

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari karena banyak aktivitas yang melibatkan perhitungan, seperti transaksi jual beli maupun penggunaan transportasi. Oleh karena itu, pembelajaran matematika di sekolah perlu mendapat perhatian yang serius. Namun, matematika masih dianggap sulit oleh sebagian peserta didik, baik karena kompleksitas materi maupun metode pembelajaran yang digunakan pendidik yang belum sepenuhnya sesuai (Ginting, 2023).

Matematika merupakan mata pelajaran penting yang berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Selain itu, pembelajaran matematika juga melatih peserta didik untuk bekerja sama serta mengelola informasi secara efektif dalam menghadapi berbagai permasalahan (Zulhendri & Joni, 2022).

Matematika memiliki peran penting sebagai dasar dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di berbagai bidang serta membantu peserta didik dalam memahami berbagai konsep. Namun, pada kenyataannya masih banyak peserta didik yang menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit sehingga minat belajar mereka cenderung rendah. Kondisi ini dapat

disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya ketertarikan terhadap matematika, lemahnya pemahaman konsep dasar, serta penyajian materi yang kurang menarik. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pembelajaran matematika agar proses belajar menjadi lebih interaktif, menarik, dan mampu meningkatkan motivasi peserta didik (Saputra dkk., 2024).

Rendahnya minat belajar matematika berdampak pada pemahaman konsep peserta didik. Banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep, menyelesaikan soal dengan variasi berbeda, serta menghubungkan antar konsep. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik cenderung menghafal prosedur tanpa memahami makna konsep secara mendalam, sehingga hanya mampu menyelesaikan soal rutin dan kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang berbeda konteks (Sari dkk., 2025).

Pemahaman terhadap konsep-konsep dalam matematika adalah salah satu target penting dalam proses belajar. Menguasai konsep secara mendalam tidak hanya sekadar mampu mengingat rumus, tetapi juga melibatkan kemampuan untuk memahami ide-ide dasar dalam matematika serta keterampilan untuk menyerap, memproses, dan menerapkan ide-ide tersebut dengan baik. Pemahaman konsep dapat diibaratkan sebagai pondasi sebuah bangunan semakin kuat pondasinya, semakin kokoh pula bangunan yang dapat dibangun di atasnya. Pemahaman konsep yang baik dapat mendukung peserta didik dalam menghadapi dan menyelesaikan berbagai permasalahan matematis pada berbagai konteks (Julaeha & Heriyana, 2025).

Kurangnya pemahaman peserta didik mengenai materi pelajaran dapat menyebabkan kebingungan serta kesalahan dalam mengerjakan soal, hal ini sering terjadi selama kegiatan belajar. Dalam proses belajar mengajar, diharapkan pendidik mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan mudah diingat. Ini dapat didukung dengan adanya berbagai sumber belajar agar peserta didik lebih mudah memahami materi yang diajarkan (Hanafiah dkk., 2024).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemahaman matematis peserta didik adalah mengoptimalkan penggunaan perangkat pembelajaran sesuai dengan kebutuhan mereka. Perangkat pembelajaran yang digunakan secara tepat dapat membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik. Salah satu bahan ajar yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan bahan ajar berbentuk lembar kerja yang berisi materi, ringkasan, serta petunjuk kegiatan atau tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik, baik yang bersifat teoritis maupun praktis (Said dkk., 2023).

Salah satu komponen yang mendukung keberhasilan pembelajaran matematika adalah bahan ajar. Bahan ajar merupakan segala bentuk materi yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran untuk membantu pendidik dan peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan berdasarkan kurikulum (Ginting, 2023). Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan

perangkat pembelajaran yang disusun untuk membantu peserta didik memahami materi melalui berbagai aktivitas dan tugas yang mendorong kemampuan berpikir kritis serta menghubungkan konsep yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari (Mailani dkk., 2024).

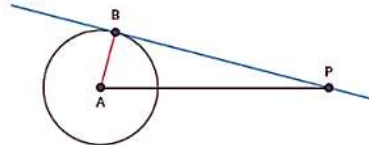
Meskipun implementasi Kurikulum Merdeka telah didukung oleh penyediaan berbagai bahan ajar dari pemerintah, masih terdapat beberapa kendala dalam penggunaannya. Salah satunya berkaitan dengan LKPD yang digunakan dalam proses pembelajaran. Beberapa LKPD yang digunakan masih memiliki keterbatasan, seperti soal latihan yang belum sepenuhnya dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata, penyajian materi yang relatif singkat sehingga kurang mendukung pemahaman konsep secara mendalam, serta isi yang belum sepenuhnya berpusat pada peserta didik. Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam LKPD masih terbatas dan belum sepenuhnya mengakomodasi kebutuhan belajar peserta didik (Melsita et al., 2025).

LAMPIRAN 1

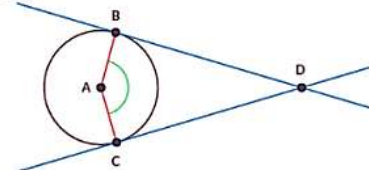
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LATIHAN 2.2

1. Jika jari-jari lingkaran A adalah 7 cm dan titik P berjarak 25 cm dari titik A, berapakah panjang garis singgung PB ?



2. Pada gambar berikut, BD dan CD adalah garis singgung lingkaran A. Jika $\angle BAC = 147^\circ$, tentukan besar $\angle BDC$.



Gambar 1. 1 Contoh LKPD di MAN 3 Kota Padang Panjang

Terlihat pada Gambar 1.1 bahwa LKPD yang digunakan di MAN 3 Kota Padang Panjang telah memuat materi dan latihan soal sebagai penunjang proses pembelajaran. Namun, berdasarkan hasil analisis masih terdapat beberapa aspek yang dapat dikembangkan agar LKPD lebih mampu memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Penyajian LKPD masih didominasi oleh soal-soal latihan tanpa diawali dengan kegiatan yang membantu peserta didik membangun dan menemukan konsep terlebih dahulu. Soal yang diberikan cenderung bersifat rutin dan sejenis dengan contoh sehingga belum sepenuhnya mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan pemahaman konsep matematis, seperti menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan, serta mengaitkan konsep dengan berbagai situasi. Selain itu, LKPD juga belum memberikan ruang yang optimal bagi peserta didik untuk melakukan eksplorasi, berdiskusi, maupun memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, penelitian ini melakukan pengembangan terhadap LKPD yang telah digunakan di sekolah dengan tetap mempertahankan kesesuaian materi dan capaian pembelajaran, kemudian menyempurnakannya melalui integrasi model *Problem Based Learning* (PBL) dan teknologi *Augmented Reality* (AR). Pengembangan dilakukan dengan menambahkan permasalahan kontekstual, kegiatan menemukan konsep, aktivitas diskusi, latihan yang berorientasi pada kemampuan pemahaman konsep matematis, serta fitur *Augmented Reality* (AR) yang dapat membantu

peserta didik memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak. Tampilan LKPD hasil pengembangan dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 LKPD Matematika Berbantuan *Augmented Reality* Berbasis *Problem Based Learning* yang Dikembangkan

LKPD yang dikembangkan memuat permasalahan kontekstual, kegiatan menemukan konsep, diskusi kelompok, latihan pemahaman konsep, serta fitur *Augmented Reality* (AR) yang dapat diakses melalui pemindaian QR Code. Fitur tersebut memungkinkan peserta didik melihat visualisasi objek matematika secara interaktif sehingga membantu memahami konsep yang bersifat abstrak. Dengan adanya pengembangan tersebut, LKPD yang digunakan di sekolah disempurnakan menjadi LKPD yang lebih interaktif,

lebih berpusat pada peserta didik, serta lebih mampu memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematis.

Murod, Utomo dan Utaminingsih (2021) mengatakan lingkaran termasuk materi yang bersifat abstrak sehingga memerlukan visualisasi untuk membantu proses pembelajaran. Dalam mempelajari materi ini, peserta didik dituntut untuk berpikir kreatif dalam memahami berbagai konsep abstrak yang terdapat di dalamnya. Sifat abstrak pada materi lingkaran sering kali menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang dipelajari. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu memvisualisasikan konsep-konsep tersebut agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik (Putri dkk., 2023).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan penulis selama melakukan praktek lapangan di kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang, ditemukan beberapa masalah dalam proses pembelajaran matematika. Masalah tersebut meliputi keterbatasan peserta didik dalam memahami konsep yang diajarkan, kurangnya kemampuan dalam menerapkan materi pada latihan soal, serta kesulitan bagi peserta didik untuk menguasai materi meskipun telah diberikan penjelasan oleh pendidik. Di samping itu, saat mengerjakan soal peserta didik sering mengalami kendala dan tidak dapat menyelesaikannya secara mandiri, yang menunjukkan adanya kelemahan dalam memahami konsep matematika. Hasil jawaban tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

“Sebuah pabrik mainan memiliki dua tahap produksi. Tahap pertama, sebuah bahan baku diproses oleh mesin A yang mengikuti fungsi $f(4x) = 8x - 3$. Tahap kedua, hasil dari mesin A kemudian diproses oleh mesin B yang mengikuti fungsi $g(2x + 3) = 10x + 2$. Jika sebuah bahan baku dimasukkan ke dalam sistem produksi ini, tentukan fungsi komposisi $f \circ g(x)$ yang menggambarkan total proses produksi dari bahan baku awal sehingga menjadi mainan jadi!.”

g. diket $f(4x) = 8x - 3$
 $g(2x + 3) = 10x + 2$

$$Fog(x) = f(10x + 2)$$

$$= 8(10x + 2) - 3$$

$$= 80x + 16 - 3$$

$$= 80x + 13$$

~~$Fog(x) = 10x - 2g$~~

Gambar 1.3 Lembar Jawaban Salah Seorang Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 1.3 peserta didik pada soal materi fungsi komposisi, masih ditemukan kesalahan yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik belum optimal. Peserta didik seharusnya terlebih dahulu memisalkan dan menentukan bentuk fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ berdasarkan informasi yang diberikan, namun peserta didik langsung memasukkan nilai ke dalam persamaan tanpa memahami konsep fungsi dan komposisi fungsi secara utuh. Kesalahan dalam memahami makna permasalahan dan langkah

penyelesaian tersebut menyebabkan hasil jawaban yang diperoleh tidak sesuai dengan jawaban yang seharusnya, sehingga mengindikasikan rendahnya pemahaman konsep matematis peserta didik pada materi fungsi komposisi.

Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 24 September 2025 dengan pendidik di MAN 3 Kota Padang Panjang, diketahui bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik kelas XI fase F masih belum optimal. Kurangnya pemahaman konsep tersebut terlihat dari rendahnya perhatian dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung, sehingga peserta didik cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak dan memerlukan visualisasi yang jelas. Pembelajaran yang masih didominasi oleh penjelasan pendidik tanpa dukungan media pembelajaran interaktif menyebabkan peserta didik kurang mampu mengaitkan materi matematika dengan konteks kehidupan nyata, sehingga pemahaman konsep yang terbentuk belum utuh. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan menarik, seperti LKPD berbantuan *Augmented Reality* (AR), yang mampu membantu memvisualisasikan konsep abstrak secara lebih konkret, meningkatkan fokus dan minat belajar peserta didik, serta mendukung terbentuknya pemahaman konsep matematis yang lebih baik.

Berdasarkan hasil observasi dan *pretest* yang dilakukan penulis pada peserta didik kelas XI F1 B yang merupakan kelas XI IPA 2 di MAN 3 Kota Padang Panjang yang berjumlah 19 orang, diperoleh hasil bahwa kemampuan

pemahaman konsep matematis peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari tidak adanya peserta didik yang memperoleh nilai di atas 75. Dari hasil jawaban peserta didik diketahui bahwa sebagian besar peserta didik hanya mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal, namun belum mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep matematika secara tepat. Peserta didik juga mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam penyelesaian soal, memberikan representasi matematis, serta menarik kesimpulan dari penyelesaian yang dilakukan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik masih belum berkembang secara optimal.

Berdasarkan uraian tersebut, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengembangkan LKPD berbasis *Augmented Reality* (AR). AR merupakan teknologi yang mengintegrasikan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata dan menampilkannya secara *real-time*. Teknologi ini telah banyak dimanfaatkan dalam bidang pendidikan untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif (Aditama, et al., 2019).

Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran matematika membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif bagi peserta didik. Hal ini dapat meningkatkan partisipasi dan semangat mereka dalam memahami konsep-konsep matematika yang kompleks. *Augmented Reality* (AR) dapat menggambarkan konsep-konsep yang bersifat abstrak, dimana matematika

sering kali melibatkan konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami hanya dengan menggunakan buku teks atau media pengajaran tradisional (Fauziyah dkk., 2024).

Dengan menggunakan *Augmented Reality* (AR), peserta didik dapat memvisualisasikan konsep matematika secara nyata melalui objek virtual yang muncul di dunia nyata. Misalnya, ketika peserta didik memindai QR *code* pada LKPD, akan tampil bangun ruang tiga dimensi seperti kubus, balok, atau limas yang dapat diputar, diperbesar, bahkan dilihat dari berbagai sudut. Tampilan interaktif ini membantu peserta didik memahami konsep volume, luas permukaan, maupun hubungan antar rusuk dan bidang (Fauziyah dkk., 2024).

Selain penggunaan teknologi, model pembelajaran juga berperan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik. Salah satu model yang dapat digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL), yang menekankan pada proses pemecahan masalah sebagai sarana untuk membangun pengetahuan. Melalui PBL, peserta didik dilatih untuk berpikir kritis, aktif berdiskusi, serta mampu mengaitkan konsep dengan permasalahan kontekstual. Dengan demikian, penerapan model PBL dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep matematis secara lebih mendalam.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nuriyani dkk., 2025), pengembangan LKPD berbasis *Augmented Reality* (AR) terbukti valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran matematika. Penelitian (Yeni dkk., 2026) menunjukkan bahwa LKPD berbasis AR efektif dalam meningkatkan

pemahaman konsep matematika peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian (Fauziyah dkk., 2024) yang menyatakan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* (AR) mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik serta memperkuat pemahaman konseptual dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian (Melsita dkk., 2025) membuktikan bahwa LKPD berbantuan AR memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam mendukung pembelajaran.

Penelitian (Ulfah & Nasution, 2024) menunjukkan bahwa integrasi *Augmented Reality* (AR) dengan model *Problem Based Learning* (PBL) mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif. Selanjutnya, penelitian (Y. A. Putri dkk., 2025) menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) efektif memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pengembangan LKPD yang mengintegrasikan model *Problem Based Learning* (PBL) dan teknologi *Augmented Reality* (AR) berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak melalui visualisasi yang lebih konkret dan interaktif. Oleh karena itu, penelitian ini mengusung judul: **“Pengembangan LKPD Matematika Berbantuan *Augmented Reality* (AR) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XI.”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik masih rendah, ditandai dengan kesulitan memahami makna serta keterkaitan antar konsep matematika
2. Hal tersebut terlihat dari kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal dan ketidakmampuan dalam mengerjakan latihan secara mandiri.
3. Rendahnya kemampuan tersebut salah satunya dipengaruhi oleh bahan ajar yang digunakan, di mana LKPD yang tersedia belum sepenuhnya mendukung pemahaman konsep peserta didik karena masih kurang kontekstual, materi masih singkat, serta belum terintegrasi dengan teknologi pembelajaran.
4. Belum tersedia LKPD berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dapat ditemukan permasalahan bahwa Penelitian ini dibatasi pada Pengembangan LKPD Matematika Berbantuan *Augmented Reality* (AR) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk

Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang. Penelitian ini difokuskan pada upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang masih rendah, khususnya dalam memahami makna konsep, menghubungkan antarkonsep, menerapkan konsep dalam penyelesaian soal, serta menyelesaikan latihan secara mandiri. Produk yang dikembangkan berupa LKPD berbantuan AR dengan model PBL yang disajikan melalui soal-soal kontekstual dan interaktif. Uji coba produk dilakukan secara terbatas pada peserta didik kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang dengan pemanfaatan teknologi yang berfokus pada penggunaan *Augmented Reality* (AR).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang penulis buat di atas, dapat diperoleh rumusan masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang yang memenuhi kriteria valid?
2. Bagaimana karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang yang memenuhi kriteria praktis?

3. Bagaimana karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang yang memenuhi kriteria efektif?

E. Tujuan Pengembangan

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan, sehingga tujuan dari pengembangan ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang yang memenuhi kriteria valid.
2. Untuk mengetahui karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang yang memenuhi kriteria praktis.
3. Untuk mengetahui karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman

konsep matematis peserta didik kelas XI MAN 3 Kota Padang Panjang yang memenuhi kriteria efektif.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan *Augmented Reality* (AR) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik, khususnya pada materi garis singgung dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Bagian Sampul dan isi LKPD dirancang menggunakan aplikasi Canva dengan ukuran kertas A4 (210 mm × 297 mm). Jenis huruf yang digunakan pada sampul adalah huruf *Opun Mai*, *Bree Serif*, dan *Akshar*, sedangkan pada isi digunakan huruf *Poppins* dan *Akshar* dengan variasi ukuran 12 dan 13 yang disesuaikan. LKPD disusun dengan spasi 1,3 dan LKPD didominasi warna hijau muda, hijau tua, toska, dan kuning untuk menciptakan tampilan yang menarik dan nyaman dibaca. Pemilihan warna hijau disesuaikan dengan identitas MAN yang identik dengan warna hijau sebagai ciri khas sekolah.
2. Bagian depan LKPD berupa sampul yang dirancang dengan tampilan menarik dan memuat judul LKPD berbantuan *Augmented Reality* (AR), logo UIN Imam Bonjol Padang dan Kurikulum Merdeka, materi garis singgung, ilustrasi peserta didik, identitas kelompok dan kelas, keterangan

kelas XI semester 2, nama dosen pembimbing serta nama dan nomor induk mahasiswa sebagai pengembang LKPD.

3. LKPD memuat halaman judul, kata pengantar dan daftar isi, yang diikuti dengan uraian langkah-langkah *Problem Based Learning*, pengertian dan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis, serta definisi *Augmented Reality* (AR) dan LKPD berbantuan AR.
4. Adanya petunjuk penggunaan LKPD yang ditujukan bagi pendidik dan peserta didik sebagai panduan dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD berbantuan *Augmented Reality* (AR).
5. LKPD memuat peta konsep materi lingkaran yang mencakup konsep dan sifat-sifat garis singgung lingkaran, panjang garis singgung, serta garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran. Setelah peta konsep, disajikan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang sesuai dengan materi lingkaran pada pembelajaran matematika kelas XI.
6. LKPD memuat lembar kegiatan peserta didik yang dilengkapi dengan kolom identitas berupa nama kelompok dan anggota kelompok, serta disertai tujuan pembelajaran dan langkah-langkah kegiatan yang harus dilakukan peserta didik selama proses pembelajaran.
7. LKPD memuat soal berupa permasalahan kontekstual yang diselesaikan peserta didik sesuai dengan langkah-langkah *Problem Based Learning* (PBL). *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai titik awal pembelajaran untuk

membantu peserta didik membangun pengetahuan dan memahami konsep melalui proses penyelidikan. Langkah-langkah PBL yang termuat dalam LKPD meliputi orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Setiap kegiatan dalam LKPD dirancang mengikuti tahapan tersebut sehingga peserta didik terlibat aktif dalam menemukan dan memahami konsep matematika. Pada tahap orientasi peserta didik pada masalah, LKPD dilengkapi dengan QR Code, yaitu kode berbentuk pola dua dimensi yang dapat dipindai menggunakan kamera telepon pintar. QR Code tersebut terhubung dengan fitur *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara *real-time*. Setelah QR Code dipindai, peserta didik dapat melihat visualisasi objek matematika yang ditampilkan dalam bentuk tiga dimensi melalui perangkat mereka. Objek tersebut dapat diputar, diperbesar, dan diamati dari berbagai sudut sehingga membantu peserta didik memvisualisasikan konsep yang bersifat abstrak dan memahami permasalahan yang diberikan dengan lebih mudah.

8. Berisi uraian materi yang dilanjutkan dengan latihan soal yang dikerjakan peserta didik pada kotak jawaban yang telah disediakan.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat, serta menghasilkan produk pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru atau Pendidik

Penelitian ini tidak hanya menyediakan bahan ajar yang sudah teruji dan siap digunakan dalam proses pembelajaran, tetapi juga dapat menjadi referensi dalam mengembangkan atau merancang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi pengajaran.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini berkontribusi dalam mendukung peningkatan mutu pendidikan melalui inovasi media pembelajaran yang dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan menarik.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini menjadi sumber referensi yang dapat dijadikan dasar untuk penelitian lebih lanjut serta memperkaya literatur pendidikan dan teknologi pembelajaran