



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY*
TERHADAP KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA
KELAS XI SMK MUHAMMADIYAH
BELIK**



**UNDANGSIH KARTIKASARI
NIM. 20622067**

2026

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY*
TERHADAP KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA
KELAS XI SMK MUHAMMADIYAH
BELIK
SKRIPSI**

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)



Oleh:

UNDANGSIH KARTIKASARI

NIM. 20622067

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
K.H. ABDURRAHMAN WAHID PEKALONGAN
TAHUN 2026**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY*
TERHADAP KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA
KELAS XI SMK MUHAMMADIYAH
BELIK
SKRIPSI**

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)



Oleh:

UNDANGSIH KARTIKASARI

NIM. 20622067

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
K.H. ABDURRAHMAN WAHID PEKALONGAN
TAHUN 2026**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PENGGUNAAN BANTUAN KECERDASAN ARTIFISIAL

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Undangsih Kartikasari

NIM : 20622067

Program Studi : Tadris Matematika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Augmented Reality* Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI SMK Muhammadiyah Belik”** adalah karya asli saya sendiri, disusun dan ditulis berdasarkan kemampuan, pemikiran, serta hasil kerja saya. Skripsi ini bukan hasil penjiplakan (plagiarisme) baik sebagian maupun seluruhnya, serta tidak mengandung pengutipan atau penggunaan karya pihak lain yang melanggar etika akademik. Saya menyatakan bahwa setiap pendapat, data, temuan, gambar/tabel, maupun kutipan dari karya orang lain yang digunakan dalam tugas akhir ini telah dicantumkan sumbernya secara benar sesuai kaidah penulisan ilmiah dan ketentuan yang berlaku.

Sehubungan dengan penggunaan teknologi Kecerdasan Artifisial (AI) dalam proses penyusunan skripsi, saya menyatakan bahwa:

1. AI (jika digunakan) hanya sebagai alat bantu, hanya untuk perbaikan bahasa, penyusunan, ringkasan, atau bantuan teknis, dan tidak menggantikan peran saya sebagai penulis utama.

2. Saya bertanggung jawab penuh atas seluruh isi skripsi dan memastikan kebenaran, keaslian, serta kepatuhan pada etika akademik.
3. Saya tidak menggunakan AI untuk kecurangan akademik, seperti membuat skripsi sepenuhnya, membuat data palsu, atau memalsukan sitasi/rujukan.
4. Jika diperlukan sesuai kebijakan institusi, saya bersedia menjelaskan penggunaan AI dalam penyusunan skripsi.

Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap etika akademik dan/atau ketentuan yang berlaku, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang ditetapkan oleh institusi dan/atau ketentuan hukum yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 19 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Undangsih Kartikasari
NIM. 20622067

NOTA PEMBIMBING

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
c/q. Ketua Program Studi Tadris Matematika
di Pekalongan
Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Setelah melakukan penelitian, bimbingan dan koreksi
naskah skripsi saudara:

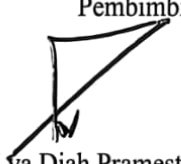
Nama : Undangsih Kartikasari
NIM : 20622067
Program Studi : Tadris Matematika
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran
Problem Based Learning Berbantuan
Augmented Reality Terhadap
Kemampuan Representasi Matematis
Siswa Kelas XI SMK
Muhammadiyah Belik

Saya menilai bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat
diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN
K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan untuk diujikan dalam
sidang munaqasyah.

Demikian nota pembimbing ini dibuat untuk digunakan
sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya, disampaikan
terimakasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb

Pekalongan, 19 Juni 2026
Pembimbing,



Santika Lya Diah Pramesti, M.Pd
NIP. 198902242015032006



PENGESAHAN

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam
i K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan mengesahkan skripsi
ra:

: **UNDANGSIH KARTIKASARI**
: **20622067**
Skripsi : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN**
***PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN**
***AUGMENTED REALITY* TERHADAP**
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS
SISWA KELAS XI SMK MUHAMMADIYAH
BELIK

diujikan pada hari Rabu tanggal 8 Juli 2026 dan dinyatakan
US serta diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar
na Pendidikan (S.Pd.).

Dewan Penguji

Penguji I

Nalim, M.Si

P. 197801052008011019

Penguji II

Fatmawati Nur Hasanah, M.Pd

NIP. 199005282019032014

Pekalongan, 12 Juli 2026
Dianalisis Oleh
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan,



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Live as if you were to die tomorrow. Learn as if you were to live forever.”

“(Hiduplah sekan engkau akan mati esok hari. Belajarlah seakan engkau akan hidup selamanya).”

~Mahatma Gandhi~

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Diri sendiri, yang telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah dalam setiap proses, meskipun penuh tantangan dan keterbatasan.
2. Orang tua tercinta, Mama, Bapak serta keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti dalam setiap langkah penulis.
3. Kakak (Hilda) dan adik-adik saya (Zidan dan Desti) yang selalu memberikan dukungan dan supportnya yang senantiasa membantu hadir dan direpotkan dalam segala hal dan Mas yang selalu ada dalam segala hal yang dilakukan penulis untuk mencapai skripsi ini selesai.
4. Teman-teman Etika YGY (Desti, Hikmah, Isma, Riya) yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini, setia

berteman, mengukir kenangan, serta berjuang bersama sejak semester awal.

5. Teman-teman seperjuangan angkatan 2022 Tadris Matematika yang selalu kompak dalam segala hal.
6. Almamater Tadris Matematika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, yang telah menjadi tempat belajar, berkembang, dan menimba ilmu hingga penulis sampai pada tahap ini.



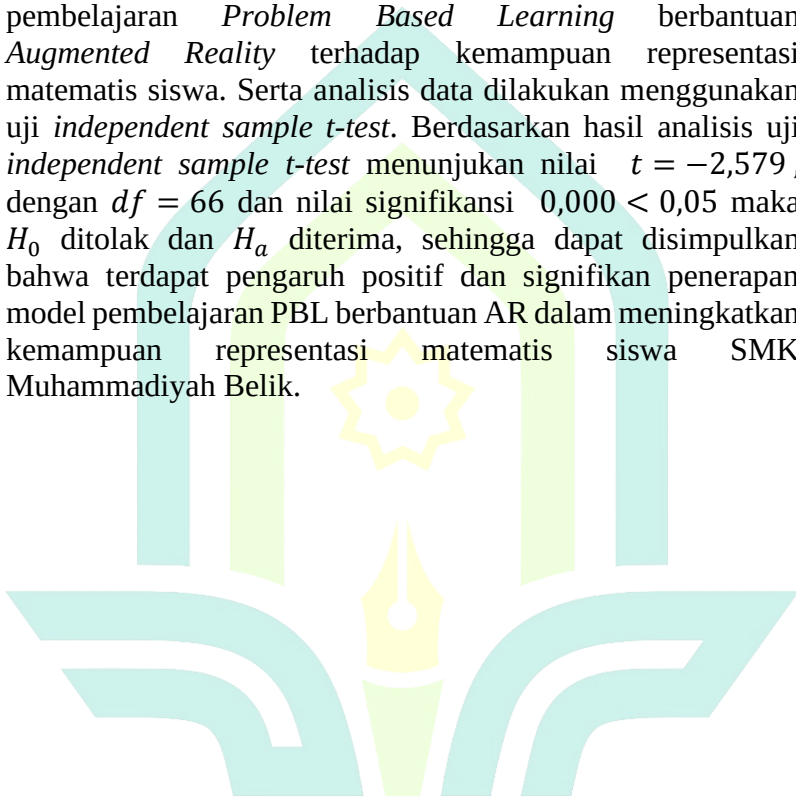
ABSTRAK

Undangsih Kartikasari, 2026, Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Augmented Reality* Dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI SMK Muhammadiyah Belik.

Kata Kunci: *Problem Based Learning, Augmented Reality,* Kemampuan Representasi Matematis.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan representasi matematis siswa yang disebabkan oleh pembelajaran yang masih bersifat konseptual dan berpusat pada guru. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mengaitkan matematika dengan kehidupan nyata siswa, salah satunya melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model tersebut terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen menggunakan model *pretest-posttest nonequivalent group design*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan Model Pembelajaran PBL berbantuan AR dan kelas kontrol yang menggunakan *teacher centered learning*. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan representasi matematis. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan sesuai sintaks model *Problem Based Learning* yang terdiri atas lima tahap, yaitu (1) orientasi siswa pada masalah melalui penyajian permasalahan kontekstual berbantuan media *Augmented Reality*, (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar dalam kelompok guna memahami dan merumuskan penyelesaian masalah, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok untuk mengumpulkan informasi dan mengembangkan strategi penyelesaian, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya atau solusi yang diperoleh kepada kelas, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses

pemecahan masalah yang telah dilakukan. Penerapan media *Augmented Reality* membantu siswa memvisualisasikan konsep matematika secara lebih konkret sehingga meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa selama proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* terlaksana dengan baik sesuai sintaks yang telah direncanakan. Selain itu, terdapat pengaruh positif model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Serta analisis data dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test*. Berdasarkan hasil analisis uji *independent sample t-test* menunjukan nilai $t = -2,579$, dengan $df = 66$ dan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan penerapan model pembelajaran PBL berbantuan AR dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMK Muhammadiyah Belik.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang memberikan syafaat di dunia dan akhirat.

Alhamdulillah skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Augmented Reality Dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI SMK Muhammadiyah Belik” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Zaenal Mustakim, M.Ag., selaku Rektor UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan.
2. Bapak Prof. Dr. H. Muhlisin, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan.
3. Ibu Santika Lya Diah Pramesti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan.
4. Ibu Heni Lilia Dewi, M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan.

5. Ibu Santika Lya Diah Pramesti, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada peneliti.
6. Ibu Nurul Husnah Mustika Sari, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada peneliti.
7. Bapak Moch. Sholeh, S.Pd.I, M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah Belik yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
8. Ibu Desi Hindayayekti, S.Pd., selaku guru matematika di SMK Muhammadiyah Belik yang telah membantu dalam proses penelitian.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Pekalongan, 19 Juni 2026

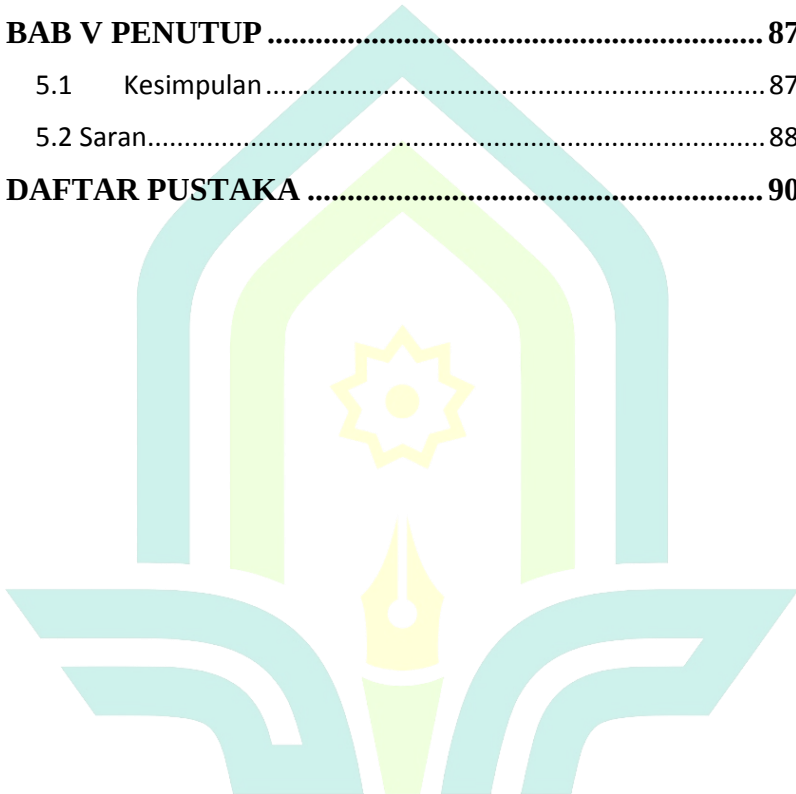
Peneliti

Undangsih Kartikasari
NIM. 20622067

DAFTAR ISI

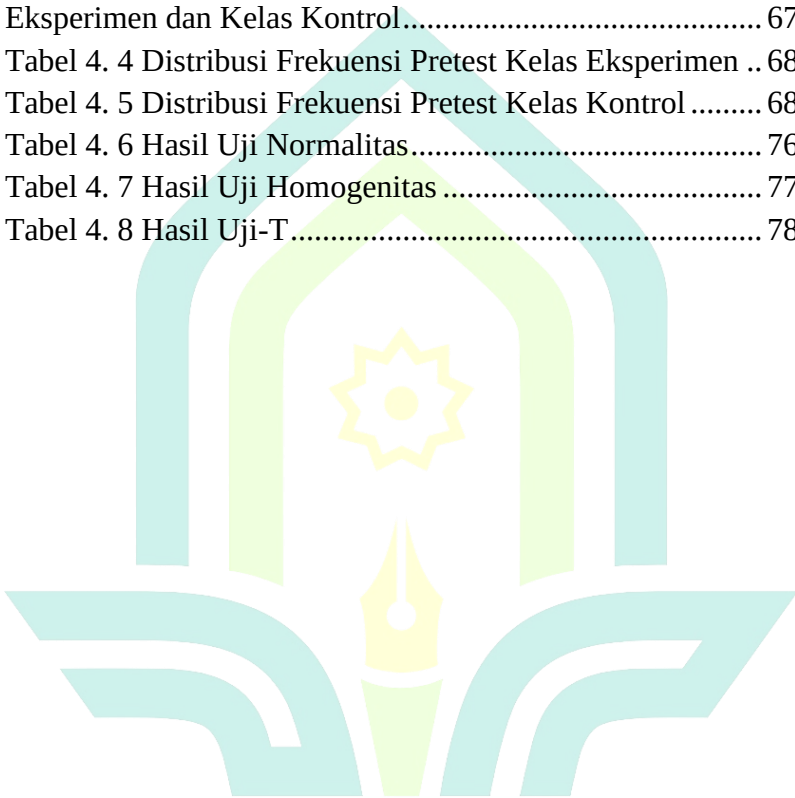
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
NOTA PEMBIMBING	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Rumusan Masalah	8
1.5 Tujuan Penelitian.....	8
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
2.1 Deskripsi Teoritik.....	10
2.2 Kajian Penelitian yang Relevan	45
2.3 Kerangka Berpikir	48
2.4 Hipotesis Penelitian.....	50
BAB III METODE PENELITIAN.....	51
3.1 Desain Penelitian.....	51
3.2 Lokasi Penelitian.....	52
3.3 Populasi dan Sampel	52

3.4 Variabel Penelitian	52
3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	57
3.6 Teknik Analisis Data.....	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..	65
4.1 Hasil Penelitian.....	65
4.2 Pembahasan	80
BAB V PENUTUP	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	90



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintak Model Pembelajaran PBL	25
Tabel 2. 2 Indikator Kemampuan Representasi Matematis..	38
Tabel 3. 1 Keterlaksanaan Observasi	59
Tabel 4. 1 Jadwal Pembelajaran Kelas Kontrol.....	66
Tabel 4. 2 Jadwal Pembelajaran Kelas Eksperimen	67
Tabel 4. 3 Analisis Deskriptif Data Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	67
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Pretest Kelas Eksperimen ..	68
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Pretest Kelas Kontrol	68
Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas.....	76
Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas	77
Tabel 4. 8 Hasil Uji-T.....	78



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 sistem Representasi villegas et.al	37
Gambar 2. 2 Bangun Ruang Tabung	40
Gambar 2. 3 Bangun Ruang Kerucut.....	41
Gambar 2. 4 Bangun Ruang Bola.....	42
Gambar 2. 5 Bagan Kerangka Berpikir	49
Gambar 3. 1 Bagan nonequivalent control design.....	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	104
Lampiran 2. Surat Telah Melakukan Penelitian.....	105
Lampiran 3. Daftar Nilai Siswa SMK Muhammadiyah Belik.....	106
Lampiran 4. Tabel Uji Validitas SPSS Soal Pretest.....	107
Lampiran 5. Tabel Uji Validitas SPSS Soal Posttest.....	108
Lampiran 6. Lembar Validasi Ahli.....	109
Lampiran 7. Kisi-kisi instrumen Tes.....	111
Lampiran 8. Soal Pretest.....	113
Lampiran 9. Kunci Jawaban dan Pedoman Penilaian Pretest.....	114
Lampiran 10. Soal Posttest.....	116
Lampiran 11. Kunci Jawaban dan Pedoman Penilaian Posttest.....	117
Lampiran 12. Hasil Pretest dan Posttest.....	119
Lampiran 13. Hasil Uji Reliabilitas.....	123
Lampiran 14. Hasil Uji Normalitas.....	124
Lampiran 15. Hasil Uji Homogenitas.....	127
Lampiran 16. Hasil Uji T.....	128
Lampiran 17. Daftar Riwayat Hidup.....	129

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan mempunyai kedudukan yang sangat krusial dalam membentuk sekaligus meningkatkan kualitas intelektual generasi muda bangsa. Pada dasarnya, proses pendidikan adalah sebuah kegiatan belajar dan mengajar, di mana esensi utamanya terletak pada aktivitas belajar, sementara inti dari belajar itu sendiri adalah proses berpikir (Hasan, 2022). Melalui pendidikan, peserta didik dibimbing untuk mengasah kemampuan berpikir mereka, dengan penekanan khusus pada pengembangan keterampilan berpikir yang sistematis. Sejalan dengan kebutuhan kompetensi di abad ke-21, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, mandiri, serta mampu menyelesaikan masalah tingkat tinggi melalui proses pembelajaran. Keterampilan berpikir tingkat tinggi ini bukan sekedar kemampuan menghafal materi, melainkan memerlukan konsentrasi yang mendalam dan tingkat ketelitian yang tinggi, contohnya pada kemampuan representasi matematis siswa yang memerlukan ketelitian dan kemampuan tingkat tinggi (Amir, 2023).

Namun pada realitasnya, kemampuan representasi matematis yang dimiliki oleh siswa di Indonesia secara umum masih tergolong rendah. Banyak siswa yang mengalami kendala ketika harus mengubah informasi dari situasi nyata ke dalam pemodelan matematika, serta belum terampil menjabarkan langkah-langkah penyelesaian masalah melalui bentuk visual maupun simbolik (M Rahmadian, 2019). Ketika dihadapkan pada soal kontekstual, siswa cenderung hanya mengejar hasil akhir tanpa mampu mengungkapkan proses berpikir secara representatif. Kondisi ini mencerminkan

kelemahan dalam berpikir matematis secara mendalam, yang seharusnya menjadi salah satu pilar utama yang wajib dikuasai siswa di era modern ini (Silviana & Maryati, 2021).

Rendahnya kemampuan representasi matematis ini salah satunya dipicu oleh pendekatan pembelajaran di kelas yang belum optimal dalam memicu keaktifan serta daya kritis siswa. Pendekatan tradisional yang masih banyak digunakan guru, seperti ceramah dan latihan soal mekanistik, cenderung menjadikan siswa sebagai penerima informasi pasif. Siswa hanya sebagai pendengar ketika guru menjelaskan tanpa mau bertanya mengapa hal ini bisa terjadi. Situasi belajar yang kaku seperti ini membatasi ruang gerak siswa untuk menggali konsep, merepresentasikan ide, atau menyelesaikan masalah secara mandiri (Verina, 2023).

Kondisi serupa ditemukan berdasarkan hasil pengamatan di SMK Muhammadiyah Belik. Di sekolah tersebut, proses pembelajaran masih berpusat pada guru, sementara siswa hanya bertindak sebagai penerima materi. Minimnya keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan kemampuan matematika siswa kurang optimal. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut, yang mengonfirmasi bahwa performa representasi matematis siswa memang belum memuaskan. Faktor penyebabnya adalah belum diterapkannya model pembelajaran inovatif yang mampu memantik dan memfasilitasi keterampilan representasi siswa. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah pembaruan atau inovasi strategi pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memunculkan potensi representasi matematis siswa.

Rendahnya kemampuan representasi matematis terlihat dari hasil penilaian harian pada materi bangun ruang. Sekolah menetapkan KKTP sebesar 75. Berdasarkan data hasil belajar

siswa pada dua kelas yang dijadikan sampel penelitian, yakni XI TKR A dan XI TKR B yang masing-masing berjumlah 34 siswa, diperoleh hasil bahwa pada kelas A hanya 13 siswa atau sebesar 38,34% yang mencapai nilai KKTP, sedangkan sebanyak 21 siswa atau 61,76% belum mencapai KKTP. Sementara itu, pada kelas B terdapat 15 siswa atau 44,12% yang telah mencapai KKTP, sedangkan sebanyak 19 siswa atau 55,88% masih memperoleh nilai dibawah rata-rata.

Secara keseluruhan, dari jumlah 68 siswa pada kedua kelas tersebut, hanya 28 siswa (41,18%) yang telah mencapai KKTP, sedangkan 40 siswa (58,82%) belum memenuhi KKTP. Presentase tersebut menunjukkan bahwa lebih dari setengah jumlah siswa masih memiliki hasil yang belum memenuhi standar ketuntasan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematika masih perlu ditingkatkan.

Permasalahan konkret di SMK Muhammadiyah Belik menunjukkan bahwa mayoritas siswa kesulitan menuangkan konsep matematika kedalam berbagai bentuk penyajian, seperti bentuk visual, simbolik, maupun verbal. Hambatan ini muncul akibat atmosfer belajar yang kurang interaktif, partisipasi yang minim, serta keterbatasan penggunaan media pembelajaran oleh guru. Ditambah lagi dengan pola pembelajaran lama yang menempatkan pendidik sebagai satu-satunya informasi, sedangkan siswa hanya duduk mendengar penjelasan guru. Hal ini menjadi salah satu masalah dalam sekolah tersebut(Haryanti, 2017).

Sebagai solusi atas permasalahan di atas, penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dinilai sangat tepat. Model PBL dirancang untuk melibatkan siswa secara langsung dalam menyelesaikan berbagai persoalan nyata. Karakteristik utama dari pendekatan PBL ini adalah menekankan pada partisipasi aktif siswa untuk memecahkan

masalah kontekstual yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui model ini, siswa tidak sekedar diarahkan untuk memahami konsep, tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan reflektif. Namun, ada beberapa kesulitan saat menerapkan PBL untuk menciptakan situasi belajar yang ideal. Model ini juga mampu menantang kompetensi berpikir siswa, memberikan kepuasan emosional saat berhasil menemukan pengetahuan baru, serta meningkatkan semangat belajar di kelas (Mulianti et al., 2023).

Model pembelajaran PBL dapat digunakan untuk memahami isi pelajaran, menantang kemampuan, memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru dan menjadikan aktivitas pembelajaran lebih meningkat. Kemampuan dalam mengolah dan menganalisis informasi dapat dengan mudah tersalurkan apabila menggunakan pemanfaatan media yang relevan dengan era digital saat ini. Salah satu keterampilan literasi yang dibutuhkan peserta didik adalah kemampuan siswa dalam menggunakan, memanfaatkan, mengevaluasi, dan mengembangkan teknologi digital untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan pembelajaran (Aditia, 2024).

Agar proses pengolahan dan analisis informasi berjalan optimal, pemanfaatan media digital yang relevan dengan era modern sangatlah diperlukan. Di era saat ini, salah satu kecakapan literasi yang wajib dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan dalam mengoperasikan memanfaatkan, mengevaluasi, serta mengembangkan teknologi digital untuk menyelesaikan berbagai persoalan belajar (Pujiono et al., 2024). Salah satu inovasi teknologi yang sangat potensial untuk mendukung ekosistem pembelajaran masa kini adalah teknologi realitas virtual atau yang biasa disebut dengan *Virtual Reality* (VR). Teknologi ini menyajikan visualisasi dunia maya yang tampak nyata bagi pengguna, baik lewat

stimulasi visual maupun audio. Perkembangan dari teknologi ini kemudian menciptakan cabang baru yang dikenal dengan *Augmented Reality* (AR). Aplikasi yang mendukung penggunaan media *Augmented Reality* untuk menunjang pembelajaran adalah menggunakan aplikasi AR Bangun Ruang. Aplikasi ini memiliki keunggulan dalam memberikan pengalaman langsung kepada siswa, menunjukkan objek secara menyeluruh, dan memberikan gambaran struktur organisasi yang jelas (Fitria, 2023).

Dengan kemajuan teknologi, *Augmented Reality* menawarkan cara baru untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa. AR memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan objek matematika dan memberikan pemahaman yang lebih mudah dan menyenangkan tentang konsep matematika. Ini sangat relevan untuk *Problem Based Learning*, di mana siswa dapat menyelidiki dan memecahkan masalah dalam lingkungan virtual yang mendukung dan memudahkan siswa dalam proses pembelajaran yang lebih menarik dengan cara menggunakan model pembelajaran PBL yang berbantuan dengan media *Augmented Reality* (Alfitriani et al., 2021).

PBL berbantuan *Augmented Reality* juga dapat membantu siswa bekerja sama dan berinteraksi lebih baik. Dalam proses pemecahan masalah, siswa harus bekerja sama, berbagi ide, dan berbicara tentang solusi yang mungkin. Lingkungan virtual memungkinkan siswa bekerja dalam tim lebih baik dimana pun mereka berada. Ini juga dapat membantu siswa menjadi lebih baik dalam berkomunikasi dengan orang lain di dunia digital. Penggunaan AR juga dapat membantu siswa menjadi lebih kreatif dalam menyelesaikan masalah. Lingkungan virtual memberi siswa kebebasan untuk mencoba berbagai cara dan solusi. Siswa menjadi lebih berani untuk berpikir *out-of-the-box* dan meneliti berbagai kemungkinan karena mereka dapat

mencoba berbagai situasi tanpa membuat kesalahan yang signifikan (Pradana, 2020).

Atas pertimbangan tersebut, penelitian ini dilaksanakan untuk menguji seberapa efektif model pembelajaran PBL berbantuan AR dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMK Muhammadiyah Belik. Dengan melakukan analisis mendalam, penelitian ini diharapkan dapat membantu mengembangkan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi para pendidik untuk menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Dengan memahami manfaat PBL berbantuan AR, guru dapat membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermanfaat bagi siswa. Ini juga dapat membantu meningkatkan pendidikan matematika, yang dapat mempersiapkan siswa untuk tantangan di masa depan (Mulianti et al., 2023).

Teknologi dalam pembelajaran masih menjadi tantangan tersendiri bagi sistem pendidikan di Indonesia. Banyak sekolah belum memanfaatkan teknologi untuk membantu siswa belajar. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga pada situasi yang terjadi di lapangan dalam kehidupan nyata. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih luas tentang seberapa efektif metode ini, penelitian ini akan melibatkan siswa dari berbagai latar belakang. Diharapkan bahwa penelitian ini akan mengisi celah dalam literatur saat ini dengan melihat potensi model PBL berbantuan *Augmented Reality* (AR). Meskipun beberapa penelitian sebelumnya membahas penggunaan AR dalam pendidikan, tidak banyak yang mempelajari kombinasi PBL dan AR dalam konteks pembelajaran matematika. Oleh karena itu, diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan wawasan baru dan saran praktis untuk membangun kurikulum sekolah.

Dari penjelasan di atas, peneliti tertarik menjalani penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI SMK Muhammadiyah Belik”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan berbagai masalah yang ada di SMK Muhammadiyah Belik, dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Banyak siswa mengalami kesulitan merepresentasikan konsep matematis dalam berbagai bentuk, seperti representasi visual, simbolik, atau verbal. Kesulitan ini dapat disebabkan oleh metode pembelajaran yang kurang interaktif, kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, serta keterbatasan media yang digunakan oleh pendidik.
2. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), yang berfokus pada pemecahan masalah kontekstual untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa. Namun, dalam implementasinya PBL seringkali menghadapi kendala, seperti kekurangan pemahaman awal siswa terhadap ide-ide yang akan dipelajari dan keterbatasan alat bantu visualisasi.

1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan masalah yang telah diidentifikasi, peneliti membatasi ruang lingkup agar penelitian ini lebih terarah dan fokus. Fokus penelitian ini dibatasi hanya pada analisis pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMK Muhammadiyah Belik.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah meliputi:

1. Bagaimana implementasi model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *augmented reality*?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *augmented reality* terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Belik?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian, meliputi:

1. Menganalisis implementasi model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *augmented reality*.
2. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *augmented reality* terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas XI SMK Muhammadiyah.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan diharapkan memberikan manfaat teoritis dan praktis sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini memberikan gambaran mengenai pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Augmenteed Reality*. Hal ini meningkatkan kemampuan representasi matematis pada siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Belik, Pemalang.

1.6.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa: Memberikan atmosfer baru yang memotivasi serta menghadirkan pengalaman belajar yang menyenangkan, sehingga kemampuan representasi matematis mereka dapat berkembang dengan lebih baik.

- b. Bagi guru: Menjadi salah satu referensi strategi pembelajaran alternatif lewat perpaduan model PBL dan media AR yang dapat diaplikasikan guru untuk mendongkrak kemampuan representasi matematis siswa di kelas.
- c. Bagi peneliti lain: Dapat dijadikan sebagai referensi rujukan atau landasan awal untuk melakukan kajian lanjutan yang lebih mendalam mengenai topik kemampuan representasi matematis.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Deskripsi Teoritik

2.1.1 Teori Belajar

a. Pengertian Belajar

Menurut Lubis (2024) teori merupakan sebuah struktur konseptual yang dipakai untuk menguraikan, meramalkan, dan memahami fenomena khusus dalam berbagai disiplin ilmu. Teori biasanya dibangun berdasarkan pengamatan, studi, analisis yang dilakukan untuk menemukan pola atau hubungan di antara variabel yang ada. Dalam konteks pendidikan, teori dipakai untuk menjelaskan cara siswa belajar, apa saja faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran, serta strategi apa yang efektif untuk mendukung pembelajaran. Teori pembelajaran dapat berasal dari berbagai bidang ilmu seperti psikologi, sosiologi, dan pendidikan.

Kata “belajar” dapat diinterpretasikan sebagai upaya atau kegiatan yang memiliki sasaran. Agar terjadi perubahan perilaku peserta didik, baik dalam aspek pengetahuan, sikap, atau keterampilan sebagai dampak dari respons pembelajaran yang dilakukan (Siahaan et al., 2023). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, belajar diartikan sebagai: (1) Berusaha mendapatkan pengetahuan atau keahlian, (2) berlatih, dan (3) beradaptasi perilaku atau reaksi yang diakibatkan oleh pengalaman. Belajar sejatinya merupakan proses berinteraksi dengan segala kondisi yang ada di lingkungan individu. Belajar dapat dilihat sebagai aktivitas melaksanakan lewat beragam pengalaman (Lubis, 2024).

Belajar adalah proses mengamati, melihat, dan memahami segala hal. Kegiatan belajar melibatkan dua pihak, yaitu pengajar dan murid. Peran guru adalah mengajar,

sementara peran siswa adalah belajar. Perilaku belajar dan perilaku mengajar saling terkait dengan materi pembelajaran. Secara fundamental, belajar adalah proses perubahan perilaku siswa yang stabil dan positif akibat interaksi dengan lingkungan yang meliputi proses kognitif. Pembelajaran adalah sebuah proses yang ditandai dengan adanya transformasi dalam diri individu (Yohana, 2025).

Berdasarkan pandangan di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses yang ditandai oleh keberadaan transformasi dalam diri individu. Transformasi sebagai konsekuensi dari berbagai wujud seperti transformasi pengetahuan, pemahaman perilaku, tingkah laku, kemampuan, keahlian, kebiasaan serta perubahan pada berbagai aspek lain yang dimiliki oleh individu yang belajar.

b. Prinsip-prinsip Belajar

Menurut Ramli & Damopolii (2024) prinsip pembelajaran yang bisa diterapkan dalam keadaan yang bervariasi oleh masing-masing siswa secara individu adalah sebagai berikut:

1) Prinsip Kesiapan

Proses pembelajaran terpengaruh oleh kesiapan peserta dalam belajar, yang dimaksud dengan kesiapan merupakan keadaan seseorang yang memungkinkan agar dia bisa mendapatkan pelajaran di hari itu.

2) Prinsip Motivasi

Motivasi yaitu faktor yang dapat memicu perilaku spesifik di dalam diri seseorang yang terfokus pada pencapaian sebuah sasaran spesifik. Di samping itu, motivasi juga memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Perhatian berperan penting dalam aktivitas belajar, tanpa ada perhatian maka pembelajaran yang didapatkan dari pendidik akan terbuang. Perhatian kepada pembelajaran akan muncul pada siswa jika materi pelajaran

tersebut sesuai kebutuhannya, sehingga tergerak untuk belajar dengan sungguh-sungguh.

3) Prinsip Keaktifan

Dalam proses belajar akan terjalin suatu interaksi yang lebih mendalam lagi, yaitu keterlibatan dan komunikasi yang dilaksanakan antara pengajar dengan peserta didik, peserta didik dengan peserta didik, dan peserta didik dengan pengajar yang komunikasi itu bisa berlangsung komunikasi multi dimensi dalam proses pembelajaran. Dalam proses belajar, peserta didik selalu harus bergerak, dimulai dari aktivitas fisik yang gampang terlihat hingga pada aktivitas psikis yang telah diamati.

4) Prinsip Keterlibatan Langsung

Partisipasi langsung ini mencakup keterlibatan langsung baik secara fisik maupun non fisik. Prinsip ini ditujukan agar peserta didik merasa dirinya berharga dan berarti dalam kelas agar individu tersebut dapat menyukai proses pembelajaran.

5) Prinsip Pengulangan

Pengulangan atau ulangan dalam proses belajar adalah suatu aksi atau kegiatan sebagai latihan yang dilakukan secara berulang. Peserta didik yang memiliki tujuan untuk lebih memperkuat hasil pembelajarannya dan pemantapan diartikan sebagai upaya perluasan yang dilakukan melalui pola-pola yang berulang.

6) Prinsip Perbedaan dan Tantangan Individu

Jika seorang guru menginginkan peserta didiknya tumbuh dan senantiasa berupaya meraih sasaran, maka pengajar harus menawarkan tantangan selama kegiatan pembelajaran. Kesulitan dalam aktivitas pembelajaran dapat direalisasikan melalui aktivitas, materi dan peralatan pengajaran yang tertentu untuk aktivitas. Apabila pendidik menginginkan peserta didik menampilkan motif yang

kokoh untuk menanggulangi rintangan yang berkualitas, maka bahan ajar harus menantang. Terdapat hambatan yang harus dihadapi tetapi peserta didik harus mampu lebih semangat untuk menyelesaikannya.

c. Teori Belajar

1) Teori Kognitivisme

Definisi “Cognitive” diambil dari kata “Cognition” yang berarti mengetahui. Dalam pengertian yang luas, kognisi adalah pengolahan, penataan, penerapan pengetahuan teori belajar kognitivisme lebih menekankan pada proses belajar dari hasil pembelajaran itu sendiri. Teori ini lebih fokus pengamatan terhadap kejadian-kejadian internal. Belajar tidak hanya melibatkan interaksi antara rangsangan dan reaksi seperti yang dijelaskan dalam teori perilaku, lebih dari itu pembelajaran dengan teori kognitivisme mencakup proses pemikiran yang sangat rumit (Susanti, 2026).

Salah satu tokoh utama dalam teori kognitivisme adalah Jerome S. Bruner. Menurut Bruner, pembelajaran akan lebih bermakna apabila peserta didik terlibat secara aktif dalam menemukan konsep atau prinsip melalui proses eksplorasi dan penemuan (*discovery learning*). Bruner juga mengemukakan bahwa representasi pengetahuan berkembang melalui tiga tahapan, yaitu representasi enaktif (melalui tindakan langsung), representasi ikonik (melalui gambar atau visual), dan representasi simbolik (melalui bahasa atau simbol matematika). Ketiga bentuk representasi tersebut sangat penting dalam pembelajaran matematika karena membantu peserta didik memahami konsep dari yang konkret menuju abstrak (Nurhadi, 2020).

Selain Bruner, David Ausubel menjelaskan bahwa pembelajaran akan menjadi bermakna apabila informasi baru dihubungkan dengan struktur pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik. Menurut Ausubel, peserta didik tidak hanya

menghafal materi, tetapi juga mengaitkan konsep-konsep baru dengan pengalaman belajar sebelumnya sehingga terbentuk pemahaman yang lebih mendalam dan tahan lama. Dengan demikian, guru perlu merancang pembelajaran yang memungkinkan peserta didik menghubungkan pengetahuan awal dengan konsep baru yang dipelajari (Gagne et al., 2022).

Dalam pembelajaran matematika, teori kognitivisme menekankan pentingnya proses berpikir dalam memahami konsep, menyusun strategi penyelesaian masalah, serta mengembangkan kemampuan representasi matematis. Peserta didik tidak hanya dituntut memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga memahami alasan, langkah-langkah penyelesaian, serta mampu menyajikan ide matematika dalam bentuk gambar, tabel, diagram, model matematika, maupun simbol-simbol matematika (Susanti, 2026).

Teori kognitivisme memiliki hubungan yang erat dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Melalui PBL, peserta didik dihadapkan pada suatu permasalahan nyata yang menuntut mereka untuk menganalisis informasi, mengidentifikasi konsep yang diperlukan, menyusun strategi penyelesaian, mengevaluasi hasil, dan menarik kesimpulan. Seluruh aktivitas tersebut melibatkan proses-proses kognitif tingkat tinggi sehingga dapat meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik (Ibrahim, 2025).

Penggunaan media *Augmented Reality* (AR) juga sejalan dengan teori kognitivisme karena mampu membantu peserta didik memproses informasi melalui visualisasi yang lebih konkret dan interaktif. Pada materi bangun ruang, objek tiga dimensi yang ditampilkan menggunakan *Augmented Reality* memudahkan peserta didik mengamati bentuk, unsur, dan hubungan antarbagian bangun ruang. Visualisasi tersebut mengurangi tingkat keabstrakan materi sehingga informasi

lebih mudah dipahami, diingat, dan dihubungkan dengan konsep matematika yang sedang dipelajari (Pujiarti, 2024).

Teori kognitif dalam belajar berbeda dengan teori perilaku, teori belajar kognitif lebih memprioritaskan proses belajar ketimbang hasil pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, kognitivisme mengakui signifikansi faktor pribadi dalam proses pembelajaran tanpa mengabaikan faktor eksternal atau lingkungan. Menurut kognitivisme, belajar adalah interaksi antara individu dengan lingkungannya dan itu berlangsung tanpa henti selama kehidupannya. Kognisi merupakan sebuah alat yang menjadi “inti” penggerak berbagai aktivitas dan mengenali lingkungan (Gagne et al., 2022).

Menurut Pahri (2023) ciri-ciri dari teori kognitivisme yaitu sebagai berikut:

- a) Mengingat apa yang terdapat dalam diri manusia
- b) Memprioritaskan keseluruhan daripada bagian-bagian
- c) Mengutamakan fungsi kognitif
- d) Mempertimbangkan keadaan saat ini
- e) Mengutamakan pembentukan struktur kognitif

Dalam penelitian ini, teori kognitivisme menjadi salah satu landasan yang menjelaskan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis terjadi ketika peserta didik secara aktif mengolah informasi, membangun hubungan antarkonsep, dan menyajikan kembali pemahamannya dalam berbagai bentuk representasi. Melalui penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality*, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang mendorong aktivitas berpikir, pemecahan masalah, serta penyusunan representasi matematis secara lebih efektif.

Berdasarkan uraian tersebut, teori kognitivisme memberikan dasar bahwa proses belajar yang melibatkan

aktivitas mental secara aktif akan menghasilkan pemahaman konsep yang lebih mendalam. Oleh karena itu, penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* diharapkan mampu membantu peserta didik mengembangkan kemampuan representasi matematis melalui proses berpikir yang sistematis, bermakna, dan berorientasi pada pemecahan masalah.

2) Teori Konstruktivisme

Konstruksi berarti memiliki sifat membangun, dalam konteks filosofi pendidikan. Konstruktivisme dapat dimaknai sebagai sebuah usaha untuk menyusun struktur kehidupan yang bermartabat kontemporer. Pengetahuan tidaklah sekumpulan data, ide, atau prinsip yang siap untuk diambil dan diingat. Sesuai dengan asalnya, konstruktivisme sebenarnya bukan teori yang berkaitan dengan pendidikan. Teori ini muncul dari bidang filsafat, terutama ilmu filsafat. Dalam ranah filsafat, konsep ini membicarakan tentang bagaimana cara ilmu manusia terbentuk (Azzahra, 2025).

Berdasarkan teori ini, proses pembentukan pengetahuan berlangsung sebagai akibat dari bangunan manusia mengenai realitas kenyataan yang dihadapinya. Dalam perkembangan selanjutnya, teori ini dipengaruhi oleh disiplin psikologi terutama psikologi kognitif Piaget yang berkaitan dengan mekanisme mental struktur pemahaman manusia (Sebmi,sakilah, 2025).

Menurut Jean Piaget, proses pembelajaran terjadi melalui dua mekanisme utama, yaitu asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan proses mengintegrasikan informasi baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki, sedangkan akomodasi merupakan proses menyesuaikan struktur kognitif yang sudah ada agar sesuai dengan informasi atau pengalaman

baru. Kedua proses tersebut menghasilkan keseimbangan (*equilibration*) yang memungkinkan peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap konsep yang dipelajari (Babullah, 2022) .

Selain Piaget, Lev Vygotsky mengembangkan teori konstruktivisme sosial yang menekankan bahwa pembelajaran terjadi melalui interaksi sosial. Menurut Vygotsky, peserta didik dapat mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi melalui bantuan guru maupun teman sebaya yang lebih mampu. Konsep ini dikenal sebagai *Zone of Proximal Development* (ZPD), yaitu jarak antara kemampuan yang dimiliki peserta didik secara mandiri dengan kemampuan yang dapat dicapai melalui bimbingan atau kerja sama. Oleh karena itu, pembelajaran hendaknya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berdiskusi, bertukar pendapat, serta bekerja sama dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Mastiyah, 2021).

Penerapan teori konstruktivisme dalam penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Ketika peserta didik aktif membangun pengetahuannya melalui penyelesaian masalah yang didukung media Augmented Reality, mereka terdorong untuk menyajikan ide matematika dalam berbagai bentuk representasi, seperti gambar, model matematika, simbol, diagram, maupun penjelasan verbal. Dengan demikian, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara konseptual, tetapi juga mampu mengomunikasikan dan menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika (Asri, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, teori konstruktivisme menjadi landasan teoritis yang mendukung penggunaan model

pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* dalam penelitian ini. Melalui pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman, interaksi, dan pemecahan masalah sehingga diharapkan mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

Adapun ciri-ciri dari pembelajaran konstruktivisme meliputi:

- a) Fokus pada kegiatan belajar
- b) Mengupayakan terciptaya kemandirian serta inisiatif belajar bagi siswa
- c) Memiliki pandangan bahwa pembelajaran adalah suatu proses dan bukan fokus pada hasil
- d) Memotivasi siswa agar dapat melakukan penelitian
- e) Mendorong pertumbuhan rasa ingin tahu secara alamiah
- f) Evaluasi pembelajaran lebih mengutamakan prestasi dan pemahaman peserta didik
- g) Sangat memperkuat terwujudnya pembelajaran kolaboratif (Azzahra, 2025).

2.1.2 Model Pembelajaran

a. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah sebuah desain atau pola yang dijadikan pedoman dalam merancang aktivitas belajar di kelas atau dalam sesi bimbingan. Model pembelajaran mengacu pada strategi yang akan digunakan dalam proses pendidikan, meliputi sasaran pengajaran, tahapan dalam kegiatan belajar, atmosfer pembelajaran, serta pengelolaan kelas. Model membimbing dalam merancang pengalaman belajar agar siswa mencapai tujuan pembelajaran (Syawaluddin, 2023).

Menurut Daniyati (2023) model pembelajaran adalah suatu kerangka konseptual yang menggambarkan langkah-langkah sistematis dalam mengorganisir pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu serta berfungsi sebagai panduan bagi perancang pembelajaran dan pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar. Model pembelajaran adalah rencana atau struktur yang dapat dipakai untuk mengatur kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang materi pembelajaran di kelas atau setara. Model pembelajaran dapat digunakan sebagai pilihan, yang berarti guru bisa memilih model yang paling efektif untuk mencapai tujuan pendidikan.

Berdasarkan pandangan para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan interaksi timbal balik antara dua pihak yang saling membutuhkan, yaitu guru dan siswa, akibat dari pengalaman. Pembelajaran adalah aktivitas yang memiliki tujuan dan disusun dengan cara yang sistematis.

b. Ciri-ciri Model Pembelajaran

Menurut M. Fauzan (2021) Model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli tertentu. Sebagai contoh, model penelitian kelompok ditulis oleh Herbert Thelen dan berlandaskan pada teori John Dewey. Model ini dibuat untuk melatih partisipasi kelompok dengan cara yang demokratis.
2. Memiliki misi atau tujuan pendidikan tertentu, contohnya model berpikir induktif dirancang untuk mengembangkan proses berpikir induktif.
3. Dapat digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan aktivitas belajar mengajar di kelas, contohnya model

sintetik dibuat untuk meningkatkan kreativitas dalam mata pelajaran menulis.

4. Memiliki elemen-elemen model yang disebut: 1) rangkaian langkah-langkah pembelajaran (sintaks); 2) tersedianya prinsip-prinsip reaksi; 3) Sistem pendukung. Sistem ketiga ini berfungsi sebagai panduan praktis bagi guru saat melaksanakan suatu model pembelajaran.
5. Mempunyai pengaruh akibat penerapan model pembelajaran. Dampak tersebut mencakup: 1) Dampak pendidikan, yaitu hasil belajar yang dapat diukur. 2) Efek Pendukung, yaitu hasil belajar yang berjangka panjang.
6. Menyiapkan pengajaran (desain instruksional) dengan mengikuti pedoman model pembelajaran yang dipilihnya.

c. Fungsi Model Pembelajaran

Model pembelajaran tidak hanya berperan dalam mengubah tingkah laku siswa sesuai harapan, tetapi juga berfungsi untuk mengembangkan berbagai aspek kemampuan yang terait dengan proses pembelajaran. Ada beberapa fungsi utama yang perlu dimiliki oleh suatu model pembelajaran, antara lain:

1. Arahkan
Suatu model pembelajaran menjadi acuan bagi guru dan siswa mengenai apa yang seharusnya dilakukan, memiliki desain instruksional yang komprehensif dan mampu membawa guru dan siswa ke arah tujuan pembelajaran.
2. Menyusun Kurikulum
Model pembelajaran selanjutnya dapat membantu mengembangkan kurikulum pada setiap kelas atau tahapan pendidikan.
3. Spesifikasi Perangkat Pembelajaran

Model pembelajaran memerinci semua alat pengajaran yang akan digunakan guru membawa siswa kepada perubahan-perubahan perilaku yang dikehendaki.

4. Evaluasi

Model pembelajaran dapat membantu peningkatan aktivitas proses belajar mengajar sekaligus meningkatkan hasil belajar siswa.

2.1.3 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

a. Pengertian Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah model pembelajaran yang menyediakan pengalaman otentik yang mendorong siswa untuk belajar aktif, menciptakan pengetahuan, dan mengintegrasikan konteks pendidikan ke dalam kehidupan, kata (Irawati, 2020). Sedangkan Eni Wulandari, H Setyo Budi, dan Kartika mendefinisikan PBL sebagai “pembelajaran yang menimbulkan masalah bagi siswa dan siswa”. Dengan menerapkan pembelajaran aktif, diharapkan akan menyelesaikan masalah dan memastikan bahwa siswa selalu terlibat dalam proses pembelajaran, dengan guru hanya bertindak sebagai penyedia layanan.

Menurut (Astari et al., 2018), model pembelajaran berbasis masalah (PBL) didefinisikan sebagai model pembelajaran yang memanfaatkan masalah kehidupan nyata dan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa dalam belajar, memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan sendiri. Menurut (Juliana et al., 2022), pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah “pembelajaran yang menitikberatkan kepada peserta didik sebagai pembelajar serta terhadap masalah otentik atau relevan yang akan dipecahkan”.

Berdasarkan informasi ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah jenis inovasi pembelajaran yang mengambil inspirasi dari masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Model PBL dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk mempelajari proses berpikir kritis siswa dan mengidentifikasi hubungan antara berpikir tingkat tinggi dan masalah yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa dapat memproyeksikan masalah yang dihadapi oleh mereka sendiri. selama proses pembelajaran, siswa diminta untuk menggunakan pemikiran kritis untuk menyelesaikan masalah baik secara individu maupun secara kelompok. Guru juga berperan sebagai fasilitator dan pelacak percakapan, yang akan meningkatkan rasa ingin tahu, percaya diri, mandiri, tanggung jawab, dan toleran bekerja sama dengan kelompok. Ini akan menghasilkan siswa yang luar biasa dan peningkatan hasil belajar.

b. Karakteristik Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Menurut Min Liu (Simatupang & Ritonga, 2023), ciri-ciri PBL adalah sebagai berikut:

- 1) *Authentic problem form the organizing focus for learning.* Pembelajaran berbasis kelas (PBL) berfokus pada siswa sebagai individu yang belajar. Oleh karena itu, teori konstruktivisme mendukung PBL karena mendorong siswa untuk mengembangkan pengetahuan siswa itu sendiri.
- 2) *Authentic problem form the organizing focus for learning.* Siswa dapat dengan mudah memahami dan menerapkan masalah tersebut dalam kehidupan profesional siswa

karena masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah nyata.

- 3) *New information is acquired though self-directed learning.* Siswa mungkin tidak mengetahui atau memahami apa yang diperlukan selama proses pemecahan masalah. Akibatnya, siswa mencoba mencari sendiri, seperti membaca buku atau sumber informasi lainnya.
- 4) *Learning occurs in small groups.* PBL digunakan dalam kelompok kecil agar terjadi interaksi ilmiah dan pertukaran ide untuk membangun pengetahuan secara kolaboratif. Kelompok kecil juga membutuhkan pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas.
- 5) *Teacher act as facilitators.* Dalam PBL, guru hanya bertindak sebagai fasilitator. Namun, guru tetap harus memantau perkembangan aktivitas siswa dan mendorong siswa untuk mencapai tujuan.

Menurut Ibrahim dan Nur (dalam Haryanti, 2017) PBL memiliki karakteristik berikut:

- 1) Pengajuan masalah atau pernyataan secara social penting dan secara pribadi bermakna bagi siswa karena sesuai dengan situasi nyata, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan berbagai macam Solusi.
- 2) Berkonsentrasi pada hubungan antara berbagai disiplin ilmu.
- 3) Penyelidikan autentik, di mana siswa menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi dan merumuskan kesimpulannya.
- 4) Membuat produk atau karya dan menunjukannya.

Menurut Huda (dalam Simatupang & Ritonga, 2023) tahapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah:

- 1) Guru memberikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran dan logistik yang diperlukan, dan mendorong siswa untuk mengambil bagian dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
- 2) Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas belajar yang berkaitan dengan masalah tersebut.
- 3) Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan data eksperimen yang relevan untuk pemecahan masalah, penjelasan, dan hipotesis.
- 4) Guru membantu siswa merencanakan dan membuat tugas, seperti laporan, dan membantu siswa berbagi tugas dengan temannya.
- 5) Guru membantu siswa memikirkan dan menilai penelitian siswa serta prosedur yang digunakan. Oleh karena itu, model pembelajaran berbasis masalah digunakan dalam proses pembelajaran. Model ini dimulai dengan guru menyajikan masalah kepada siswa, kemudian siswa dalam kelompok diminta untuk berbicara tentang masalah yang diberikan guru. Tugas guru dalam model ini adalah membantu siswa mempelajari masalah baik secara individu maupun kelompok. Pada Langkah berikutnya, anggota kelompok siswa diminta untuk mempresentasikan temuan diskusi siswa di depan kelas.

c. Sintak Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut pendapat Arends, pembelajaran berbasis masalah dalam matematika memiliki lima fase, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. 1 Sintak Model Pembelajaran PBL

Fase Model Problem Based Learning	Perilaku Guru
Fase 1: mengorientasikan siswa pada masalah	Guru berbicara tentang tujuan pembelajaran dan mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam aktivitas pemecahan masalah.
Fase 2: mengatur siswa untuk belajar	Guru membantu siswa dalam menentukan dan merencanakan tugas belajar yang relevan.
Fase 3: memimpin penelitian individu dan kelompok	Mengumpulkan data akurat, melakukan eksperimen dan percobaan, dan menemukan Solusi adalah semua upaya yang didorong oleh guru.
Fase 4: membuat dan menampilkan hasil penelitian	Guru membantu siswa merencanakan dan membuat laporan, model, atau hasil penelitian atau pemecahan masalah. Guru juga membantu siswa berbagi hasil mereka dengan temannya.
Fase 5: menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa merefleksikan penelitian dan menggunakan teknik yang mereka gunakan.

Menurut Rosmala (2018), pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki empat pilar pendidikan universal: belajar memahami (*learning to know*), belajar melaksanakan atau melakukan (*learning to do*), belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*), dan belajar hidup bersama (*learning to live*)

together). Metode PBL memungkinkan siswa untuk memahami suatu pelajaran tanpa menggunakan metode menghafal; sebaliknya, metode ini memungkinkan siswa untuk memahami konsep setelah mereka memahami konsep tersebut, sehingga mereka dapat membuat kesimpulan tentang apa tentang apa yang mereka pelajari.

Selain itu, kegiatan kelompok akan meningkatkan sikap kerja sama dan kesadaran kebersamaan (Rosmala, 2018). Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah jenis pembelajaran yang meminta siswa untuk memecahkan atau menyelesaikan masalah yang ada di dunia nyata. Masalah tersebut melalui pengalaman belajar atau kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran (Rosmala, 2018).

d. Kelebihan *Problem Based Learning*

Menurut Nurhidayah (2024), model pembelajaran berbasis masalah memiliki beberapa keuntungan, termasuk:

- 1) Memungkinkan pembelajaran aktif
- 2) Meningkatkan keterampilan berkomunikasi
- 3) Meningkatkan keterampilan bekerja dalam kelompok
- 4) Meningkatkan ketahanan pengetahuan dan perkembangan konseptual
- 5) Memperbaiki miskonsepsi dan perkembangan konseptual siswa
- 6) Meningkatkan kemajuan siswa sendiri
- 7) Mampu meningkatkan kemampuan untuk bertanya
- 8) Mampu meningkatkan kemampuan untuk berfikir kreatif

2.1.4 Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran berfungsi sebagai instrumen perantara dalam proses belajar mengajar guna meningkatkan efektivitas

dan efisiensi pencapaian tujuan instruksional. Pemanfaatan media ini bertujuan untuk mengonkretkan penyampaian materi agar tidak sekadar bersifat lisan (verbalistik), serta mengatasi kendala ruang, waktu, dan keterbatasan indra. Selain itu, alat bantu ini dirancang untuk menstimulasi motivasi belajar, memperlancar alur pembelajaran, serta membuka peluang bagi siswa untuk berinteraksi langsung dan belajar secara mandiri (Syawaluddin, 2023).

Media berfungsi sebagai instrumen penyalur pesan yang mampu menstimulasi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik. Melalui rangsangan terhadap pikiran, perasaan, dan keterampilan tersebut, kehadiran media dapat memicu dan mengoptimalkan terjadinya proses belajar secara mandiri dalam diri siswa. Media pada hakikatnya merupakan instrumen penyalur pesan yang mampu menstimulasi pikiran, perasaan, dan kemampuan siswa demi mendorong terciptanya proses belajar. Secara etimologis, kata "media" merupakan bentuk jamak dari "medium" yang berarti perantara, sedangkan secara istilah diartikan sebagai wahana pengantar pesan. Sejalan dengan hal tersebut, *Association of Education and Communication Technology* (AECT) (dalam Chaeruman et al., 2025) membatasi media sebagai seluruh saluran dan bentuk yang dimanfaatkan manusia untuk mendistribusikan pesan atau informasi (Daniyati et al., 2023).

Beberapa teknologi pembelajaran, banyak memberikan batasan definisi tentang media pembelajaran, di antaranya:

1. *Association of Education and Communication Tecnonology* (AECT) memberikan batasan bahwa media merupakan seluruh saluran dan bentuk yang digunakan manusia dalam mendistribusikan pesan atau informasi.

2. *National Education Association (NEA)* menyatakan bahwa media merupakan wujud komunikasi yang mencakup media cetak, audiovisual, beserta seluruh perangkat pendukungnya. Ragam media tersebut memiliki karakteristik yang dapat diakses melalui indra penglihatan, pendengaran, maupun dibaca oleh pengguna.

Berdasarkan berbagai pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala bentuk sarana, alat, atau teknologi yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan pesan pembelajaran dari pendidik kepada peserta didik sehingga dapat menciptakan proses belajar yang lebih efektif, efisien, menarik, dan bermakna. Penggunaan media pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu mengajar, tetapi juga sebagai fasilitator yang mampu meningkatkan motivasi belajar, mempermudah pemahaman konsep, mengonkretkan materi yang bersifat abstrak, serta mendorong peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran.

b. Macam-macam Media Pembelajaran

Ada beberapa jenis media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar, antara lain:

1) Media Grafis

Sebagai bagian dari media visual, media grafis menyampaikan pesan melalui representasi simbol-simbol tertentu. Agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan efisien, makna dari setiap simbol tersebut harus dipahami dengan tepat. Media ini memiliki peran krusial dalam menarik perhatian siswa, memperjelas pemaparan ide, serta mengilustrasikan materi konkret maupun abstrak agar lebih mudah diingat. Pemanfaatannya dapat diterapkan pada materi praktik seperti tata cara pelaksanaan salat, hingga visualisasi konsep teologis

seperti sifat wajib dan mustahil bagi Allah. Media grafis selain sederhana dan mudah pembuatannya, media grafis juga termasuk media yang relatif murah ditinjau dari segi biayanya (Haptanti et al., 2024).

2) Media Bagan

Bagan (*chart*) berfungsi untuk menyajikan ringkasan poin-poin penting dari suatu materi pembelajaran. Di dalam media ini, sering kali diintegrasikan elemen grafis lain seperti gambar, diagram, kartun, maupun lambang verbal. Guna mengoptimalkan perannya sebagai media pembelajaran yang berkualitas, bagan harus dirancang secara sederhana, lugas, sistematis, serta menyajikan data yang mutakhir (*up to date*).

3) Media Visual

Media visual berfungsi mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran yang tingkat kesulitannya lebih tinggi. Hal ini dikarenakan media tersebut dirancang untuk menyampaikan gagasan-gagasan spesifik, di mana unsur-unsur pesan utama di dalam visual sengaja ditonjolkan agar menjadi pusat perhatian peserta didik. (Haptanti et al., 2024).

2.1.5 *Augmented Reality* (AR)

a. *Pengertian Augmented Reality* (AR)

Teknologi *augmented reality* mengintegrasikan benda maya dua atau tiga dimensi ke dalam kenyataan atau realitas, kemudian memproyeksikan atau menampilkan benda maya tersebut secara *real time*. *Augmented Reality* dapat disingkat menjadi AR (Aditama et al., 2019). AR bertujuan untuk meningkatkan pemahaman penggunaanya dengan menggabungkan teknologi virtual dengan data kontekstual dan dunia nyata sebagai dasar. Hal ini dapat membantu memahami

dan menyusun suatu objek dengan memvisualkan atau menampilkan konsep yang abstrak.

Menurut (Dharmawan & Rahayu Setyaningsih, 2022) dalam *augmented reality* (AR), objek virtual (seperti gambar, teks, dan animasi) digabungkan ke dalam dunia nyata untuk membuat dunia nyata lebih menarik bagi pengguna. Dalam AR, objek virtual ditampilkan di atas tampilan dunia nyata melalui perangkat seperti *smartphone*, tablet, atau kacamata *augmented reality* (AR). Dengan menggunakan teknologi seperti sensor, kamera, dan pemrosesan data. Hal ini meningkatkan pengalaman yang lebih menarik dan interaktif, memungkinkan pengguna untuk mengeksplor dunia nyata bersama dengan elemen digital.

Seperti yang disebutkan di atas, teknologi yang dikenal sebagai *augmented reality* menyambungkan informasi digital, seperti suara, teks, dan grafik, ke dunia nyata melalui perangkat seperti *smartphone*. Menggunakan AR sebagai media pembelajaran, peserta didik dapat melihat dan memahami konsep abstrak atau kompleks dengan cara yang lebih nyata dan terlibat. Selain itu, karena memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik dan menyenangkan, media AR juga dapat meningkatkan dorongan dan minat peserta didik untuk belajar.

b. Manfaat *Augmented Reality* (AR)

Pada dasarnya, *augmented reality* menampilkan objek yang interaktif, nyata, dan 3 dimensi. Kelebihan AR adalah bahwa pengembangannya lebih murah dan mudah. Kelebihan lainnya adalah bahwa ia dapat diterapkan di berbagai jenis media, seperti *smartphone* dan media cetak (Riskiono et al., 2020). Dengan kelebihan-kelebihan ini, AR memiliki potensi besar

untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan menghasilkan banyak manfaat dalam berbagai bidang.

Hal ini didukung oleh pendapat (Pradana, 2020), yang menyatakan bahwa AR membantu melibatkan siswa dalam proses pembelajaran dan meningkatkan keterampilan visual siswa. Selain itu, fitur AR membantu guru menjelaskan topik dengan baik dan membuat pelajaran lebih mudah dipahami siswa. Selain itu, Nurmanto & Gunawan (2020) menyatakan bahwa penggunaan teknologi *augmented reality* dalam media pembelajaran dapat memungkinkan kegiatan dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis media. Dengan mendukung tiga gaya belajar, visual, auditori, dan kinestetik belajar menjadi lebih interaktif dan menyenangkan.

Dari paparan tersebut, menegaskan bahwa media *augmented reality* dapat menghasilkan pengalaman yang lebih baik dengan menggabungkan media lainnya, seperti teks, gambar, video, dan audio. Hal ini memungkinkan siswa yang memiliki gaya belajar yang berbeda untuk berpartisipasi secara aktif dan mendalam pada proses pembelajaran. Penggunaan AR juga dapat membuat siswa lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran karena memberikan pengalaman yang menarik dan menyenangkan.

Menurut (Subkhi Mahmasani, 2020) ada pendapat tambahan tentang manfaat penggunaan AR dalam Pendidikan, yaitu AR dapat meningkatkan pola pikir siswa dan mendorong mereka untuk berpikir kritis tentang masalah dan kejadian sehari-hari. Karena sifat media pendidikan adalah membantu siswa dalam proses pembelajaran, terlepas dari apakah pendidik hadir atau tidak. Oleh karena itu, penggunaan AR dapat meningkatkan kritis siswa. Pendapat ini menjelaskan bahwa media pembelajaran *augmented reality* memiliki fitur

yang dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran, terlepas dari apakah pendidik hadir atau tidak. Namun, penting untuk memastikan bahwa penggunaan AR didukung oleh desain pembelajaran yang baik dan terintegrasi dengan tujuannya.

Berdasarkan pendapat para ahli, ada beberapa manfaat AR untuk Pendidikan, termasuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep yang kompleks dan abstrak, meningkatkan kolaborasi dan interaksi, dan fleksibilitas (AR dapat digunakan dimana saja dan kapan saja).

c. Kelebihan dan kekurangan *Augmented Reality* (AR)

1) Kelebihan media *Augmented Reality* (AR)

Salah satu keuntungan dari *augmented reality* adalah dapat digunakan secara luas dalam berbagai jenis media, seperti aplikasi *smartphone*, produk, dan bahkan media cetak seperti buku, majalah, atau koran (Ariyani & Gustianto, 2015). Pengembangan AR juga lebih mudah dan lebih murah daripada VR.

Menurut Afifah (2022) ada beberapa keuntungan dari AR:

- a) Lebih interaktif
- b) Efektif dalam penggunaan
- c) Dapat digunakan dalam berbagai media
- d) Modeling objek yang sederhana karena hanya menampilkan beberapa objek
- e) Pembuatan yang murah
- f) Mudah digunakan

Kelebihan lain dari teknologi *augmented reality* adalah kemampuan untuk menampilkan objek animasi tiga dimensi

Bersama dengan suara dari materi. Membuat tampilan visual yang lebih menarik. Karena menggunakan *marker* untuk menampilkan objek tiga dimensi tertentu yang diarahkan ke kamera, *augmented reality* juga memiliki kelebihan dari sisi interaktif (Pradana, 2020). Konsep yang digunakan juga dapat meningkatkan daya alar dan daya imajinasi peserta didik.

Dengan mempertimbangkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa beberapa keuntungan dari menggunakan media pembelajaran *augmented reality* adalah sebagai berikut: meningkatkan pemahaman dan retensi informasi, mendorong kolaborasi dan interaksi, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, meningkatkan minat dan keinginan siswa untuk belajar, lebih mudah digunakan.

2) Kekurangan media *Augmented Reality* (AR)

Meskipun AR memiliki banyak manfaat untuk pembelajaran, ada beberapa kekurangan. Menurut (Afifah et al., 2020) beberapa kekurangan *augmented reality* adalah:

- a) Sangat sensitif terhadap perubahan sudut pandang
- b) Pembuat tidak membuat terlalu banyak
- c) Peralatan yang dipasang membutuhkan banyak memori.

Dengan menggunakan teknologi pengenalan objek dan pemetaan ruang, AR menampilkan objek virtual di dunia nyata. Namun, AR sensitif terhadap perubahan sudut pandang atau posisi pengguna. Jika sudut pandang atau posisi pengguna berubah secara signifikan, objek virtual mungkin tidak terlihat dengan jelas atau terlihat tidak sesuai dengan lingkungan nyata, yang dapat mengganggu pengalaman *augmented reality* dan memerlukan penyesuaian sudut pandang dan posisi pengguna untuk menyesuaikannya kembali. Jumlah konten realitas *Augmented Reality* yang tersedia masih terbatas. Aplikasi AR

seringkali membutuhkan banyak penyimpanan memori pada perangkat yang digunakan, dan konten AR yang kompleks dan interaktif membutuhkan banyak waktu, sumber daya, dan keterampilan teknis.

Secara umum, *Augmented Reality* memiliki beberapa karakteristik utama yang membedakannya dari media pembelajaran lainnya, yaitu sebagai berikut (Aditama et al., 2019).

- a. Menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual
- b. Bersifat interaktif
- c. Beroperasi secara waktu nyata
- d. Menampilkan objek tiga dimensi (3D)
- e. Menyediakan visualisasi yang konkret
- f. Meningkatkan keterlibatan peserta didik
- g. Mendukung pembelajaran mandiri dan kolaboratif

2.1.6 Kemampuan Representasi Matematis

Representasi dinyatakan pada dokumen NCTM (2000) merupakan cara seseorang mengkomunikasikan jawaban atau gagasan matematika. Sabirin menyatakan bahwa ungkapan dari gagasan atau ide matematika yang diberikan oleh siswa dalam upaya mereka menyelesaikan Solusi dari suatu masalah merupakan bentuk representasi. Ungkapan tersebut memiliki bentuk yang verbal seperti kata simbol matematika, gambar, tulisan, grafik, tabel, benda kongrit, dan lainnya.

Mc Coy, Baker, dan Little berpendapat bahwa cara terbaik untuk membantu siswa memahami masalah matematika adalah membantu mereka menemukan atau membuat representasi dari ide-ide matematika sebagai cara berpikir mereka dan mengkomunikasikannya. Pendapat ini sejalan dengan pendapat Kartini bahwa “representasi adalah sesuatu yang melambangkan objek atau proses”. Dalam hal

ini, kata-kata, diagram, grafik, simulasi computer, persamaan matematika, dan lainnya dianggap sebagai representasi. Kartini menyampaikan representasi lenih konkret dan digunakan sebagai referensi untuk konsep yang lebih abstrak dan untuk menyelesaikan masalah.

Menurut Lestari dan Ridwan, kemampuan representasi matematis siswa sangat penting untuk memungkinkan siswa mengkomunikasikan konsep dan pemikiran mereka tentang suatu masalah. Kemampuan untuk menyajikan kembali notasi, simbol, persamaan, kata-kata, gambar, tabel, grafik, dan representasi matematis dalam berbagai bentuk. Menurut Lestari dan Ridwan, representasi dapat dibagi menjadi representasi visual, gambar, teks tertulis, persamaan, atau ekspresi matematis.

Menurut Lesh, Post, dan Behr (Ulya et al., 2019), representasi matematis dapat dibagi menjadi lima jenis; objek dunia nyata, konkret, simbol aritmatika, Bahasa lisan atau verbal, dan gambar atau grafik. Dari lima representasi, tiga yang terakhir menunjukan kemampuan yang lebih baik untuk memecahkan masalah. Kemampuan representasi bahasa atau verbal adalah kemampuan menerjemahkan sifat dan hubungan masalah matematika ke dalam Bahasa. Kemampuan representasi gambar atau grafik adalah kemampuan menerjemahkan masalah matematika ke dalam gambar atau grafik. Kemampuan representasi simbol aritmatika adalah kemampuan menerjemahkan masalah matematika ke dalam rumus aritmatika.

Dalam pembelajaran matematika, representasi verbal, gambar, dan simbol kemudian digunakan sebagai kemampuan representasi matematis. Pernyataan NCTM tentang standar

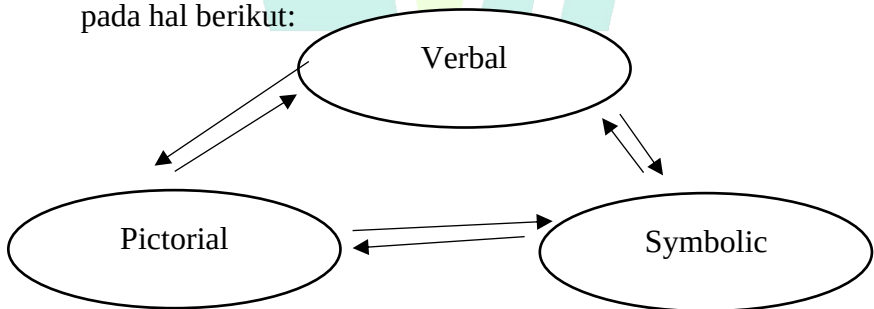
kemampuan representasi matematis diwakili oleh indikator sebagai berikut:

- 1) *Use representastions to model and interpret physical, social, and mathematical phenomena.*
- 2) *Create and use representasions to organize, record, and communicate mathematical ideas.*
- 3) *Select, apply, and translate among mathematical representations to solve problems.*

Yang dapat diartikan sebagai 1) menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasi fenomena fisik, sosial, dan matematika. 2) membuat dan menggunakan representasi untuk mengatur, merekam, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika, 3) memilih, menerapkan, dan menerjemahkan representasi matematika untuk memecahkan masalah.

Sejalan dengan NCTM, (Villegas et al., 2009) membagi kemampuan representasi matematis ke dalam 3 bentuk, yakni:

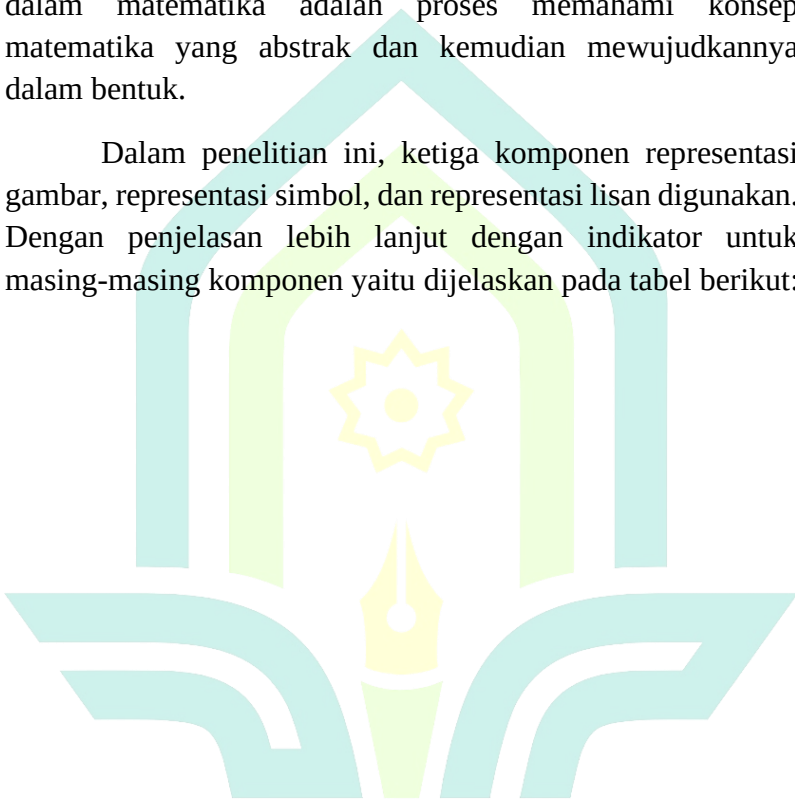
- 1) Representasi verbal dari masalah kata: terdiri dari kata masalah yang diucapkan atau ditulis.
- 2) Representasi gambar: terdiri dari gambar, diagram atau grafik.
- 3) Representasi simbolik: terdiri dari angka, operasi dan tanda relasi, seperti simbol aljabar dan lainnya yang mengacu pada hal berikut:



Gambar 2. 1 sistem Representasi (Villegas et al., 2009)

Dapat dikatakan bahwa kemampuan representasi matematis adalah proses menyampaikan ide-ide, konsep, dan pengetahuan yang dimiliki seseorang dalam memecahkan masalah matematika ke dalam bentuk visual atau gambar, simbol, atau verbal. Menurut beberapa ahli di atas, representasi dalam matematika adalah proses memahami konsep matematika yang abstrak dan kemudian mewujudkannya dalam bentuk.

Dalam penelitian ini, ketiga komponen representasi gambar, representasi simbol, dan representasi lisan digunakan. Dengan penjelasan lebih lanjut dengan indikator untuk masing-masing komponen yaitu dijelaskan pada tabel berikut:



No.	Aspek kemampuan representasi	Indikator
1.	Representasi Gambar	Keterampilan peserta didik dalam menjabarkan gagasan mereka dengan merepresentasikan permasalahan ke dalam format visual, seperti gambar, grafik, atau diagram.
2.	Representasi Simbol	Keterampilan peserta didik dalam menjabarkan gagasan mereka dengan mentransformasikan suatu permasalahan ke dalam model matematis berbentuk operasi aljabar serta menentukan solusinya.
3.	Representasi Verbal	Keterampilan peserta didik dalam menjabarkan dan memecahkan masalah secara tertulis melalui pemaparan langkah-langkah penyelesaian, serta kemampuan mereka dalam menginterpretasikan suatu representasi ke dalam bentuk teks atau kata-kata.

Tabel 2. 2 Indikator Kemampuan Representasi Matematis

Berdasarkan indikator-indikator tersebut, maka indikator yang dipakai dalam penelitian adalah:

- 1) Representasi Visual, yakni kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide-idenya kedalam bentuk gambar atau grafik.
- 2) Representasi Simbol atau ekspresi matematis (persamaan), ialah kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide-idenya dengan membuat permasalahan serta menyelesaikannya.
- 3) Representasi verbal atau menjelaskan kata-kata, adalah kemampuan siswa dalam menuliskan interpretasi/menafsirkan suatu representasi dengan bahasa sendiri dan membuat situasi masalah berdasarkan data/representasi.

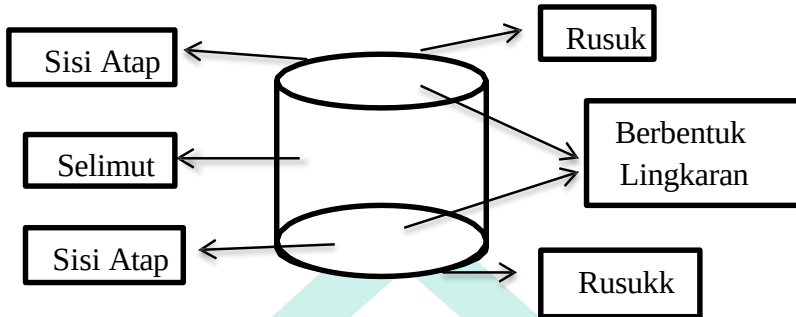
2.1.7 Materi Bangun Ruang

Bangun ruang sisi lengkung didefinisikan sebagai tiga dimensi yang setidaknya dibatasi oleh satu bidang lengkung. Dalam kehidupan sehari-hari, representasi bangun ini dapat dijumpai pada objek-objek seperti tempat sampah, corong (*cone*) es krim, topi ulang tahun, dan bola basket. Secara umum, bangun ruang jenis ini dikelompokkan menjadi beberapa macam, antara lain:

a. Tabung

Tabung merupakan bangun ruang sisi lengkung yang dikonstruksi oleh dua buah lingkaran kongruen yang terletak sejajar, serta sebuah persegi panjang yang berfungsi sebagai

selimut untuk gelilingi kedua lingkaran tersebut. (Diu et al., 2020). Berikut ini adalah gambar bangun ruang tabung:



Gambar 2. 2 Bangun Ruang Tabung

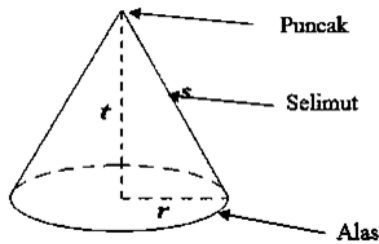
Adapun unsur-unsur tabung, antara lain:

- 1) Alas dan Atap Tabung: Bidang datar berbentuk daerah lingkaran yang membatasi bagian bawah (dasar) dari bangun ruang tabung.
- 2) Selimut Tabung: Bidang lengkung yang menyelimuti tabung, di mana jika dibentangkan akan membentuk sebuah daerah persegi panjang.
- 3) Jari-jari (r): Jarak linear dari titik pusat lingkaran alas atau atap menuju garis keliling lingkaran tersebut.
- 4) Tinggi tabung (t): jarak vertikal yang menghubungkan titik pusat lingkaran alas bawah dengan titik pusat lingkaran atap atas.
- 5) Luas permukaan: Total area luar tabung yang dikonstruksi oleh kombinasi dua buah daerah lingkaran (alas dan atap) serta satu daerah persegi panjang (Selimut).

b. Kerucut

Kerucut merupakan bangun ruang sisi lengkung yang dapat dianalogikan sebagai bentuk modifikasi dari tabung, di mana

bagian tutupnya dikerucutkan hingga menjadi sebuah titik tunggal. Titik pertemuan tersebut dalam geometri dikenal dengan istilah titik puncak (Karimah et al., 2025). Berikut ini merupakan gambar bangun ruang kerucut.



Gambar 2. 3 Bangun Ruang Kerucut

Kerucut memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

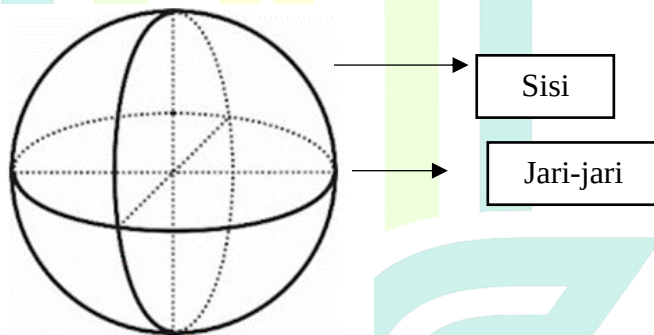
- 1) Titik puncak atau apeks merupakan titik tertinggi pada kerucut yang menjadi tempat bertemunya seluruh garis pelukis atau sisi tegak bangun tersebut.
- 2) Selimut kerucut merupakan bidang lengkung pada permukaan kerucut yang berfungsi menghubungkan seluruh titik di sepanjang keliling lingkaran alas dengan titik puncaknya.
- 3) Tinggi kerucut merupakan segmen garis lurus yang memproyeksikan jarak vertikal dari titik puncak menuju titik pusat lingkaran alas. Garis tinggi ini selalu tegak lurus dengan bidang alas, sehingga secara tegak lurus membentuk sudut siku-siku
- 4) Alas kerucut merupakan bidang datar berbentuk lingkaran yang menjadi fondasi atau bagian dasar dari bangun ruang kerucut.
- 5) Garis pelukis atau apotema merupakan segmen garis lurus yang membentang dari titik puncak kerucut menuju ke titik sembarang pada garis keliling lingkaran alasnya.

6) Sudut elevasi kerucut merupakan sudut yang terbentuk di antara garis pelukis dengan bidang alas kerucut. Bola

c. Bola

didefinisikan sebagai bangun ruang sisi lengkung yang terbentuk dari kumpulan lingkaran berjari-jari sama panjang dengan jumlah tak hingga yang berpusat pada satu titik koordinat yang sama. Berbeda dengan bangun ruang lainnya, bola bersifat unik karena hanya dikelilingi oleh satu bidang lengkung sebagai sisinya. Selain itu, bola juga dapat dikonstruksi melalui proses rotasi penuh sebesar 360 pada sebuah bangun setengah lingkaran, dengan memanfaatkan garis diameternya sebagai poros atau sumbu putar.

(Muna et al., 2024). Berikut ini adalah bentuk bangun ruang bola.



Gambar 2. 4 Bangun Ruang Bola

Luas permukaan bola adalah sama dengan 4 kali luas lingkaran yang memiliki jari-jari yang sama atau dapat dirumuskan dengan $L_p = 4\pi r^2$, dengan r adalah jari-jari bola dan $\pi = 22 \frac{7}{3}, 14$. Adapun volume bola adalah hasil kali $4 \frac{3}{4} \pi$ dengan pangkat tiga jari-jari bola tersebut atau dapat dituliskan dengan $V = 4 \frac{3}{4} \pi r^3$, dengan r adalah jari-jari bola dan $\pi = 22 \frac{7}{3}, 14$ (Muna et al., 2024).

2.1.8 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Augmented Reality* (AR)

Model *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis media *Augmented Reality* (AR) merupakan strategi instruksional mutakhir yang mengintegrasikan metode pemecahan masalah dengan teknologi visualisasi interaktif. Kombinasi ini dirancang untuk menghadirkan pengalaman belajar yang tidak hanya menarik, tetapi juga memberikan pemahaman materi yang kontekstual dan mendalam bagi peserta didik. (Nurmayanti et al., 2026). Melalui model ini, peserta didik diarahkan untuk menyelesaikan persoalan autentik atau kontekstual dengan mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi kelompok, eksplorasi mandiri, serta refleksi. Seluruh rangkaian proses tersebut diintegrasikan dengan teknologi *Augmented Reality* (AR), sebuah media yang mampu memproyeksikan objek virtual tiga dimensi (3D) ke lingkungan nyata melalui perangkat digital seperti *smartphone* atau tablet. Keberadaan AR memfasilitasi siswa untuk mengamati, memanipulasi, dan berinteraksi secara langsung dengan visualisasi konsep abstrak seperti struktur geometri, anatomi tubuh manusia, maupun simulasi sains sehingga materi menjadi lebih konkret. (Qotrunnada et al., 2025).

Menurut Nurmayanti et al., (2026) Integrasi *Augmented Reality* (AR) dalam model *Problem-Based Learning* (PBL) tidak sekadar mengonkretkan gagasan yang abstrak, melainkan juga mendongkrak motivasi, partisipasi aktif, serta retensi pemahaman peserta didik secara substansial. Pendekatan ini mentransformasikan ekosistem belajar menjadi lebih kontekstual dan interaktif. Selain itu, sinergi tersebut sangat relevan dengan pemenuhan kompetensi abad ke-21, dinamika era digital, serta kesiapan dalam menghadapi era *Society 5.0*. Menurut Karimah et al., (2025) adapun langkah-

langkah model PBL berbantuan media AR dapat dijabarkan sebagai berikut.

a. Orientasi Pada Masalah

Pendidik menyajikan persoalan kontekstual mengenai bangun ruang yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari, kemudian memvisualisasikan objek tersebut melalui pemanfaatan aplikasi *Augmented Reality* (AR).

b. Mengorganisasikan peserta didik

Pendidik menginstruksikan peserta didik untuk memisahkan diri ke dalam kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan 5 hingga 6 orang. Selanjutnya, pendidik memaparkan tujuan instruksional, prosedur pemecahan masalah, serta memberikan orientasi mengenai teknik pengoperasian aplikasi AR untuk memindai lembar gambar yang telah dicetak.

c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Pendidik mendampingi jalannya diskusi kelompok dalam menyusun rancangan prosedur penyelesaian masalah melalui pemanfaatan fitur interaktif pada aplikasi *Augmented Reality* (AR).

d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pendidik mengawasi peserta didik dalam mengoperasikan aplikasi AR secara mandiri untuk mengeksplorasi konsep bangun ruang yang relevan dengan persoalan. Selanjutnya, pendidik memberikan bimbingan kepada siswa dalam mempresentasikan hasil pemecahan masalah mereka, termasuk menguji demonstrasi objek geometri tiga dimensi (3D) melalui aplikasi tersebut.

e. Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pendidik memberikan umpan balik (*feedback*) konstruktif terhadap solusi yang dipaparkan oleh peserta didik, sekaligus menyintesis relevansi pemanfaatan aplikasi

AR dalam memperkuat pemahaman konsep geometri ruang mereka.

Berdasarkan uraian teori yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa bangun ruang sisi lengkung merupakan bangun tiga dimensi yang memiliki paling sedikit satu sisi berbentuk lengkung, yaitu tabung, kerucut, dan bola. Masing-masing bangun ruang memiliki karakteristik, unsur-unsur, serta rumus luas permukaan dan volume yang berbeda, sehingga memerlukan pemahaman konsep yang baik agar siswa mampu membedakan dan mengaplikasikannya dalam penyelesaian masalah matematika.

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, peneliti menemukan ada beberapa penelitian relevan terdahulu terkait pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Belik dengan materi bangun ruang sisi lengkung diantaranya sebagai berikut:

1. Aliza Nurhidayah dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh *Virtual Reality* (VR) berbantuan model *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa”. Persamaan penelitian ini sama-sama menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan teknologi berbasis realitas sebagai media pembelajaran. Keduanya juga menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menguji pengaruh model pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan peserta didik. Perbedaan penelitian adalah Penelitian Aliza Nurhidayah menggunakan *Virtual Reality* (VR) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains, sedangkan penelitian ini

menggunakan *Augmented Reality* (AR) untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis pada pembelajaran matematika. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan *Problem Based Learning* berbantuan *Augmented Reality* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, khususnya pada materi bangun ruang, yang masih belum banyak diteliti dibandingkan penggunaan VR pada pembelajaran sains.

2. Fani Sicelia Dewi dalam penelitian yang berjudul “Penerapan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap demokratis pada mata pelajaran Ppkn kelas VIII A SMP Negeri 8 Semarang”. Penelitian Fani Sicelia Dewi dan penelitian ini sama-sama menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) sebagai model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan peserta didik. Perbedaan penelitian Fani Sicelia Dewi tidak menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi dan berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis serta sikap demokratis pada mata pelajaran PPKn. Sementara itu, penelitian ini menggunakan *Augmented Reality* (AR) sebagai media pendukung PBL untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis pada pembelajaran matematika. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian *Problem Based Learning* (PBL) dengan *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, sehingga tidak hanya menekankan penerapan model pembelajaran, tetapi juga memanfaatkan teknologi interaktif dalam pembelajaran matematika.
3. Riza Ulhaq (2020), “pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dengan model konstruktivisme radikal

terhadap hasil belajar siswa”. Persamaanya sama sama meneliti model PBL, perbedaanya penelitian terdahulu mengombinasikan PBL dengan modul konstruktivisme radikal serta berfokus pada hasil belajar siswa di jenjang MTs. Sementara itu, penelitian ini mengombinasikan PBL dengan *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang sisi lengkung dan berfokus pada kemampuan representasi matematis siswa.

4. Risa Ivadiatu Nurrohma (2021) berjudul “penerapan model pembelajaran berbasis problem dengan media E-Learning melalui aplikasi edmodo pada mekanika teknik” sama-sama meneliti model PBL berbantuan teknologi, tetapi penelitian Risa menggunakan media E-Learning melalui aplikasi Edmodo sedangkan penelitian ini menggunakan media *Augmented Reality*.
5. Penelitian Nurwijaya (2022) berjudul “pengaruh model pembelajaran berbantuan *augmented reality* terhadap kemampuan spasial siswa” sama sama meneliti pengaruh model PBL berbantuan AR dengan metode eksperimen. Tetapi perbedaanya penelitian Nurwijaya mengkaji kemampuan spasial siswa SMA pada materi geometri. Sementara itu, penelitian ini mengkaji kemampuan representasi matematis siswa SMK pada materi bangun ruang sisi lengkung.
6. Penelitian Anggun Febriyana (2024) berjudul “ Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantu *Augmented Reality* untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skill* Kelas XI Pada Materi Sel”. Sama-sama meneliti pengaruh model PBL berbantuan AR dengan penelitian eksperimen. Tetapi pada penelitian Anggun Febriyana berfokus pada *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) sedangkan penelitian ini berfokus pada

kemampuan representasi matematis siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung.

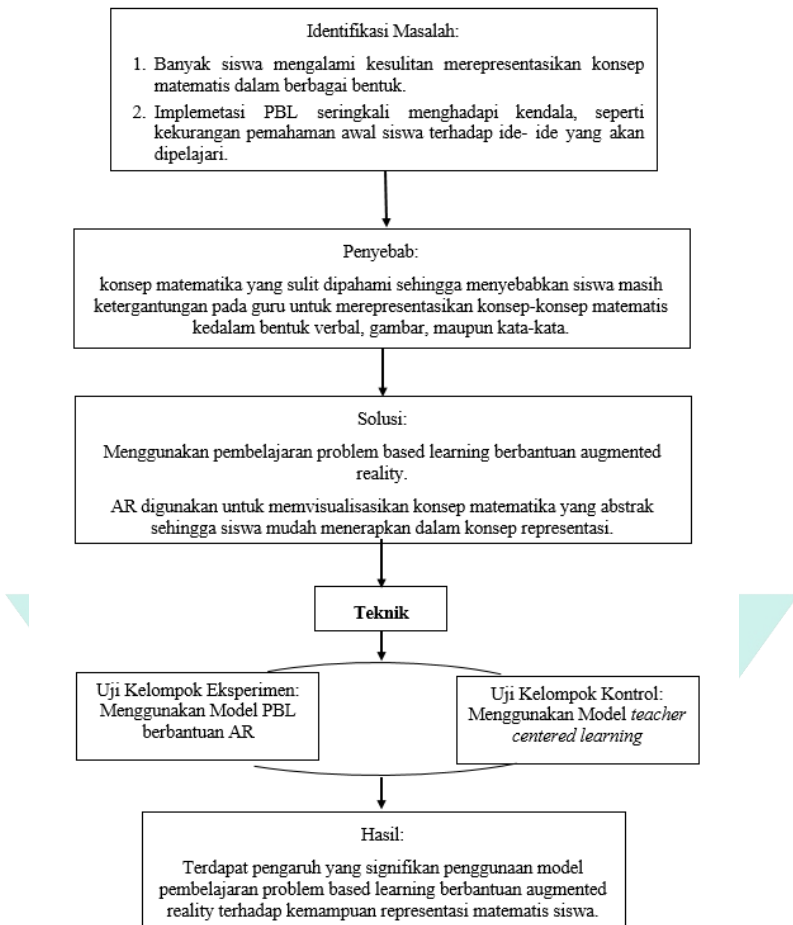
2.3 Kerangka Berpikir

SMK Muhammadiyah Belik menghadapi masalah dalam kemampuan representasi matematis, di mana siswa masih belum menguasai mengenai soal-soal yang berupa cerita, berupa simbol dan berupa gambar. Banyak siswa yang mengerjakan soal dengan menghafal rumus saja, dan tidak dapat menerapkan ide-ide yang mereka pelajari dalam menyelesaikan soal-soal yang bervariasi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kurang terlibat dalam proses pembelajaran. Untuk mengatasi masalah ini, model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa dan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Model pembelajaran yang dapat digunakan dengan permasalahan di atas adalah model *problem based learning* (PBL). Model ini dapat menekankan upaya siswa untuk mampu merepresentasikan masalah matematika yang ada. Penggunaan model ini dapat dikombinasikan dengan berbantuan *Augmented Reality* supaya pembelajaran lebih menarik. *Augmented Reality* memberi siswa kesempatan untuk belajar simbol, gambar dan membantu mereka lebih mudah menghubungkan konsep abstrak matematika.

Dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Belik, maka kerangka berpikir menjelaskan bagaimana penelitian akan dilakukan, mulai dari pengumpulan data hingga penemuan rumusan masalah. Setelah itu pergi ke tahap metodologi. Pada tahap ini, penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian yaitu

eksperimen dengan desain *nonequivalent control group desain*. Dimana terdapat 2 kelas, yaitu kelas kontrol dengan model *problem based learning* dan kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *dengan augmented reality*. Kerangka berpikir penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. 5 Bagan Kerangka Berpikir

Keterangan:

Problem Based Learning (Variabel Bebas) = X

Kemampuan Representasi Matematis (Variabel Terikat) = Y

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan atau jawaban sementara yang hendak diuji kebenarannya melalui penelitian. Hipotesis pada penelitian ini yaitu bahwa penerapan *problem based learning* berbantuan *Augmented Reality* berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas XI SMK muhammadiyah Belik.

H₀: Tidak terdapat perbedaan antara siswa yang menggunakan model *Problem based learning* berbantuan *augmented reality* kelas XI SMK Muhammadiyah belik dalam hal kemampuan representasi matematis siswa.

H₁: Terdapat perbedaan antara siswa yang menggunakan model *Problem based learning* berbantuan *augmented reality* kelas XI SMK Muhammadiyah Belik dalam hal kemampuan representasi matematis siswa.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Augmented Reality* dilaksanakan melalui 5 sintaks yaitu: a. orientasi siswa pada masalah, diterapkan pada awal pembelajaran melalui penyajian permasalahan kontekstual yang berkaitan langsung dengan bangun ruang sisi lengkung, siswa mengamati dan mencoba aplikasi AR bangun ruang sehingga siswa dapat melihat secara langsung melalui perangkat masing masing; b. Mengorganisasi siswa untuk belajar, siswa dibagi kedalam kelompok kecil untuk mendiskusikan permasalahan yang diberikan dimana siswa dapat memanipulasi objek (memutar, memperbesar, atau membongkar bangun menjadi jaring-jaring); c. Membimbing penyelidikan, siswa mulai mencari solusi dari permasalahan dengan mengumpulkan informasi dan menguji pemahaman; d. mengembangkan dan menyajikan hasil karya, pada tahap ini siswa mempresentasikan hasil diskusi mereka dalam berbagai representasi seperti gambar, model, simbol matematika maupun penjelasan verbal; e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, siswa bersama guru melakukan refleksi terhadap proses dan hasil pembelajaran.
2. Dengan menggunakan model PBL berbantuan AR, kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan signifikan dengan nilai maksimum posttest 91,66 dan mayoritas siswa berada pada kategori baik. Sementara itu, kelas kontrol yang

menggunakan pembelajaran *teacher centered learning* juga mengalami peningkatan dengan nilai maksimum 66,67, namun presentase siswa pada kategori baik lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model PBL berbantuan AR berada pada kategori baik dan lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan pendekatan *teacher centered learning*.

3. Berdasarkan hasil analisis uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai $t = -2,579$ dengan $df = 66$ dan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan penerapan model pembelajaran *Problem based learning* berbantuan *Augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMK Muhammadiyah Belik.

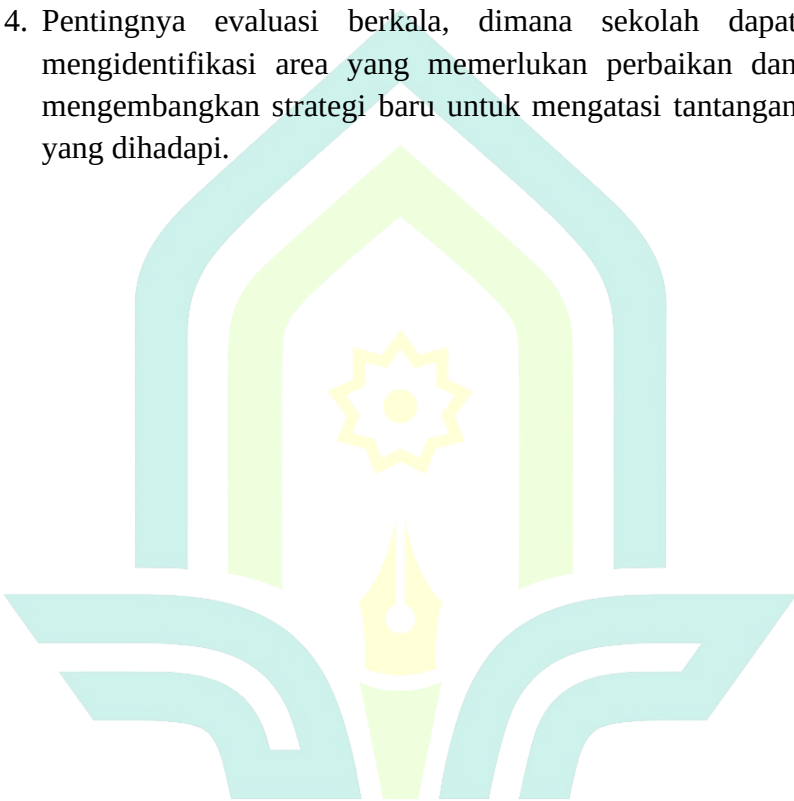
5.2 Saran

Berdasarkan analisis dan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengajukan beberapa saran atau rekomendasi untuk peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Adapun saran-saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Guru dapat menyediakan panduan lebih rinci dan materi pendukung yang memadai untuk membantu siswa mempersiapkan diri sebelum sesi kelas. Selain itu, memberikan bimbingan dan umpan balik secara berkelanjutan dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan belajar mengenai simbol maupun gambar.
2. Disarankan agar materi bangun ruang sisi lengkung menggunakan *augmented reality* disusun sedemikian rupa sehingga lebih terintegrasi dengan konsep matematika. Ini

dapat membantu siswa memahami dan mengaplikasikan konsep matematika dalam konteks visual dan gambar.

3. Penting bagi sekolah untuk menyediakan akses yang memadai ke teknologi dan sumber daya pembelajaran online guna kemudahan siswa dalam mengakses materi pembelajaran dan berpartisipasi dalam proses belajar secara mandiri.
4. Pentingnya evaluasi berkala, dimana sekolah dapat mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan mengembangkan strategi baru untuk mengatasi tantangan yang dihadapi.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, P. W., Nyoman Widhi Adnyana, I., & Ayu Ariningsih, K. (2019). Augmented Reality Dalam Multimedia Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Desain Dan Arsitektur (SENADA)*, 2, 176–182.
- Aditia, R. (2024). *Peran dan Tantangan Teknologi Augmented Reality dalam Meningkatkan Pengalaman Pengguna Media*. 4(1), 35–43.
- Aditya, S. D. (2021). *Buku Petunjuk Praktikum: Uji Normalitas dan Homogenitas Data dengan SPSS*. Penerbit Tahta Media.
- Afifah, B., Widiyaningtyas, T., & Pujiyanto, U. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Perakitan Komputer Bermuatan Augmented Reality Untuk Menumbuhkan Keaktifan Belajar Siswa. *TEKNO: Jurnal Teknologi Elektro dan Kejuruan*. 29(1), 97–115.
- Alfitriani, N., Maula, W. A., & Hadiapurwa, A. (2021). Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 38(1), 30–38. <https://doi.org/10.15294/jpp.v38i1.30698>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel Dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15–31.
- Aminah, I. A. N., & Sya'bani, M. A. Y. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Al-Ilmi*, 6(2), 293. <https://doi.org/10.32529/al-ilm.v6i2.2804>

- Amir, J., & Sasmayunita. (2023). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pembelajaran Menggunakan Lesson Study. *Jurnal Soscied*,6(2), 645-651.
- Arikunto. (2016). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*.Rineka Cipta
- Asri, P. (2023). Perkembangan Teori Konstruktivisme. *Pendidikan Indonesia*, 2(1), 116–152.
- Awalia, T. I., Khonisatur, S., Adinanda, A. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri dengan Metode Diskusi Kelompok dan Penilaian Tes dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(4), 11-12.
- Azzahra, N. T. (2025). Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Research Student* 2(2), 64–75.
- Babullah, R. (2022). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Penerapannya dalam Pembelajaran. *Epistemic: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 01(02), 131–152.
- Chaeruman, U. A., Nursetyo, K. I., & Novela, G. T. (2025). Evolusi Definisi Teknologi Pendidikan dari Masa ke Masa: Kajian Literatur Sistematis terhadap Definisi menurut AECT sejak tahun 1960 sampai dengan 2025. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 08(01), 116-127.
- Daniyati, A., Saputri, I. B., Wijaya, R., Septiyani, S. A., & Setiawan, U. (2023). Konsep Dasar Media Pembelajaran. *Journal of Student Research* 1(1), 282–294.

- Dharmawan, J., & Rahayu Setyaningsih, E. (2022). Pengaruh Penggunaan Teknologi Augmented Reality Live Texturing Pada Pembelajaran Mewarnai Anak Usia Dini Di Paud Holistik Integratif El-Fath Sumenep. *Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 69–86. <https://doi.org/10.24929/alpen.v5i2.98>
- Diu, A. A., Mohidin, A. D., & Bito, N. (2020). Deskripsi Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Sisi Lengkung Tabung. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1(2), 83–89.
- Fadhillah, A. S., Febrian, M. D., , Muhammad Cahyo Prakoso, M. R., Putri, S. D., & Raden Siti Nurlaela. (2024). Sistem Pengambilan Contoh Dalam Metode Penelitian. *Karimah Tauhid*, 3(6), 7228–7237.
- Fitria, T. N. (2023). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education : *Media of Teaching and Learning : A Review*. 04(01).
- Gagne, R. M., Basyir, M. S., Dinana, A., & Devi, A. D. (2022). Kontribusi Teori Belajar Kognitivisme. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 7, 89–100.
- Haptanti, F. S., Hikmah, M., & Basuki, I. A. (2024). Peran Media Pembelajaran Dalam Pendidikan Bahasa Indonesia. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(9), 972–980. <https://doi.org/10.17977/um064v4i92024p972-980>
- Haryanti, Y. D. (2017). Model Problem Based Learning Membangun. *Cakrawala Pendas*, 3(2), 57–63.
- Ibrahim, M. (2025). Teori belajar kognitivisme : jean piaget

theory dan implementasiannya dalam pembelajaran bahasa arab. *Maliki Interdisciplinary Journal*, 3(5), 383–389.

Karimah, U., Husnah, N., & Sari, M. (2025). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa melalui Model Problem Based Learning (PBL) bernuansa Etnomatematika pada Materi Bangun Ruang Kerucut. *PRISMA. Prosiding Seminar Nasional Matematika* 8, 346–352.

Lubis, P. (2024). Teori-Teori Belajar dalam Pembelajaran. *Intellektika: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(3), 1-18.

M, N. R. (2019). Kemampuan Representasi Matematis dalam Model Pembelajaran Somatic , Auditory , Visualization , Intellectually (SAVI). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 287–292.

Magdalena, R., & Angela Krisanti, M. (2019). Pengujian Independent Sample T-Test di PT.Merck, Tbk. *Jurnal Tekno*, 16(2), 35–48.

Mastiyah, S. (2021). Teori perkembangan kognitif pemikiran jean piaget. *Tarbiyatul Misbah: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 62–79.

Mulianti, S., Susanta, A., Hanifah, H., & Haji, S. (2023). Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Augmented Reality (Ar) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Di Smk Negeri 1 Lebong. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 930–939. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.358>

- Muna, K., Pramadyahsari, A. S., & Nursyahidah, F. (2024). Desain Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung Bola Menggunakan PMRI Berbantuan Adobe Animate. *Journal on Education*, 06(04), 18191–18201.
- Nurhadi. (2020). Teori kognitivisme serta aplikasinya dalam pembelajaran. *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains* 2(1), 77–95.
- Nurwijaya, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Augmented Reality Terhadap Kemampuan Spasial Siswa. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 100-109.
- Pradana, R. W. (2020). Penggunaan Augmented Reality Pada Sekolah Menengah Atas Di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan : Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(1), 97. <https://doi.org/10.33394/jtp.v5i1.2857>
- Pujiono, I. P., Rachman, A., Teknologi, I., & Tama, A. (2024). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) : Recent Developments and Applications in Various Industries. *Innovative: Journal of Social Science Research* 4(4), 1679–1690.
- Qotrunnada, N. A., Abidin, R., & Arifin, M. G. (2025). Penerapan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan Augmented reality (AR) untuk meningkatkan hasil belajar Peserta didik pada materi bangun ruang. *PROCEEDING UMSURABAYA*, 1(1).
- Ramli, R., & Damopolii, M. (2024). Prinsip-Prinsip Belajar dan Pembelajaran. *JUPIES: Jurnal Pendidikan dan Ilmu*

Sosial, 3(3), 91-99.

- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. *Krea-TIF*, 8(1), 8. <https://doi.org/10.32832/kreatif.v8i1.3369>
- Sebmi;sakilah, M. (2025). Teori Belajar Konstruktivisme. *Jurnal Pendidikan dan Humaniora*, 4(4), 7329–7339.
- Setyawan, D. A. (2021). *Petunjuk Praktikum Uji Normalitas & Uji Homogenitas Data dengan SPSS*. Penerbit Tahta Media.
- Siahaan, E. A., Naibaho, D., Pendidikan, J., Kristen, A., Agama, I., & Negeri, K. (2023). kreativitas guru dalam meningkatkan belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora* 2(2), 11202–11209.
- Silviana, S., & Maryati, I. (2021). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Model Problem Based Learning dan Probing Prompting Learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 303–314. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.903>
- Simatupang, W. P. S., & Ritonga, F. U. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran Matematika di UPT SDN 067952. *Mitra Abdimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 9–12. <https://jurnal.medanresourcecenter.org/index.php/MABDIMAS/article/view/1024>

- Ulya, M. R., Isnarto, I., Rochmad, R., & Wardono, W. (2019). Efektivitas Pembelajaran Flipped Classroom dengan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia terhadap Kemampuan Representasi Ditinjau dari Self-Efficacy. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 116–123.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/28895>
- Verina, I. (2023). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang. *Journal on Mathematics Education Research*, 04(02), 38–53.
- Villegas, J. L., Castro, E., & Gutiérrez, J. (2009). Representations in problem solving : a case study with optimization problems. *Electronic Jornal of Research in Educational Psychology*, 7(17), 279–308.
- Yohana, 2025. (2025). Konsep Dasar Diagnostik Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika* 4(1), 1894–1905.

Lampiran 18. Daftar Riwayat Hidup**A. Identitas**

Nama : Undangsih Kartikasari
NIM : 20622067
Tempat/tanggal lahir : Pemalang/ 23 Juli 2004
Agama : Islam
Alamat : Desa Badak Dusun Jurang
Jero, Belik, Pemalang
Program Studi : Tadris Matematika
Email : undangsih.kartikasar
i@mhs.uingusdur.ac.id
Nomor Handphone : 083862174061

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 03 Badak : 2010-2016
2. SMP Negeri 03 Belik : 2016-2019
3. MA Mambaul Ma'arif Belik : 2019-2022

