

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*  
TERINTEGRASI EKSPLORASI *GEOGEBRA* UNTUK MEMFASILITASI  
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA  
PESERTA DIDIK KELAS XI**

**Dhea Ika Felisa\***

Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan  
Kalijaga Yogyakarta, Indoensia  
21104040049@student.uin-suka.ac.id

**Nurul Arfinanti**

Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan  
Kalijaga Yogyakarta, Indonesia

**ABSTRACT.** *This research aims to develop student worksheets (LKPD) based on Discovery Learning integrated with GeoGebra exploration to facilitate class XI students' ability to understand mathematical concepts in circle material. This development research uses the ADDIE development model. Research subjects included material and media experts, consisting of mathematics education lecturers and mathematics teachers, as well as 36 students in class XI-FD2 at SMA Negeri 2 Banguntapan as small-scale trial subjects. The analysis techniques used include analysis of product validity, practicality and effectiveness. The research results show that the GeoGebra integrated Discovery Learning based LKPD has a validity of 88.3% in the very valid category, practicality of 78.75% in the practical category, and effectiveness of 88% in the very good category. Thus, this LKPD is suitable for use in learning because it meets the criteria of being valid, practical and effective.*

**Keywords:** *Student Worksheets, Discovery Learning, Ability to Understand Mathematical Concepts, Circles, Geogebra*

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Discovery Learning* terintegrasi eksplorasi *GeoGebra* untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas XI pada materi lingkaran. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Subjek penelitian meliputi ahli materi dan media, yang terdiri dari dosen pendidikan matematika dan guru matematika, serta peserta didik kelas XI-FD2 di SMA Negeri 2 Banguntapan sebanyak 36 orang sebagai subjek uji coba skala kecil. Teknik analisis yang digunakan meliputi analisis validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi *GeoGebra* ini memiliki validitas sebesar 88,3% dengan kategori sangat valid, kepraktisan 78,75% dengan kategori praktis, dan keefektifan 88% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian, LKPD ini layak digunakan dalam pembelajaran karena memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

**Kata Kunci:** Lembar Kerja Peserta Didik, *Discovery Learning*, Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika, Lingkaran, *Geogebra*

---

\*Penulis Korespondensi

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan berkualitas berperan sebagai pilar utama dalam membekali individu dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Pendidikan yang berkualitas diharapkan dapat mendorong kemajuan suatu bangsa karena pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai *'agent of change'* bagi generasi muda tapi juga harus sebagai *'agent of producer'* untuk menciptakan suatu perubahan yang nyata (Safitri et al., 2022). Menurut Ramadani & Nugraheni (2024), pendidikan perlu dikembangkan menjadi pendidikan yang inovatif dan berkualitas agar mampu mendorong kreatifitas warga masyarakat terutama generasi muda penerus bangsa untuk menumbuhkan rasa keingintahuan yang mereka miliki sebagai inovator yang nantinya akan berperan penting dalam mengimplementasikan konsep-konsep *Sustainable Development Goals* (SDGs). Oleh karena itu, paradigma pendidikan modern menuntut perubahan yang signifikan dalam strategi pembelajaran untuk memastikan bahwa peserta didik tidak hanya sekadar memahami teori, namun mereka juga mampu menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata.

Matematika sebagai ilmu universal (umum) menjadi dasar perkembangan teknologi digital serta mendorong perkembangan proses berpikir seseorang (Ndraha et al., 2022). Dalam pembelajaran abad ke-21, matematika menjadi salah satu mata pelajaran strategis yang berkontribusi dalam mengembangkan keterampilan 4C seperti berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif (*creativity*), kolaboratif (*collaboration*), dan komunikatif (*communication*). Kemampuan dasar yang perlu dikuasai peserta didik untuk mendukung penguasaan keterampilan 4C secara menyeluruh dan efektif adalah kemampuan pemahaman konsep matematika. Pemahaman suatu konsep merupakan pokok pelaksanaan proses belajar matematika, jika peserta didik mampu menginterpretasikan banyak konsep, maka peserta didik akan lebih baik lagi dalam melakukan pemecahan masalah matematika (Umam & Zulkarnaen, 2022). Hal ini sejalan dengan pendapat Kania et al., (2022) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep merupakan landasan penting yang membantu siswa berpikir dan menerapkan pembelajaran matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Pendekatan pembelajaran yang tepat dan relevan sangat dibutuhkan untuk mendukung peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika secara mendalam. Model pembelajaran *Discovery Learning* menjadi salah satu alternatif untuk melatih kemampuan pemahaman konsep peserta didik (Aprilia et al., 2020). *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep melalui pengumpulan informasi atau data dari hasil observasi (Sugiyanto & Wicaksono, 2020). Model *Discover Learning* ini memungkinkan peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mereka dapat membangun pemahaman secara mandiri melalui eksplorasi dan pengalaman langsung. Pada pembelajaran *Discovery Learning*, peserta didik diharapkan mampu menemukan konsep melalui penemuan-penemuan yang didasarkan pada suatu permasalahan, sehingga peserta didik tidak sekadar menghafal konsep tetapi benar-benar dapat memahami konsep matematika (Cholid et al., 2022).

Penggunaan media pembelajaran mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap proses pembelajaran (Nareswari et al., 2024). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan alternatif media pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk mempelajari konsep, memahami struktur konsep, dan sebagai penghubung antar konsep agar lebih mudah dipahami (Prasetya et al., 2023). LKPD yang dirancang berbasis *Discovery Learning* dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan pemahaman konsep secara mandiri. LKPD ini tidak hanya berfungsi sebagai panduan belajar, tetapi dapat mengarahkan peserta didik untuk melakukan eksplorasi, mengajukan hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan temuan mereka.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sitompul pada tahun 2020, penerapan LKPD berbasis *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas 9A SMP Negeri 4 Bandar Lampung, sehingga LKPD tersebut efektif digunakan dalam proses pembelajaran (Sitompul, 2020). Penelitian Abdullah dkk. menunjukkan bahwa penggunaan LKPD dengan model *Discovery Learning* berperan besar terhadap pemahaman konsep matematis peserta didik, terlihat dari hasil belajar peserta

didik yang mampu memahami, mengaitkan, mengaplikasikan konsep, dan menyelesaikan permasalahan pada materi kesebangunan dan bangun ruang sisi lengkung (Abdullah & Putra, 2024). Dari hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *Discovery Learning* mampu memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik.

Lingkaran merupakan materi dalam pokok bahasan geometri yang wajib dipelajari di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Pada materi lingkaran, LKPD berbasis *Discovery Learning* dapat diintegrasikan dengan teknologi seperti *GeoGebra* untuk mendukung eksplorasi konsep secara visual dan interaktif. Menurut Septian et al., (2023) salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menciptakan pembelajaran matematika interaktif dan memungkinkan peserta didik mengeksplorasi berbagai konsep matematika yang bersifat abstrak, khususnya pada materi geometri, kalkulus, dan aljabar adalah *GeoGebra*. Integrasi *GeoGebra* dalam LKPD berbasis *Discovery Learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami konsep lingkaran secara lebih konkret melalui visualisasi interaktif yang menjembatani teori abstrak dengan aplikasinya. Selain itu, LKPD berbasis *Discovery Learning* yang terintegrasi eksplorasi *GeoGebra* dirancang untuk mendorong peserta didik belajar secara aktif dan mandiri dengan panduan langkah-langkah pembelajaran *Discovery Learning* yang terstruktur, sehingga memungkinkan peserta didik dapat mengeksplorasi konsep lingkaran secara bertahap hingga menemukan dan membangun pemahaman konsep secara mandiri. Hal ini memberikan inovasi dibandingkan penelitian sebelumnya yang belum secara eksplisit mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran berbasis *Discovery Learning*.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka tujuan penelitian ini adalah mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Discovery Learning* terintegrasi eksplorasi *Geogebra* untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas XI pada materi lingkaran.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Model ADDIE digunakan dalam penelitian ini karena langkah-langkahnya terstruktur dan sistematis serta dapat memenuhi kebutuhan pengembangan. Selain itu, kelebihan model pengembangan ADDIE yaitu memberikan kesempatan untuk melakukan evaluasi dan revisi secara berkelanjutan dalam setiap tahap yang dilalui (Fiqri, 2023).

Subjek penelitian ini terdiri atas subjek validasi oleh ahli dan subjek uji coba. Subjek validasi mempunyai peran sebagai validator dengan memberikan penilaian terkait kelayakan produk yang telah dirancang. Validator ahli pada penelitian ini meliputi seorang dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan seorang guru matematika SMA Negeri 2 Banguntapan. Subjek uji coba berperan sebagai responden yang memberikan penilaian mengenai persepsi peserta didik terhadap penggunaan produk yang dikembangkan. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-FD2 SMA Negeri 2 Banguntapan tahun ajaran 2024/2025 sebanyak 36 peserta didik, yang dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2024.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, a) wawancara yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik peserta didik, strategi atau metode pembelajaran yang diterapkan, dan media pembelajaran yang digunakan; b) validasi lembar kerja peserta didik (LKPD) oleh validator ahli materi dan ahli media untuk mengukur validitas produk yang dikembangkan; c) penyebaran kuisisioner respon peserta didik untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan; dan d) tes untuk mengukur tingkat keefektifan produk yang dikembangkan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik.

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data agar proses penelitian menjadi lebih terstruktur. Instrumen

pengumpulan data yang digunakan dalam proses penelitian ini berupa pedoman wawancara, lembar validasi produk, kuisioner respon peserta didik serta lembar tes untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu analisis validitas produk, analisis kepraktisan produk, dan analisis keefektifan produk. Berikut terkait penjelasan setiap aspek:

#### 1. Analisis Validitas Produk

Analisis validitas produk dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria kualitas yang telah ditetapkan. Validitas dievaluasi oleh para ahli melalui uji validasi dengan menggunakan instrumen penilaian khusus. Penilaian kevalidan produk pada aspek materi, bahasa, dan media menggunakan Skala Likert (*Likert Scale*) 4 skala mulai dari interval 1 – 4 dengan kriteria penilaian skor 1 menunjukkan sangat tidak baik, skor 2 menunjukkan tidak baik, skor 3 menunjukkan baik, dan skor 4 menunjukkan sangat baik (Arifin & Aunillah, 2019).

Skor yang didapatkan dari hasil penilaian lembar validasi produk, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$V = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

dengan  $V$  adalah persentase validitas produk,  $\sum x$  adalah jumlah total penilaian ahli, dan  $\sum xi$  adalah jumlah total nilai ideal (Nesri & Kristanto, 2020). Setelah dilakukan penilaian validitas terhadap produk, langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat kevalidan produk berdasarkan kriteria berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Validitas Produk

No.	Persentase Skor (%)	Kategori
1	81 - 100	Sangat Valid
2	61 - 80	Valid
3	41 - 60	Cukup Valid
4	21 - 40	Kurang Valid
5	0 - 20	Tidak Valid

Sumber: (Riduwan & Sunarto, 2017)

Berdasarkan kriteria tersebut, maka diketahui bahwa tingkat kevalidan produk yang dikembangkan akan dinyatakan valid secara teoritis jika persentase skor validasi yang diperoleh  $\geq 61\%$ .

## 2. Analisis Kepraktisan Produk

Kuisisioner peserta didik digunakan untuk mengevaluasi kepraktisan produk dari perspektif pengguna. Penilaian kepraktisan produk menggunakan pengukuran Skala Likert (*Likert Scale*) 4 skala mulai dari rentang 1 – 4 dengan kriteria penilaian skor 1 menunjukkan sangat tidak setuju, skor 2 menunjukkan tidak setuju, skor 3 menunjukkan setuju, dan skor 4 menunjukkan sangat setuju (Arifin & Aunillah, 2019).

Respon peserta didik dapat dianalisis berdasarkan hasil pengisian kuisisioner dengan rumus berikut:

$$P = \frac{\sum TSe}{\sum TSh} \times 100\%$$

dengan  $P$  adalah persentase praktikabilitas produk,  $\sum TSe$  adalah jumlah skor respon peserta didik, dan  $\sum TSh$  adalah jumlah skor maksimal dari seluruh respon peserta didik (Nesri & Kristanto, 2020). Setelah menganalisis praktikabilitas produk yang dikembangkan, tahap berikutnya adalah menetapkan tingkat kepraktisan produk sesuai dengan kriteria yang ditetapkan berikut.

**Tabel 2.** Kriteria Kepraktisan

No.	Persentase Skor (%)	Kategori
1	85 - 100	Sangat Praktis
2	75 - 84	Praktis
3	65 - 74	Cukup Praktis
4	55 - 64	Kurang Praktis
5	0 - 54	Tidak Praktis

*Sumber:* (Riduwan & Sunarto, 2017)

Berdasarkan kriteria yang ditetapkan, produk yang dikembangkan akan dianggap praktis secara teoritis apabila persentase skor praktikabilitas yang diperoleh  $\geq 61\%$ .

### 3. Analisis Keefektifan Produk

Analisis keefektifan produk dalam penelitian ini menggunakan data hasil tes peserta didik setelah penggunaan LKPD dalam pembelajaran. Tes dilakukan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep matematika peserta didik terkait materi yang diajarkan. Hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik dinyatakan tuntas jika memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang sudah ditentukan yaitu minimal 70. Selanjutnya, data hasil tes peserta didik dikualifikasikan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebagai berikut.

**Tabel 3.** Kategori Ketuntasan

Interval Skor	Kategori
$0 < x \leq 70$	Tidak Tuntas
$70 < x \leq 100$	Tuntas

Selanjutnya, skor ketuntasan klasikal yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan menggunakan rumus:

$$x = \frac{\sum PDt}{\sum PD} \times 100\%$$

dengan  $x$  adalah persentase ketuntasan hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik,  $\sum PDt$  adalah jumlah peserta didik yang tuntas, dan  $\sum PD$  adalah jumlah peserta didik yang mengikuti tes (Kenjam et al., 2024). Hasil presentase yang diperoleh dari perhitungan analisis tes kemampuan pemahaman konsep matematika kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria efektivitas menurut Arikunto (2010) berikut.

**Tabel 4.** Kriteria Efektivitas

No.	Interval (%)	Kategori
1	$80 < x \leq 100$	Sangat Baik
2	$60 < x \leq 80$	Baik
3	$40 < x \leq 60$	Cukup Baik
4	$20 < x \leq 40$	Kurang Baik
5	$x \leq 20$	Sangat Kurang Baik



Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka produk yang dikembangkan dapat dinyatakan efektif secara teoritis jika tingkat persentase hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika yang diperoleh  $\geq 60\%$ .

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Discovery Learning* terintegrasi eksplorasi *GeoGebra* akan dikaji dalam bagian ini berdasarkan model pengembangan ADDIE. Berikut ini penjelasan tahapan pengembangan yang sudah dilakukan.

#### **3.1 Tahap Analisis (*Analysis*)**

Tahap analisis adalah langkah awal yang dilakukan peneliti dalam mengembangkan produk dengan tujuan untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang diperlukan dalam pengembangan produk, sehingga diperoleh gambaran produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap kurikulum dan kebutuhan peserta didik untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan relevan dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika di SMA Negeri 2 Banguntapan, diperoleh informasi bahwa peserta didik memerlukan LKPD yang tidak hanya menarik, tetapi juga mampu memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematika secara mendalam. Selain itu, guru juga mengungkapkan bahwa pembelajaran saat ini membutuhkan media yang dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan mandiri dalam memahami materi, terutama pada materi lingkaran.

Analisis kebutuhan peserta didik juga dilakukan melalui kegiatan observasi untuk memahami secara mendalam karakteristik serta kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran. Berdasarkan kegiatan observasi yang dilakukan oleh peneliti dikelas, diperoleh informasi bahwa kegiatan pembelajaran sudah berjalan dengan baik, namun keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran masih kurang. Beberapa peserta didik terlihat kesulitan memahami konsep lingkaran, terutama karena pendekatan pembelajaran yang digunakan cenderung berfokus pada penerapan rumus daripada eksplorasi mendalam terhadap konsep.

Peserta didik juga memerlukan visualisasi interaktif untuk membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak, serta panduan langkah-langkah yang sistematis untuk membantu mereka memahami konsep-konsep matematika.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperlukan media pembelajaran untuk mendukung peserta didik dalam memahami konsep matematika secara menyeluruh. Sehingga, peneliti melakukan inovasi untuk mengembangkan LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi *GeoGebra* untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik pada materi lingkaran.

### **3.2 Tahap Perancangan (*Design*)**

Tahap *Design* adalah tahap perencanaan yang sangat penting setelah peneliti melakukan kegiatan analisis. Pada tahap *design*, peneliti merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan kurikulum merdeka dan kebutuhan peserta didik, struktur LKPD dirancang untuk mendukung eksplorasi mandiri dengan langkah-langkah yang jelas, serta *GeoGebra* diintegrasikan dalam LKPD untuk memberikan visualisasi interaktif yang mempermudah pemahaman konsep peserta didik. Selain itu, materi pembelajaran dengan lingkaran disusun dalam bentuk tugas eksplorasi.

### **3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)**

Tahap *Development* merupakan tahap pengembangan produk awal sesuai dengan hasil analisis dan perancangan produk. Pada tahap ini, peneliti menyusun LKPD yang mencakup panduan pembelajaran berbasis *Discovery Learning* yaitu stimulasi (*stimulation*), pemberian masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), verifikasi (*verification*), dan generalisasi (*generalization*). *GeoGebra* diintegrasikan ke dalam LKPD dengan menyertakan langkah-langkah penggunaan aplikasi ini untuk membantu peserta didik memvisualisasikan konsep sudut pusat dan sudut keliling lingkaran secara interaktif.

Komponen LKPD seperti halaman judul, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan LKPD disusun secara runtut dan sistematis untuk memudahkan peserta didik dalam memahami alur kegiatan. Desain LKPD dirancang menggunakan aplikasi *Canva* dengan menyesuaikan jenis dan ukuran huruf,

warna, tata letak, dan ilustrasi yang digunakan berdasarkan kebutuhan peserta didik.

Kurikulum Merdeka

# LKPD MATEMATIKA

## LINGKARAN

Fase F  
Semester 1

Nama :  
Kelas :  
No. Absen :

**Elemen**  
Geometri

**Capaian Pembelajaran**  
Pada akhir Fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah.

**Tujuan Pembelajaran**

1. Peserta didik dapat menentukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur sama.
2. Peserta didik dapat menentukan hubungan sudut keliling yang menghadap diameter lingkaran.
3. Peserta didik dapat menentukan hubungan sudut-sudut keliling yang menghadap busur sama.

**Petunjuk Pengerjaan**

1. Siapkan smartphone atau perangkat lain yang memiliki aplikasi pemindai QR code.
2. Pindai QR code yang telah disediakan untuk membuka website GeoGebra terkait.
3. Bacalah instruksi yang terdapat pada setiap bagian di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dengan cermat.
4. Ikuti setiap langkah-langkah yang di instruksikan, selanjutnya jawablah pertanyaan yang diberikan secara individu.
5. Periksa kembali jawaban setelah selesai mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini.

Selamat Mengerjakan

**Ayo Bereksplorasi**

1 Hubungan Sudut Pusat dan Sudut Keliling Yang Menghadap Busur Sama

**Ayo Berteknologi**

**Petunjuk:**

1. Scan QR Code disamping untuk mengakses website GeoGebra.
2. Setelah masuk ke website GeoGebra, amati gambar lingkaran yang tersedia untuk memahami unsur-unsur pada gambar.

**Ayo Berpikir Kritis**

Perhatikan dengan baik gambar lingkaran yang ada pada tampilan GeoGebra, selanjutnya jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Apakah yang dimaksud dengan sudut keliling dan berapakah besar sudut keliling pada lingkaran tersebut?

2. Apakah yang dimaksud dengan sudut pusat dan berapakah besar sudut pusat pada lingkaran tersebut?

**Ayo Mencoba**

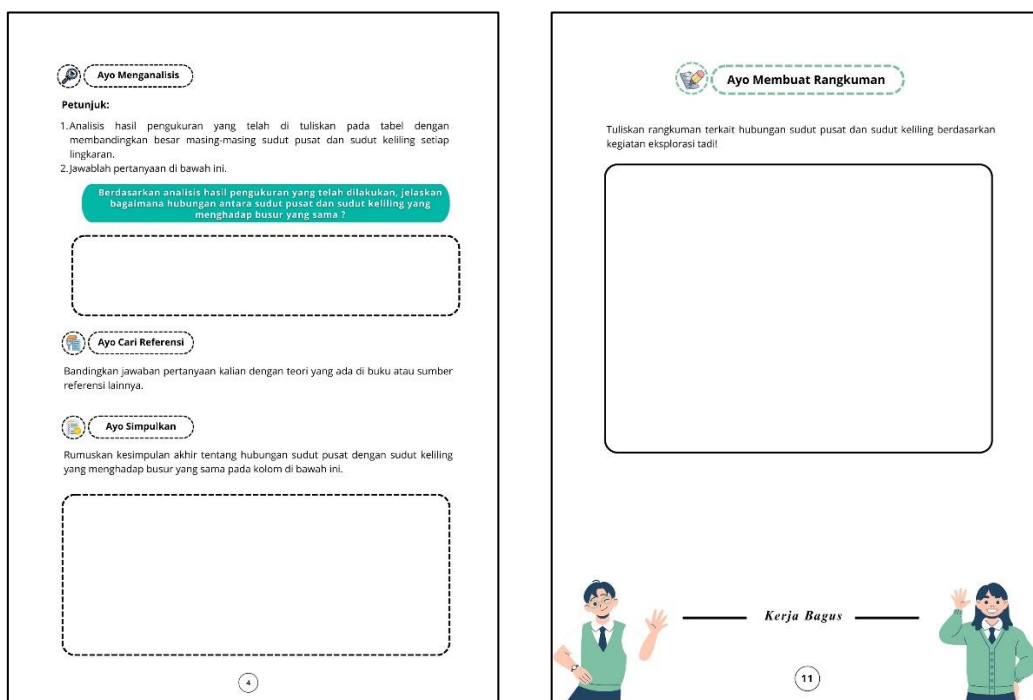
**Petunjuk:**

1. Pindahkan atau geser titik-titik yang ada pada keliling lingkaran dan pastikan besar sudut pusat berada pada angka genap.
2. Amati perubahan besar sudut keliling dan sudut pusat ketika titik-titik tersebut digeser.
3. Gambarlah sudut pusat dan sudut keliling pada lingkaran di bawah ini sesuai perubahan yang dihasilkan saat memindahkan titik-titik lingkaran pada tampilan GeoGebra. Kemudian tuliskan masing-masing besar sudut pusat dan sudut keliling pada tabel yang telah disediakan.
4. Ulangi langkah-langkah pada point 1-3 tadi sebanyak 3 kali, kemudian gambar dan tuliskan pada kolom dibawah ini.

**Gambar Lingkaran**

**Tabel Hasil Pengukuran Besar Sudut**

No.	Besar Sudut Pusat	Besar Sudut Keliling
1.		
2.		
3.		



**Gambar 1.** Tampilan LKPD Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi *GeoGebra*

Selanjutnya, pada tahap ini juga dilakukan validasi produk oleh ahli materi dan media untuk memastikan isi, bahasa, dan kualitas media telah memenuhi kriteria kelayakan serta mendukung kebutuhan belajar peserta didik. Hasil penilaian validator ahli materi dan media ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 5.** Hasil Penilaian Validator terhadap LKPD

No.	Aspek Yang Dinilai	Skor		Jumlah ( $x$ )
		A1	A2	
1.	Kelayakan isi materi	16	20	36
2.	Kelayakan bahasa	15	20	35
3.	Kelayakan media	15	20	35
Jumlah total penilaian ahli ( $\sum x$ )				106

Keterangan:

A1 = Nurul Arfinanti, S.Pd.Si., M.Pd. (Dosen Pendidikan Matematika)

A2 = Heni Kristiana, S.Pd. (Guru Mata Pelajaran Matematika)

Data yang sudah diperoleh dari hasil penilaian validator kemudian dilakukan perhitungan persentasi validitas produk sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

$$V = \frac{106}{120} \times 100\%$$

$$V = 0,883 \times 100\%$$

$$V = 88,3\%$$

Berdasarkan perhitungan validitas tersebut, diperoleh persentase validitas produk sebesar 88,3%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan isi materi, bahasa, dan media serta berada dalam kategori **Sangat Valid**. Selanjutnya, dilakukan proses revisi terhadap produk sesuai kritik dan saran para ahli untuk kesempurnaan LKPD.

### 3.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap *implementation* adalah tahap dimana produk yang telah melalui proses validasi dan revisi di uji cobakan untuk mengukur keefektifannya dalam proses pembelajaran. Produk LKPD ini diuji cobakan pada kelompok kecil peserta didik kelas XI-FD2 di SMA Negeri 2 Banguntapan. Proses implementasi dimulai dengan penjelasan singkat guru tentang tujuan pembelajaran, cara penggunaan, dan langkah-langkah pembelajaran yang menggunakan LKPD tersebut. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan arahan atau bantuan jika diperlukan, sambil mengamati interaksi peserta didik. Selama proses pembelajaran berlangsung, peserta didik diarahkan untuk mengikuti langkah-langkah dalam LKPD, mulai dari membaca tujuan pembelajaran, melakukan eksplorasi menggunakan GeoGebra, hingga menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.

Setelah uji coba produk selesai, peserta didik diminta untuk mengisi kuisisioner yang bertujuan untuk mengukur kepraktisan LKPD dari segi kemudahan penggunaan, kejelasan instruksi, tampilan desain, dan relevansi isi terhadap pembelajaran matematika. Hasil implementasi ini menjadi dasar untuk melakukan penyempurnaan lebih lanjut terhadap LKPD agar lebih efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan memenuhi kebutuhan peserta didik.

### 3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap *evaluation* merupakan langkah akhir dalam pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi eksplorasi *GeoGebra*. Tahapan ini bertujuan untuk menilai kelayakan dan efektivitas produk setelah melalui proses implementasi. Evaluasi dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kelebihan, kekurangan, serta masukan untuk penyempurnaan LKPD yang dikembangkan. Proses evaluasi diawali dengan menganalisis hasil kuisisioner yang diisi oleh peserta didik terkait kepraktisan LKPD seperti berikut.

**Tabel 6.** Hasil Penilaian Kuisisioner Respon Peserta Didik

No.	Nama	SS	S	TS	STS
1.	DW	2	8		
2.	BH	6	4	-	-
3.	PARP	-	9	1	-
4.	MPM	-	10	-	-
5.	IHIAP	-	10	-	-
6.	SH	-	10	-	-
7.	ARDS	-	10	-	-
8.	TNM	1	9	-	-
9.	EPP	7	3	-	-
10.	OS	-	10	-	-
Jumlah		16	83	1	0

Data yang sudah diperoleh dari hasil penilaian respon peserta didik tersebut kemudian dilakukan perhitungan praktikabilitas (kepraktisan produk) sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum TSe}{\sum TSh} \times 100\%$$

$$P = \frac{(4 \times 16) + (3 \times 83) + (2 \times 1) + (1 \times 0)}{(4 \times 100)} \times 100\%$$

$$P = \frac{315}{400} \times 100\%$$

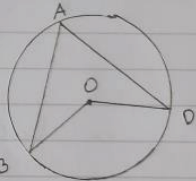
$$P = 0,7875 \times 100\%$$

$$P = 78,75\%$$

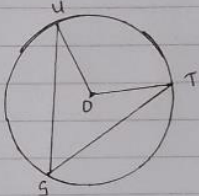
Berdasarkan perhitungan praktikalitas tersebut, diperoleh persentase kepraktisan produk sebesar 78,75%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan berada dalam kategori **Praktis**.

Selanjutnya, untuk menilai keefektifan LKPD, maka dilakukan analisis hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas XI Fase FD2. Berdasarkan perolehan nilai tes kemampuan pemahaman konsep matematika pada lingkaran, didapatkan 32 peserta didik telah mencapai KKM dan 4 peserta didik lainnya belum mencapai KKM. Berikut contoh jawaban tes kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas XI-FD2 yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3 dibawah ini.

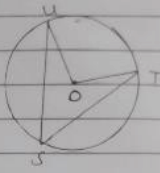
1.) Diket :  $\angle BAD$  merupakan sudut keliling  
 Besar  $\angle BAD = 35^\circ$   
~~Sudut pusat~~  
 Ditanya : Besar  $\angle BOD$   
 Jawab :  $\angle BOD$  merupakan sudut Pusat  
 $\angle BOD = 2 \times \angle BAD$   
 $= 2 \times 35^\circ$   
 $= 70^\circ$   
 Jadi, Besar sudut  $\angle BOD$  adalah  $70^\circ$



2.) Diket :  $\angle TSU = (37x - 2)^\circ$   
 $\angle TOU = (4x + 28)^\circ$   
 Ditanya : a) Nilai  $x$   
 b) Besar  $\angle TOU$   
 Jawab : a)  $\angle TSU = \frac{1}{2} \angle TOU$   
 $37x - 2 = \frac{1}{2} (4x + 28)$   
 $37x - 2 = 2x + 14$   
 $37x - 2x = 14 + 2$   
 $35x = 16 + 2$   
 $35x = 18$   
 $x = \frac{18}{35}$   
 b)  $\angle TOU = (4x + 28)^\circ$   
 $= 4(\frac{18}{35}) + 28$   
 $= \frac{72}{35} + 28$   
 $\angle TOU = 28.2^\circ$   
 Jadi, nilai  $x$  adalah  $\frac{18}{35}$  dan besar sudut  $\angle TOU$  adalah  $28.2^\circ$ .



<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	2.	Diket : $\angle TSU = (3x - 2)^\circ$
<input type="checkbox"/>		$\angle TOU = (4x + 28)^\circ$
<input type="checkbox"/>		Ditanya : a. nilai $x$
<input type="checkbox"/>		b. besar $\angle TOU$
<input type="checkbox"/>		Jawab : (a) $\angle TOU = 2 \times \angle TSU$
<input type="checkbox"/>		$4x + 28 = 2(3x - 2)$
<input type="checkbox"/>		$4x + 28 = 6x - 4$
<input type="checkbox"/>		$4x - 6x = -4 - 28$
<input type="checkbox"/>		$-2x = -32$
<input type="checkbox"/>		$x = \frac{-32}{-2}$
<input type="checkbox"/>		$x = 16$
<input type="checkbox"/>		Jadi, nilai $x$ adalah 16.
<input type="checkbox"/>		(b) $\angle TOU = (4x + 28)^\circ$
<input type="checkbox"/>		$= (4(16) + 28)^\circ$
<input type="checkbox"/>		$= (64 + 28)^\circ$
<input type="checkbox"/>		$= 92^\circ$
<input type="checkbox"/>		Jadi, besar $\angle TOU$ adalah $92^\circ$



**Gambar 2.** Jawaban Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Kelas XI-FD2 yang Mencapai KKM

Berdasarkan deskripsi jawaban tes kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik pada Gambar 2, ketiga peserta didik tersebut menunjukkan penguasaan konsep hubungan antara sudut pusat dan sudut keliling lingkaran, yaitu bahwa besar sudut pusat adalah dua kali besar sudut keliling atau besar sudut keliling adalah setengah dari besar sudut pusat lingkaran. Semua langkah perhitungan yang dilakukan peserta didik ditulis dengan terstruktur dan memberikan jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa mereka tidak hanya memahami hubungan antara sudut pusat dan sudut keliling, tetapi juga mampu menerapkannya dengan tepat dalam penyelesaian soal, sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga peserta didik telah memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).



2.	Diketahui : $\angle TSU = (3x - 2)^\circ$
	$\angle TOU = (4x + 28)^\circ$
	Ditanyakan : nilai $x$
	besar $\angle TOU$
	Jawab : a : $(3x + 2) = 30$
	b : $(4x + 28) = 148^\circ$

**Gambar 3.** Jawaban Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Kelas XI-FD2 yang Tidak Mencapai KKM

Berdasarkan hasil jawaban tes kemampuan pemahaman konsep matematika pada Gambar 3, peserta didik belum menunjukkan pemahaman yang tepat terhadap konsep hubungan sudut pusat dengan sudut keliling lingkaran. Peserta didik langsung menentukan nilai variabel  $x$  tanpa melakukan perhitungan terlebih dahulu, sehingga jawaban akhirnya menjadi salah. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum memahamai prosedur penyelesaian dan konsep dasar yang diperlukan untuk menyelesaikan soal secara tepat. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa jawaban peserta didik tersebut tidak tuntas karena tidak memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Selanjutnya, skor ketuntasan klasikal dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$x = \frac{\sum PDt}{\sum PD} \times 100\%$$

$$x = \frac{32}{36} \times 100\%$$

$$x = 0,88 \times 100\%$$

$$x = 88\%$$

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa persentase ketuntasan hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik mencapai 88%. Hal ini

menunjukkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan berada dalam kategori **Sangat Baik** berdasarkan kriteria keefektifan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis respon peserta didik dan analisis tes kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik, kemudian dilakukan penyempurnaan terakhir pada LKPD. Penyempurnaan ini bertujuan untuk memastikan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi eksplorasi *GeoGebra* telah memenuhi kebutuhan pembelajaran dan dapat diterapkan secara efektif untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika peserta didik.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi eksplorasi *GeoGebra* untuk memfasilasi kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas XI pada lingkaran. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan pengembangan yaitu analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*).

Dilihat dari hasil analisis produk, LKPD yang dikembangkan memperoleh persentase validitas produk sebesar 88,3% dengan kategori sangat valid, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Kepraktisan produk berdasarkan hasil kuisisioner respon peserta didik memperoleh persentase sebesar 78,75% dengan kategori praktis, sehingga menunjukkan bahwa LKPD mudah digunakan oleh peserta didik. Selanjutnya, dari analisis keefektifan diperoleh persentase ketuntasan hasil tes pemahaman konsep matematika peserta didik sebesar 88% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian, pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi eksplorasi *GeoGebra* untuk memfasilasi kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas XI pada materi lingkaran dapat dikatakan layak karena telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga digunakan dalam proses pembelajaran.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, N. dan Putra, H. D., *Desain Lembar Kerja Peserta Didik dengan Pendekatan Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis*, SJME (Supremum Journal of Mathematics Education), **8**(2) (2024), 235–252, <https://doi.org/10.35706/sjme.v8i2.11382>.
- Aprilia, M., Lubis, P. H. M., dan Lia, L., *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Berbantuan Software Tracker pada Materi GHS*, Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, **6**(2) (2020), 320–326, <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2286>.
- Arifin, M. B. U. B. dan Aunillah, *Buku Ajar Statistik Pendidikan*, Edisi Pertama, UMSIDA Press, 2019.
- Arikunto, S., *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Edisi Revisi, Rineka Cipta, Jakarta, 2010.
- Cholid, C., Ahmadi, A., dan Oktaviani, D. N., *Analisis Pemahaman Konsep Matematis pada Siswa Kelas X Pada Materi Perbandingan Trigonometri Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning*, Teorema: Teori dan Riset Matematika, **7**(1) (2022), 89, <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.5720>.
- Fiqri, C. I. A., *Pengembangan Buku Ajar Pada Mata Kuliah Statistika Berbasis Aplikasi SPSS Menggunakan Model ADDIE*, Jurnal Tadris Matematika, **1**(2) (2023), 20–32. <https://ejournal.alqolam.ac.id/index.php/CONSISTAN>.
- Kania, N., Juandi, D., dan Fitriyani, D., *Implementasi Teori Pemecahan Masalah Polya dalam Pembelajaran Matematika*, Progressive of Cognitive and Ability, **1**(1) (2022), 42–49, <https://doi.org/10.56855/jpr.v1i1.5>.
- Kenjam, J., Nahak, S., dan Simarmata, J. E., *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Materi Peluang Berbasis Realistic Mathematic Education*, MATH-EDU: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika, **9**(1) (2024), 413–426, <https://doi.org/10.32938/jipm.9.1.2024.413-426>.
- Nareswari, A. A.-Z., Felisa, D. I., dan Dewanti, S. S., *Analisis Kelayakan Video Pada Materi Trigonometri Sebagai Media Pembelajaran*, Prismatika: Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika, **6**(2) (2024), 383–396,

- <https://doi.org/10.33503/prismatika.v6i2.3944>.
- Ndraha, I. S., Mendrofa, R. N., dan Lase, R., *Analisis Hubungan Minat Belajar dengan Hasil Belajar Matematika*, *Educativo: Jurnal Pendidikan*, **1**(2) (2022), 672–681, <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i2.92>.
- Nesri, F. D. P. dan Kristanto, Y. D., *Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa*, *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, **9**(3) (2020), 480, <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925>.
- Prasetya, A., Rohana, R., dan Fuadiah, N. F., *LKPD Materi Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran Berbantuan Geogebra untuk Kelas VIII*, *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, **7**(3) (2023), 2178–2190, <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2180>.
- Ramadani, D. H. dan Nugraheni, N., *Upaya Peningkatan Pendidikan Indonesia dalam Mencapai Target Sustainable Development Goals (SDGs)*, *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, **1**(3) (2024), 126–132, <https://doi.org/10.62017/jppi.v1i3.987>.
- Riduwan dan Sunarto, *Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan Sosial Ekonomi Komunikasi dan Bisnis*, Alfabeta, Bandung, 2017.
- Safitri, A. O., Yuniarti, V. D., dan Rostika, D., *Upaya Peningkatan Pendidikan Berkualitas di Indonesia: Analisis Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs)*, *Jurnal Basicedu*, **6**(4) (2022), 7096–7106, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3296>.
- Septian, A., Setiawan, E., Noersapitri, Y., dan Artikel, I., *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Menggunakan GeoGebra*, *Jurnal Pädagogik*, **6**(1) (2023), 1–9, <https://doi.org/10.35974/jpd.v6i1.2905>.
- Sitompul, S., *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa melalui Penggunaan LKPD Berbasis Model Discovery Learning*, *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, **8**(3) (2020), 207–216, <https://doi.org/10.23960/mtk/v8i2.pp207-216>.
- Sugiyanto, S. dan Wicaksono, A. B., *Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA pada*

*Kompetensi Pertidaksamaan Rasional dan Irasional*, Indonesian Journal of Education and Learning, **3**(2) (2020), 354, <https://doi.org/10.31002/ijel.v3i2.2337>.

Umam, M. A. dan Zulkarnaen, R., *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel*, Jurnal Educatio FKIP UNMA, **8**(1) (2022), 303–312. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1993>

