang didasarkan pada kemampuan matematis peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran matematika dengan menggunakan desain pembelajaran berdiferensiasi konten dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam memahami materi melalui serangkaian kegiatan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Iskandar (2021) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi pada konten, proses, dan produk yang membangun

kreativitas peserta didik berdasarkan minat, kemampuan, kesiapan, dan profil belajarnya mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dengan pembelajaran berdiferensiasi konten yang disesuaikan dengan kesiapan belajar dapat membantu peserta didik yang tertinggal materi dan melakukan pengembangan kemampuan berpikir untuk peserta didik yang lebih paham dibandingkan peserta didik yang lain (Kusuma, Sumianto, & Aprinawati, 2023). Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Syarifuddin dan Nurmi (2022) yang mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan pengklasifikasian kemampuan siswa, pengembangan materi yang bervariasi, dan pendekatan secara individu dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kemampuan peserta didik dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang ada sehingga hasil belajar peserta didik akan meningkat. Pembelajaran berdiferensiasi konten berdasarkan kemampuan peserta didik dapat membantu peserta didik dengan kemampuan rendah untuk mengejar ketertinggalan materi dan membantu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik dengan kemampuan tinggi. Pembelajaran berdiferensiasi dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpartisispasi aktif, mengajukan pertanyaan, dan menyampaikan pendapat dalam kegiatan pembelajaran (Gusteti & Neviyarni, 2022). Lebih lanjut, Apriyantini dan Sukendra (2023) juga menyatakan bahwa melalui pembelajaran berdiferensiasi dapat membangkitkan antusiasme peserta didik karena menekankan pembelajaran yang memperhatikan keberagaman dan karakteristik peserta didik. Hal ini juga sesuai dengan penelitian oleh Susanti dkk. (2023) bahwa dengan pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik terlihat lebih aktif mengembangkan kreativitasnya dalam belajar. Hal ini menunjukkan bahwa melalui pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik lebih bersemangat dan termotivasi untuk belajar. Langkah penyelesaian pada LKPD yang disesuaikan dengan kemampuan setiap peserta didik dapat memotivasi peserta didik untuk turut aktif terlibat dalam pembelajaran.

Penelitian ini memiliki keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran. Penelitian ini hanya meneliti terhadap pemahaman konsep, pembuktian, dan pemecahan masalah pada LKPD berdasarkan kemampuan peserta didik. Meskipun dengan bantuan LKPD, masih ada peserta didik kemampuan rendah yang kesulitan dalam menyelesaikan beberapa langkah-langkah pada LKPD sehingga membutuhkan bimbingan dan arahan yang lebih intensif. Hal ini berdampak pada peserta didik yang kurang mendapatkan bimbingan sehingga proses penyelesaian LKPD menjadi kurang efisien.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan suatu desain pembelajaran berdiferensiasi yang digunakan untuk mendukung proses pembelajaran dan memfasilitasi peserta didik sesuai dengan kemampuannya pada materi trigonometri di SMA Negeri 1 Kupang. Pembelajaran berdiferensiasi konten menghasilkan LKPD yang terdiri dari LKPD kemampuan rendah, sedang, dan tinggi yang masing-masing LKPD terdiri dari 2 kegiatan. Masalah yang tersaji pada LKPD merupakan masalah kontekstual yang disesuaikan dengan

kemampuan peserta didik. Kemudian, peserta didik diminta untuk membuktikan aturan sinus berdasarkan masalah yang ada dan menyelesaikan masalah tersebut sesuai kemampuan masing-masing. Berdasarkan hasil analisis keefektifan pembelajaran diferensiasi yang ditinjau dari hasil asesmen formatif kognitif, diperoleh 64,28% yang termasuk kategori efektif dan analisis lembar observasi peserta didik diperoleh 92,85% yang termasuk kategori sangat baik, serta hasil analisis lembar penilaian diri dan penilaian antar teman yang telah dilakukan, maka desain pembelajaran berdiferensiasi pada materi trigonometri untuk kelas XI SMA Negeri 1 Kupang dikatakan efektif. Adapun implikasi dari pembelajaran berdiferensiasi ini adalah guru harus kreatif dan inovatif dalam mendesain pembelajaran berdiferensiasi dengan mengidentifikasi dan menganalisis setiap kebutuhan belajar peserta didik. Selain itu, dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi guru perlu memikirkan tindakan atau perlakuan yang tepat untuk membedakan antara peserta didik pintar dan kurang pintar karena setiap peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga tidak semua peserta didik diberikan perlakuan yang sama (Amalia, Rasyad, & Gunawan, 2023). Oleh karena itu, diharapkan bagi penelitian selanjutnya agar dapat mengembangkan desain pembelajaran berdiferensiasi pada topik matematika lain dengan memperhatikan setiap kebutuhan belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Ainia, D. K. (2020). Merdeka belajar dalam pandangan Ki Hadjar Dewantara dan relevansinya bagi pengembangan pendidikan karakter. *Jurnal Filsafat Indonesia*, *3*(3), 95–101.

Amalia, K., Rasyad, I., & Gunawan, A. (2023). Differentiated learning as learning innovation. *Journal of Education and Teaching Learning (JETL)*, *5*(2), 185-193.

Andriana, R. K., Prasasti, P. A. T., & Listiani, I. (2024). Studi literatur: Implementasi modul ajar berdiferensiasi dalam kurikulum merdeka. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, *5*, 1429-1437. https://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID/article/view/5648

Apriyantini, N. P. D., & Sukendra, I. K. (2023). Penerapan pembelajaran berdiferensiasi berbantuan e-LKPD untuk meningkatkan keaktifan belajar matematika siswa. *Widyadari*, 24(1), 55-63.

Daga, A. T. (2021). Makna merdeka belajar dan penguatan peran guru di sekolah dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *7*(3), 1075–1090.

Doko, J. (2019). Penerapan pembelajaran kontekstual berbasis budaya sabu untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi persegi panjang dan belah ketupat kelas VII SMP Negeri 2 Sabu Barat. *Skripsi*. Universitas Nusa Cendana, Kupang.

Evendi, H., Rosida, Y., & Zularfan, D. (2023). Pembelajaran berdiferensiasi dalam pembelajaran matematika di kurikulum merdeka SMPN 4 Kragilan. *JOONG-KI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *2*(2), 181–186.

Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. In *Educational design research* : Routledge.

Gusteti, M. U., & Neviyarni, N. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi pada pembelajaran matematika di kurikulum merdeka. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika, 3*(3), 636-646.

Iskandar, D. (2021). Peningkatan hasil belajar siswa pada materi report text melalui pembelajaran berdiferensiasi di kelas IX.A SMP Negeri 1 Sape Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI), 1*(2), 123-140.

Kusuma, Y. Y., Sumianto, S., & Aprinawati, I. (2023). Pengembangan model pembelajaran berdiferensiasi berbasis nilai karakter dalam kearifan lokal pada perspektif pendidikan global di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK), 5*(1), 2936-2941.

Lupita, L., & Hidajat, F. A. (2022). Desain differentiated instruction pada materi statistika untuk peserta didik SMP: Alternatif pembelajaran bagi siswa berbakat. *Journal of Mathematics Education and Application, 2*(2), 388-400.

Marlina. (2020). *Strategi pembelajaran berdiferensiasi di sekolah inklusif* (Edisi Pertama). Padang: Afifa Utama.

Riduwan. (2006). *Belajar mudah penelitian untuk guru-karyawan dan peneliti pemula*. Bandung: Alfabeta.

Sarnoto, A. Z. (2024). Model pembelajaran berdiferensiasi dalam kurikulum merdeka. *Journal on Education, 6*(3), 15928-15939.

Septyana, E., Indriati, N. D., Indiati, I., & Ariyanto, L. (2023). Penerapan pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X Boga 1 SMK di Semarang pada materi program linear. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains, 6*(2), 85-94.

Setiawati, R., Aminudin, M., & Basir, M. A. (2023). Analisis literasi numerasi peserta didik dalam menyelesaikan masalah uncertainty dan data. *Jurnal Pendidikan Sultan Agung, 3*(2), 123–133.

Susanti, E., Alfiandra, A., Ramadhan, A. R., Nuriyani, R., Dameliza, O., & Sari, Y. K. (2023). Optimalisasi pembelajaran berdiferensiasi konten dan proses pada perencanaan pembelajaran PPKn. *Educatio, 18*(1), 143-153.

Syarifuddin, S., & Nurmi, N. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas IX I semester genap SMP Negeri 1 Wera tahun pelajaran 2021/2022. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA, 2*(2), 93-102.

Yuliana, R., & Sugiyono. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan PMRI pada materi bangun ruang sisi lengkung untuk SMP kelas IX. *Jurnal Pendidikan Matematika, 6*(1), 60-67.