

**KEMAMPUAN SPASIAL SISWA DALAM PEMBELAJARAN
BANGUN RUANG BERBASIS *AUGMENTED REALITY*;
PERSPEKTIF GAYA KOGNITIF *FIELD INDEPENDENT* DAN
*FIELD DEPENDENT***



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

Arzu Nasruloh

34202100011

**PROGRAM S1 STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

KEMAMPUAN SPASIAL SISWA DALAM PEMBELAJARAN BANGUN RUANG BERBASIS *AUGMENTED REALITY*; PERSPEKTIF GAYA KOGNITIF *FIELD INDEPENDENT* DAN *FIELD DEPENDENT*

Disusun dan Diperiapkan Oleh

Arzu Nasrulloh

34202100011

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada tanggal **28 Mei 2025**
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai persyaratan untuk
mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan
Matematika

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji : Dr. Hevy Rizqi Maharani, S.Pd., M.Pd

NIK 211313016

Penguji 1 : Dr. Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd

NIK 211313017

Penguji 2 : Dr. Imam Kusmaryono, S.Pd., M.Pd

NIK 211311006

Penguji 3 : Dr. Mochamad Abdul Basir, S.Pd., M.Pd

NIK 211312009

Semarang, 28 Mei 2025

Universitas Islam Sultan Agung

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Dr. Muhamad Afandi, M.Pd., M.H.

NIK 211313015

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arzu Nasrulloh
Nim : 34202100011
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul :

**KEMAMPUAN SPASIAL SISWA DALAM PEMBELAJARAN BANGUN
RUANG BERBASIS *AUGMENTED REALITY*; PERSPEKTIF GAYA
KOGNITIF *FIELD INDEPENDENT* DAN *FIELD DEPENDENT***

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bukan dibuatkan orang lain atau jiplakan atau modifikasi karya orang lain.

Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar keserjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 20 Mei 2025

Yang membuat pernyataan,



Arzu Nasrulloh

34202100011

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Setetes keringat Bapak dan Ibu yang mengalir deras, ada seribu langkahku untuk terus maju”

(Penulis)

“Terlambat Bukan Berarti Gagal, Cepat Bukan Berarti Hebat. Terlambat bukan menajdi alasan untuk menyerah, setiap orang memiliki proses yang berbeda.

PERCAYA PROSES itu yang paling penting. Percayalah Allah telah mempersiapkan Hal Baik, dibalik kata proses yang kamu anggap rumit”.

(Edwar Satria)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah. Karya ini peneliti persembahkan untuk Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.



SARI

Nasrulloh, Arzu.2025. Kemampuan Spasial Siswa Dalam Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality*; Perspektif Gaya Kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*. Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Pembimbing: Dr. Mochamad Abdul Basir, S.Pd., M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran bangun ruang berbasis *Augmented Reality* (AR) ditinjau dengan gaya kognitif siswa *field independent* dan *Field Dependent* materi bangun ruang. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 2 Salem, dengan 2 siswa gaya kognitif *field independent* dan *Field Dependent* yang dipilih berdasarkan hasil tes GEFT dan hasil tes kemampuan spasial. Data penelitian dikumpulkan melalui instrumen tes tertulis dan wawancara. Prosedur pengumpulan data mencakup teknik wawancara serta dokumentasi. Selanjutnya, data dianalisis secara bertahap melalui proses reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa bergaya kognitif *Field Independent* mampu memahami objek spasial secara lebih mandiri, sistematis, dan mendalam, serta dapat menghubungkan berbagai representasi geometri secara lebih fleksibel. Sebaliknya, siswa bergaya *Field Dependent* menunjukkan pemahaman yang lebih terbatas dan cenderung bergantung pada bantuan visual atau petunjuk dari luar. Penggunaan media pembelajaran berbasis AR membantu kedua tipe siswa dalam meningkatkan pemahaman spasial mereka, meskipun efektivitasnya lebih optimal pada siswa *Field Independent*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengintegrasian teknologi AR dalam pembelajaran bangun ruang dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa, terutama ketika disesuaikan dengan gaya kognitif masing-masing individu.

Kata Kunci: Kemampuan Spasial, Gaya Kognitif, *Field Independent*, *Field Dependent*, *Augmented Reality*

ABSTRACT

Nasrulloh, Arzu.2025. *Students' Spatial Ability in Augmented Reality-Based Spatial Building Learning; Field Independent and Field Dpendent Cognitive Style Perspectives*. Mathematics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Sultan Agung Islamic University. Supervisor: Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd.

This study aims to describe students' spatial abilities in solid geometry learning using Augmented Reality (AR)-based instruction, viewed from the perspective of students' cognitive styles—Field Independent and Field Dependent. The research employs a qualitative approach with a descriptive method. The subjects of this study consist of four eighth-grade students from SMP Negeri 2 Salem, including two students identified as Field Independent and two as Field Dependent, selected based on the results of the Group Embedded Figures Test (GEFT) and a spatial ability test. Research data were collected through written tests and interviews. The data collection procedures included interview techniques and documentation. Data analysis was conducted in three stages: data reduction, data presentation, and conclusion drawing.

The findings reveal that students with a Field Independent cognitive style are able to understand spatial objects more independently, systematically, and in greater depth, as well as connect various geometric representations more flexibly. In contrast, Field Dependent students demonstrate more limited spatial understanding and tend to rely on visual aids or external guidance. The use of AR-based instructional media supported both types of students in enhancing their spatial understanding, although it was more effective for Field Independent learners. The study concludes that integrating AR technology into solid geometry instruction can be an effective strategy to improve students' spatial abilities, particularly when tailored to their individual cognitive styles.

Keywords: *Spatial Ability, Cognitive Style, Field Independent, Field Dependent, Augmented Reality*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, suka dan maupun duka sehingga penulis dapat menulis skripsi yang berjudul “Kemampuan Spasial Siswa Dalam Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality* ; Prespektif Gaya Kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*” tanpa halangan suatu apapun . Dan tidak lupa juga sholawat dan salam saya haturkan kepada Nabi besar Muhammad SAW.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu langkah awal pelaksanaan penelitian guna memenuhi sebagian syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung . Dalam Proses Penyusunan , penulis telah mendapatkan banyak dukungan dari berbagai pihak baik material maupun spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik. Atas dukungan tersebut, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

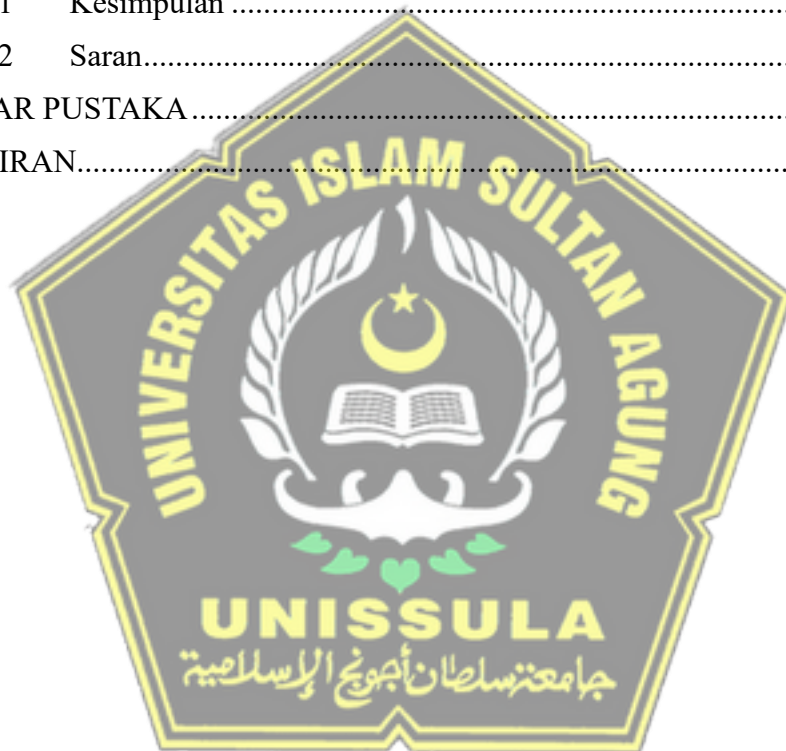
1. Prof Dr. H. Gunarto, S.H., M.H, selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung.
2. Dr. Muhamad Afandi, S.Pd., M.Pd., M.H, selaku Dekan FKIP Universitas Islam Sultan Agung.
3. Dr. Nila Ubaidah, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung sekaligus.

4. Dr. Mochamad Abdul Basir, M.Pd, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dalam memberikan arahan, bimbingan, motivasi, dan masukan.
5. Dr. Nila Ubaidah, M.Pd., Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd, dan Dr. M. Abdul Basir, M.Pd selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berarti demi kesempurnaan skripsi ini
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staff Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung yang telah memberikan ilmu serta arahan selama proses perkuliahan dan akademik.
7. Teruntuk orang terkasih, Bapak Triyono dan Ibu Waswi selalu mencurahkan doa, nasehat, dukungan, serta kasih sayang kepada penulis.
8. Teruntuk Kakak dan Adik, Neneng dan Salsa yang telah memberikan doa serta kasih sayang. Terima kasih karena selalu sehat dan bahagia.
9. Teruntuk teman-teman seperjuangan yang telah bersama dari awal masuk perkuliahan dan memberikan dukungan serta masukan hingga sampai pada masa akhir perkuliahan.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
11. Teristimewa untuk diri penulis yang telah berjuang dan yakin untuk menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
SARI.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Fokus Penelitian	6
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II.....	9
2.1 Kemampuan Spasial.....	9
2.2 Bangun Ruang dalam Pembelajaran	14
2.3 Gaya Kognitif <i>Field Independent</i> dan <i>Field Dependent</i>	19
2.4 <i>Augmented Reality</i>	20
2.5 <i>Assemblr Edu</i>	21
2.6 Penelitain Relevan.....	23
2.7 Kerangka Berpikir	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Desain Penelitian.....	28
3.2 Tempat Penelitian.....	29
3.3 Sumber Data Penelitian.....	30
3.4 Teknik Pengumpulan Data	30

3.5	Instrumen Penelitian.....	33
3.6	Teknik Analisis Data	34
3.7	Keabsahan Data.....	35
3.8	Prosedur Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Hasil Penelitian	38
4.2	Pembahasan.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....		70
LAMPIRAN.....		74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kubus	16
Gambar 2. 2 Balok	16
Gambar 2. 3 Prisma.....	17
Gambar 2. 4 Limas.....	17
Gambar 2. 5 Bola	17
Gambar 2. 6 Tabung	18
Gambar 2. 7 Kerucut	18
Gambar 2. 8 Bagan Kerangka Berpikir.....	27
Gambar 4. 1 Pembelajaran Bangun Ruang	39
Gambar 4. 2 Pelaksanaan Tes GEFT.....	41
Gambar 4. 3 Pelaksanaan Tes Kemampuan Spasial.....	42
Gambar 4. 4 Jawaban S1 Indikator 1	44
Gambar 4. 5 Jawaban S1 Indikator 2	45
Gambar 4. 6 Jawaban S1 Indikator 3	47
Gambar 4. 7 Jawaban S2 Indikator 1	49
Gambar 4. 8 Jawaban S2 Indikator 2	50
Gambar 4. 9 Jawaban S2 Indikator 3	52
Gambar 4. 10 Jawaban S3 Indikator 1	54
Gambar 4. 11 Jawaban S3 Indikator 2	55
Gambar 4. 12 Jawaban S3 Indikator 3	57
Gambar 4. 13 Jawaban S4 Indikator 1	59
Gambar 4. 14 Jawaban S4 Indikator 2	60
Gambar 4. 15 Jawaban S4 Indikator 3	62

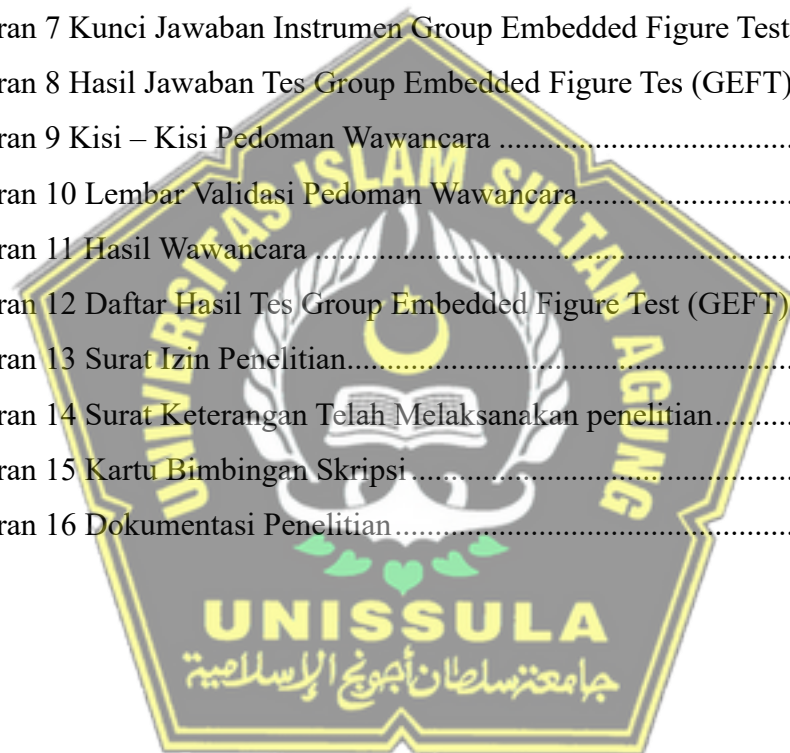
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Spasial	13
Tabel 3. 1 Pedoman Pesnkoran Gaya Kognitif	32
Tabel 4. 1 Kemampuan Spasial S1	48
Tabel 4. 2 Kemampuan Spasial S2.....	53
Tabel 4. 3 Kemampuan Spasial S3.....	58
Tabel 4. 4 Kemampuan Spasial S4.....	63
Tabel 4. 5 Analisis Kemampuan Spasial.....	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi – Kisi Tes Kemampuan Spasial	75
Lampiran 2 Tes Kemampuan Spasial.....	76
Lampiran 3 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Spasial	78
Lampiran 4 Lembar Validasi Tes Kemampuan Spasial.....	80
Lampiran 5 Hasil Jawaban Tes Kemampuan Spasial.....	84
Lampiran 6 Instrumen Group Embedded Figure Test (GEFT)	92
Lampiran 7 Kunci Jawaban Instrumen Group Embedded Figure Test (GEFT) ...	96
Lampiran 8 Hasil Jawaban Tes Group Embedded Figure Tes (GEFT).....	99
Lampiran 9 Kisi – Kisi Pedoman Wawancara	108
Lampiran 10 Lembar Validasi Pedoman Wawancara.....	109
Lampiran 11 Hasil Wawancara	113
Lampiran 12 Daftar Hasil Tes Group Embedded Figure Test (GEFT)	117
Lampiran 13 Surat Izin Penelitian.....	118
Lampiran 14 Surat Keterangan Telah Melaksanakan penelitian.....	119
Lampiran 15 Kartu Bimbingan Skripsi.....	120
Lampiran 16 Dokumentasi Penelitian.....	122



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan berpikir spasial siswa memiliki peranan krusial dalam penguasaan konsep bangun ruang, terutama dalam pembelajaran geometri tiga dimensi. Meskipun demikian, banyak siswa masih kesulitan dalam membayangkan bentuk serta keterkaitan antar elemen dalam bangun ruang. Dibuktikan dengan metode pembelajaran konvensional yang kurang mampu memberikan representasi visual yang memadai, sehingga siswa kesulitan dalam membentuk gambaran mental yang akurat tentang objek tiga dimensi. Situasi tersebut mendorong perlunya pembaharuan strategi pembelajaran yang mampu secara optimal mendukung pengembangan kemampuan spasial siswa.

Pendekatan potensial yang dapat diintegrasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada aktivitas pembelajaran. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk terlibat secara langsung dengan representasi visualisasi tiga dimensi yang realistis, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep spasial mereka. Menurut Ari Subhi et al.,(2023) memperlihatkan implementasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, disimpulkan siswa menunjukan kenaikan nalar spasial yang lebih menonjol dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. Namun, efektivitas *augmented reality* dalam pembelajaran juga dipengaruhi oleh faktor individual siswa, seperti gaya kognitif mereka.

Tipe Gaya kognitif, terutama *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD), memiliki pengaruh besar pada cara peserta didik mengolah informasi dan menjalani proses belajar. Individu dengan gaya kognitif FI biasanya mampu berpikir secara mandiri serta menguraikan informasi tanpa bergantung dari konteksnya, sedangkan mereka yang bergaya FI cenderung mengandalkan konteks keseluruhan dan cenderung memproses informasi secara keseluruhan. Menurut Ginting & Nasution (2024), Diketahui bahwa siswa dengan kecenderungan FI lebih unggul dalam memahami dan menerapkan konsep matematika, sementara siswa FD sering kali mengalami hambatan dalam proses perencanaan dan memahami masalah matematika. Kondisi ini menegaskan bahwa gaya kognitif merupakan aspek-aspek yang dapat berkontribusi pada keberhasilan penerapan AR pada pembelajaran spasial.

Informasi yang diperoleh peneliti melalui wawancara oleh peneliti beserta pendidik guru matematika di SMP Negeri 2 Salem, Kabupaten Brebes didapat sistem pembelajarannya masih berfokus pada penggunaan metode ceramah yang kurang interaktif pada proses belajar mengajar. Hal inilah yang membuat siswa dirasa masih kesulitan dalam memvisualisasikan konsep geometri, terutama bangun ruang yang memerlukan pemahaman tentang bentuk – bentuk tiga dimensi (3D). Disamping itu, capaian kemampuan matematika siswa masih dibawah 40%, yang tercermin dari kesulitan mereka ketika mengerjakan soal matematika yang berkaitan materi bangun ruang. Sebagian besar hanya mampu mengikuti penyelesaian berdasarkan contoh dari gurunya tanpa memahami konsep terlebih dahulu sehingga siswa tidak mampu membayangkan maksud

pada tiap isi soal ketika dikasihkan. Hasil wawancara dengan guru matematika menunjukan sebagian siswa mendapatkan kendala berupa rendahnya minat dan pemahaman terhadap materi geometri. Minimnya penerapan penggunaan teknologi interaktif, seperti AR dalam pembelajaran geometri, siswa kurang mahir dalam kemampuan spasial.

Menurut Kanti et al., (2022) materi matematika biasanya abstrak, akibatnya untuk meningkatkan kemandirian belajar, perlu diterapkan kegiatan yang memungkinkan siswa mampu memvisualisasi materi tersebut. Salah satu contoh materi geometri yang relevan adalah bangun ruang. Materi matematika secara umum bersifat abstrak dan menuntut pemahaman konseptual yang tinggi, sehingga tidak jarang menjadi tantangan tersendiri bagi siswa dalam proses pembelajaran. Maka dari itu, dibutuhkan teknik belajar mengajar yang efektif untuk menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata siswa (Kurnia & Nita Hidayati, 2022).

Geometri merupakan salah satu bentuk bagian matematika yang membahas relasi titik, garis sudut, bidang serta bangun ruang. Secara umum, geometri dibagi menjadi dua kategori utama, yakni bangun datar dan bangun ruang. Bangun datar memiliki sifat dua dimensi, sementara bangun ruang memiliki sifat tiga dimensi. Menurut Alimuddin & Trisnowali (2020) menemukan bahwa kemampuan spasial sangat penting untuk belajar geometri, terutama ketika mereka melihat objek tiga dimensi. Namun, dalam menerapkan dan mengenalkan konsep bangun ruang memerlukan kemampuan penalaran spasial

untuk dapat dipahami dengan baik oleh siswa serta media yang sesuai. Hal ini yang mendasari peneliti memilih fokus kepada materi bangun ruang.

Ada beberapa penelitian yang mengkaji pengaruh AR dalam pembelajaran matematika dan peran gaya kognitif dalam proses belajar, masih terdapat kesenjangan dalam literatur terkait interaksi antara penggunaan AR dan gaya kognitif siswa dalam konteks pembelajaran bangun ruang. Sebagian besar studi sebelumnya hanya fokus pada salah satu aspek, baik itu penggunaan AR atau gaya kognitif, tanpa mengintegrasikan keduanya secara komprehensif. Dengan demikian, penelitian ini dirancang untuk menjawab kekurangan tersebut dengan meneliti bagaimana kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran bangun ruang berbasis AR dipengaruhi oleh gaya kognitif FI dan FD (Ilmi & Rosyidi, 2016).

Penelitian ini diharapkan mampu menyajikan wawasan baru dalam pendidikan matematika melalui integrasi teknologi *Augmented Reality* dan pemahaman gaya kognitif siswa. Dengan mengetahui kedua faktor tersebut saling berinteraksi, guru bisa menyusun strategi pembelajaran lebih terarah dan selaras dengan individu setiap siswa. Selain itu, hal yang ditemukan dalam penelitian ini menjadi landasan dalam pengembangan kurikulum serta bahan ajar yang lebih responsif terhadap variasi gaya kognitif, sehingga berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara menyeluruh.

Dalam konteks implementasi praktis, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan saran strategis bagi para tenaga pendidik serta pengembang materi pembelajaran dalam memilih dan merancang media pembelajaran berbasis AR

yang sesuai dengan karakteristik kognitif. Dengan demikian, pembelajaran bangun ruang dapat menjadi lebih interaktif, menarik, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa. Selain itu, pemahaman tentang peran gaya kognitif dalam pembelajaran berbasis AR dapat membantu pendidik dalam memberikan dukungan yang lebih tepat kepada siswa sesuai dengan kebutuhan mereka.

Secara menyeluruh, studi ini memberikan kontribusi signifikan terhadap kemajuan ilmu pendidikan matematika dengan mengeksplorasi secara konferhensif hubungan antara teknologi pembelajaran dan ciri – ciri kognitif siswa. Temuan yang diperoleh diharapkan dapat memperkaya wacana akademik, menyediakan bukti empiris yang kuat untuk pengembangan metode pembelajaran yang lebih optimal, serta memberikan dampak nyata dalam meningkatkan mutu pendidikan matematika di Indonesia (Sasongko & Siswoyo, 2013).

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan sumbangan pada ranah teori saja dalam memahami dinamika pembelajaran matematika berbasis teknologi, tetapi juga memberikan implikasi praktis bagi pendidik, pengembang kurikulum, serta bagi pembuat kebijakan dalam merumusakn dan melaksanakan metode belajar mengajar yang adaptif dan efektif dalam menaikan kemampuan spasial siswa. Setiap siswa, baik yang beroeintasi *Field Dependent* maupun *Field Independent* memiliki kelebihan khas dalam bidangnya. Oleh sebab itu, sangat penting untuk memahami pengaruh gaya kognitif mempengaruhi efektivitas

dalam menggunakan AR pada pembelajaran geometri, terutama dalam pengembangan yang bersifat kemampuan spasial.

1.2 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus terhadap kemampuan spasial ketika mempelajari bangun ruang dengan memperhatikan perbedaan gaya kognitif, *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD). Maksud utama penelitian ini yaitu mengeksplorasi bagaimana tiap gaya kognitif mempengaruhi cara siswa memandang, memahami, dan menyelesaikan masalah terkait dengan bangun ruang dalam konteks pembelajaran AR. Peneliti ini membatasi ruang lingkup pada media *Augmented Reality* sebagai alat pembelajaran matematika pada materi bangun ruang. Subjek penelitian mencakup siswa kelas VIII-C di SMP N 2 Salem, Kabupaten Brebes.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

“Bagaimana kemampuan spasial siswa kelas VIII ditinjau dari gaya kognitif Field Independent dan Field Dependent pada materi bangun ruang?”

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai uraian sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah:

Mendeskripsikan kemampuan spasial siswa kelas VIII ditinjau dari gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent* pada pembelajaran bangun ruang.

1.5 Manfaat Penelitian

Temuan hasil penelitian diharapkan menumbangkan manfaat yang signifikan, baik dari sisi teori serta aplikasi praktis.

1. Teoritis

Temuan hasil penelitian diharapkan mampu memperluas pengetahuan serta wawasan terkait penelitian pembelajaran matematika, terutama pada kemampuan spasial siswa dalam pelajaran dan fokus kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent* siswa kelas 8 SMP N 2 Salem, Kabupaten Brebes.

2. Praktis

Temuan hasil ini diinginkan menawarkan manfaat untuk segala pihak, yaitu sebagai berikut:

a. Bagi Siswa

Temuan dalam penelitian ini dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran dan diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan spasial peserta didik.

b. Bagi guru

Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa ditinjau dari gaya kognitif dan memberikan strategi baru untuk mendukung pembelajaran geometri berdasarkan atribut kognitif siswa dengan AR.

c. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi sekaligus mempertimbangkan dalam upaya memperbaiki dan peningkatan kualitas pembelajaran matematika.

d. Bagi Peneliti

Hasil dari penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung peneliti dalam melakukan penelitian kualitatif terkait dengan pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada bangun ruang terhadap kemampuan spasial siswa berdasarkan gaya kognitif.

e. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pembaca mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya inovasi dalam pendidikan, terutama dalam hal penggunaan teknologi modern seperti *Augmented Reality*.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Spasial

Kemampuan spasial menjadi komponen krusial pada pembelajaran matematika, khususnya dalam materi geometri yang melibatkan bangun ruang (Setiawan et al., 2023). Meliputi keterampilan dalam memahami, membayangkan, dan memanipulasi objek pada ruang tiga dimensi, yang melekat bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman konseptual yang mendalam. Namun, berbagai studi memperlihatkan sebagian besar siswa merasakan kesulitan dalam memahami konsep bangun ruang akibat keterbatasan dalam visualisasi dan imajinasi spasial. Hal ini dijabarkan oleh pendekatan pembelajaran konvensional yang kurang mampu memfasilitasi kebutuhan visual siswa dalam memahami objek tiga dimensi (Purwoko & Parga Zen, 2023). Umumnya pengembangan kemampuan spasial siswa ketika belajar kurang mendapatkan perhatian yang memadai. Kondisi dan metode pembelajaran yang digunakan mengarah ke konvensional sehingga kurang mendorong peningkatan keterampilan spasial siswa (Usman et al., 2020).

Menurut Aini et al., (2019), kemampuan spasial sangat krusial dalam pembelajaran geometri karena mendukung siswa dalam memahami struktur dan karakteristik bangun ruang yang abstrak. Menurut Alimuddin & Trisnowali (2018), Geometri dan kemampuan spasial memiliki keterkaitan erat, sebab kemampuan spasial sangat penting dalam memahami hubungan serta sifat-sifat dalam materi geometri. Kemampuan spasial merupakan kemampuan yang dapat ditingkatkan secara normatif.

Hermanto & Ningrum (2018), Ada beberapa ciri khas siswa yang menunjukan kemampuan spasial mereka. Pertama aspek imajinasi, siswa lebih cenderung mengandalkan pengelihatan dari pada pendengaran dan mempelajari konsep matematika melalui apa yang dilihat. Kedua, dalam hal konseptualisasi, siswa menunjukan kemampuan cukup guna mengetahui konsep. Ketiga, terkait pemevahan masalah, siswa cenerung memilih solusi unik dan gaktis untuk menyelesaikan soal. Keempat, dalam pencarian pola siswa mampu mengidentifikasi pola penyelesaian ketika menghadapi masalah yang berhubungan dengan ruang.

Kemampuan spasial ditandai oleh beberapa ciri, yaitu: (1) Mampu membentuk sebuah gambar bayangan secara akurat saat mengerjakan tugas; (2) Mudah dalam membaca peta atau diagram; (3) Mampu menggambar sesuatu atau benda dengan tampak aslinya; (4) Memiliki ketertarikan kuat pada aktivitas visaul seperti teka-teki; (5) Sering melakukan coretan pada kertas atau buku tugas ; dan (6) Lebih efetif menyerap hal melalui media gambar dibandingkan dengan teks atau penjelasan uraian.

Menurut McGee (dalam Erfansyah et al., 2023) membagi kemampuan spasial menajdi dua faktor utama, yakni visual spasil serta orientasi spasial. Visualisasi spasial meliputi kemampuan untuk manipulasi, rotasi atau memutar suatu objek tanpa mengaitkannya dengan posisi awal itu sendiri. Sementara itu, orientasi spasial diartikan sebagai kemampuan memahami dalam representasi visual atau rangsangan gambar, serta kapasitas individu untuk tetap memahami konfigurasi ruang tanpa mengalami kebingungan akibat perubahan orientasi,

merupakan bagian dari kemampuan orientasi spasial. Menurut Hegarty dan Waller, orientasi spasial merujuk pada kemampuan seseorang dalam membayangkan bentuk suatu objek dari sudut pandang yang berbeda. (Febriana, 2015).

Menurut beberapa ahli, indikator kemampuan spasial siswa dapat diukur melalui berbagai elemen yang terkait dengan cara mereka mengendalikan objek di ruang. Menurut Linn dan Petersen (2015) mengklarifikasikan kemampuan spasial terbagi ke dalam tiga aspek utama, yakni persepsi spasial, rotasi mental, dan visualisasi spasial.

a. Persepsi spasial.

Persepsi Spasial adalah jenis kemampuan spasial yang menuntut subjek untuk menentukan hubungan spasial sehubungan dengan informasi yang telah diketahui (Putri, 2016). Siswa secara mental mengubah suatu objek ke dalam bentuk berbeda dan menggali perubahan posisi unsur-unsur di dalamnya (Febriana, 2015). Unsur-unsur yang dimaksudkan adalah garis, titik, bidang horizontal maupun bidang vertikal dalam suatu ruang. Contoh tes persepsi spasial adalah mengidentifikasi posisi horizontal pada gambar air dalam bejana, meskipun posisi bejana dimiringkan.

b. Rotasi mental

Kemampuan yang mengharuskan subjek agar secara berulang serta tepat merotasikan gambar dua dimensi atau tiga dimensi secara kurat (Putri, 2016). Rotasi mental melibatkan kemampuan untuk memutar sebuah bangun ruang dalam pikiran serta membayangkan gerakan putarnya secara (Febriana,

2015). Kemampuan ini melibatkan kemampuan memutar sebuah bangun ruang dalam pikiran serta membayangkan gerakan putaranya dengan akurat dan cepat. Contohnya adalah mengenali pada posisi titik sudut dan sumbu putar tertentu.

c. Visualisasi Spasial

Kemampuan seseorang untuk mengolah dan memanipulasi informasi yang berkaitan dengan ruang secara spasial. (Putri, 2016) Pendapat lain menyebutkan visualisasi spasial ialah kemampuan untuk membayangkan atau melihat suatu konfigurasi yang mengalami pergerakan atau perpindahan pada bagian komponennya (Febriana, 2015). Kemampuan ini mencakup kecakapan siswa dalam mengamati susunan komposisi suatu objek setelah mengalami perubahan posisi maupun bentuk. Contohnya adalah mengenali pola jaring-jaring pada suatu bangun ruang.

Menurut Susilawati et al., (dalam Sudirman & Alghadari, 2020), Indikator kemampuan visualisasi spasial dalam studi ini dirumuskan : (1) kapasitas untuk membayangkan dan menggambarkan objek geometri setelah mengalami rotasi, refleksi, dan dilatasi; (2) kemampuan memilih gambar objek yang sesuai dengan titik posisi tertentu dalam rangkaian suatu objek pada geometri spasial; (3) kecakapan memprediksi bentuk nyata objek pada geometri spasial yang dirasakan dalam perspektif tepat; (4) kemampuan mengenali gambar objek sederhana yang merupakan bagian dari gambar kompleks; (5) keterampilan membangun suatu model yang berkaitan dengan objek geometri spasial; (6)

kemampuan menggambar serta membyangkan hubungan logis komponen bentuk ruang.

Berdasarkan berbagai definisi di atas kemampuan spasial yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan spasial yakni kemampuan individu memahami, memanipulasi, memutar, mengaitkan, dan menafsirkan objek secara mental, sekaligus mengeksperikanya dalam bentuk nyata. Kesimpulan ini kemudian dijadikan dasar oleh peneliti dalam menyusun indikator kemampuan spasial siswa kemudian dikembangkan dalam instrumen penelitian. Adapun indikator kemampuan spasial yang akan dikembangkan meliputi:

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Spasial

No	Aspek Indikator	Uraian
1	Kemampuan rotasi mental	Kemampuan untuk secara mental membayangkan dan memutar objek secara mental dalam berbagai sudut pandang.
2	Persepsi ruang	Kemampuan untuk mengerti keterkaitan antar objek dalam dimensi yang berbeda, seperti memahami proporsi dan posisi.
3	Visualisasi spasial	Kemampuan untuk menggambarkan dan merepresentasikan bentuk objek dalam ruang dua atau tiga dimensi

Kemampuan spasial memiliki dampak yang signifikan pada pencapaian belajar siswa, terutama dalam topik yang memerlukan visualisasi suatu bidang tiga dimensi seperti pada bangun ruang. Penelitian terbaru mejelaskan siswa dengan kemampuan spasial yang baik cenderung lebih cepat memahami konsep-

konsep geometri, terutama ketika dihadapkan dengan representasi visual dalam bentuk gambar atau model tiga dimensi (Faizah, 2016). Dalam konteks pembelajaran geometri, kemampuan spasial membantu siswa dalam memvisualisasikan dan memahami bentuk serta hubungan antar objek dalam ruang tiga dimensi (Dwi Octaviani et al., 2021). Kemampuan spasial siswa merupakan aspek krusial yang mendapatkan perhatian utama dalam pembelajaran matematika masa saat ini.

2.2 Bangun Ruang dalam Pembelajaran

Bangun ruang adalah materi dasar dalam kurikulum matematika yang sangat terkait dengan kemampuan memvisualisasi bentuk tiga dimensi. Pemahaman konsep ini tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga mengahruskan siswa memiliki keterampilan dalam membangun dan menginterpretasi objek ruang secara visual. Dalam pembelajaran konvensional, siswa sering kesulitan dalam menghubungkan bentuk 2D di buku dengan bentuk nyata dalam ruang, sehingga menyebabkan miskonsepsi. Dalam pembelajaran matematika, pembelajaran bangun ruang merupakan bagian dari materi geometri, yang menitikberatkan pada pemahaman siswa terhadap berbagai bentuk tiga dimensi seperti kubus, balok, prisma, limas, dan lainnya. Karena sifatnya yang unik, bangun ruang membutuhkan siswa untuk melihat dan memahami objek tiga dimensi secara abstrak.

Menurut Amelia (dalam Azzahro et al., 2025), Materi geometri tidak jarang dianggap sebagai materi yang sulit dipahami siswa. Strategi pembelajaran yang efektif sangat diperlukan untuk mendukung siswa memahami konsep bangun

ruang pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP). Fokus pembelajaran pada unsur bangun ruang seperti sisi, rusuk, dan titik sudut, serta hubungan antara volume dan luas permukaan bangun. Tema dalam pembelajaran matematika yaitu bangun ruang sisi datar, yang melibatkan pemahaman bentuk, sifat dan rumus yang berhubungan dengan bangun ruang tersebut.

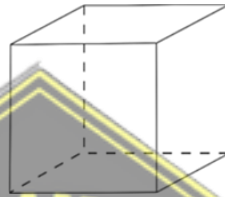
Bangun ruang dibagi menjadi dua kategori, yakni bangun ruang dengan sisi lengkung dan bangun ruang dengan sisi datar. Bangun ruang yang memiliki sisi datar meliputi bentuk – bentuk yang mempunyai sisi berbentuk datar. Misalkan contoh: suatu bangun ruang dengan mempunyai minimal satu sisi yang melengkung, maka bangun tersebut tidak termasuk dalam kategori bangun ruang sisi datar . Berikut contoh bangun ruang sisi datar diantaranya balok, kubus, prisma, limas, dan limas segi banyak.

Pada pembahasan kali ini, akan fokus pada spesifikasi pada bangun ruang sisi datar diantaranya balok, kubus, prisma, dan limas. Setiap bangun ruang memiliki unsur tertentu seperti sisi/bidang, titik sudut, diagonal bidang, rusuk, diagonal ruang, dan bidang diagonal. Bidang yaitu area yang memabtasi bagian luar dan dalam dari bangun ruang. Titik sudut adalah titik pertemuan antara dua rusuk yang membentuk sudut dalam bangun ruang tersebut. Rusuk merupakan garis potong antara dua sisi bidang yang membentuk struktur seperti kerangka pada kubus. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai materi bangun ruang.

Pengukuran Luas dan Volume bangun ruang adalah sebagai berikut:

Luas keseluruhan permukaan sebuah bangun ruang disebut luas permukaan. Luas bagian dasar bangun ruang disebut luas alas, sedangkan luas seluruh permukaan sampingnya disebut luas selimut. Sedangkan volume yaitu banyaknya sisi ruang yang digunakan oleh suatu bangun:

1. Kubus



Gambar 2. 1 Kubus

Rumus:

$$luas = 6 \times s^2$$

$$Volume = s^3$$

2. Balok



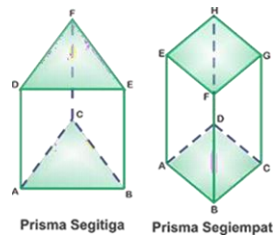
Gambar 2. 2 Balok

Rumus:

$$luas = 2 \times (p.l + p.t + l.t)$$

$$Volume = p \times l \times t$$

3. Prisma



Gambar 2. 3 Prisma

Rumus:

$$luas = (2 \times luas\ alas) + luas\ selimut$$

$$Volume = (luas\ alas \times tinggi)$$

4. Limas



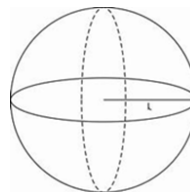
Gambar 2. 4 Limas

Rumus:

$$Luas = luas\ alas + luas\ selimut$$

$$Volume = \frac{1}{3} luas\ alas \times tinggi$$

5. Bola



Gambar 2. 5 Bola

Rumus:

$$Luas = 4\pi r^2$$

$$Volume = \frac{4}{3}\pi r^2$$

6. Tabung



Gambar 2. 6 Tabung

Rumus:

$$Luas = 2\pi r^2(r + t)$$

$$volume = \pi r^2 t$$

7. Kerucut

Gambar 2. 7 Kerucut

Rumus:

$$Luas = \pi r^2(r + s)$$

$$s = \sqrt{r^2 + t^2}$$

2.3 Gaya Kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*

Basir (2015), Perbedaan gaya kognitif siswa berpengaruh pada kemampuan berpikir dan bernalar dalam menyelesaikan soal. Gaya kognitif *field independen* (FI) dan *Field Dependent* (FD) memiliki dua cara yang berbeda dalam memproses informasi dan menyelesaikan masalah. Individu dengan gaya kognitif FI biasanya lebih analitis, mampu memisahkan informasi dari konteks sosial, sehingga mereka lebih mandiri dalam belajar dan lebih fokus pada detail (Nugraha & Awalliyah, 2016). Sebaliknya, individu berkategori gaya kognitif FD sangat terkait dan dipengaruhi oleh konteks sosial serta lingkungan, yang membuat mereka cenderung melihat situasi secara holistik dan mengandalkan interaksi sosial dalam proses belajar.

Perbedaan utama antara gaya kognitif FI dan FD terletak pada mereka memandang suatu permasalahan. Siswa dengan gaya kognitif FD cenderung memberikan solusi secara umum dan sederhana dalam menyelesaikan soal matematika, sedangkan siswa bergaya kognitif FI cenderung lebih rumit dalam pemecahan masalah (Wulan & Anggraini, 2019). Gaya kognitif memegang peranan krusial dalam menentukan strategi belajar yang efektif bagi setiap individual (Sudirman & Alghadari, 2020). Oleh karena itu, strategi pembelajaran yang efektif untuk siswa FD adalah yang bersifat kolaboratif dan menggunakan banyak contoh visual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

2.4 *Augmented Reality*

Augmented reality yaitu teknologi penggabungan dunia nyata dengan objek virtual dalam waktu nyata. Teknologi ini menawarkan potensi besar dalam pendidikan, terutama dalam membantu siswa mengetahui konsep yang bersifat abstrak dapat dipahami lebih baik melalui visualisasi yang interaktif. Menurut Insani & Firdaus (2024), *Augmented Reality* yakni teknologi yang menyatukan elemen digital kedalam lingkungan nyata, menghasilkan pengalaman interaktif yang mampu meningkatkan proses belajar. Khususnya dalam pembelajaran matematika, AR memberikan metode inovatif untuk menyampaikan konsep abstrak secara yang lebih visual dan interaktif.

Menurut Kim & Irizarry (2021), Pemanfaatan teknologi *augmented reality* dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan partisipasi aktif siswa, memudahkan visualisasi konsep-konsep geometri yang kompleks, serta memperbaiki pemahaman mereka terhadap materi. *Augmented Reality* menggabungkan data digital, seperti gambar, video, atau model tiga dimensi, ke dunia nyata melalui perangkat seperti smartphone atau tablet. *Augmented Reality* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mensimulasikan proses matematis tertentu secara real-time, memanipulasi objek geometris, atau melihat model bangun ruang.

Studi oleh Nadzeri et al., (2024) menunjukkan bahwa menggunakan *Augmented Reality* pada saat pembelajaran geometri terbukti secara signifikan meningkatkan kemampuan visualisasi spasial serta daya ingat siswa terhadap materi. AR juga menciptakan suasana pembelajaran yang mendorong aktif,

tetapi juga dapat memanipulasinya, memperbesar, memutar, dan membandingkan struktur secara langsung. Ini memberikan dukungan kuat bagi pengembangan keterampilan spasial.

2.5 *Assemblr Edu*

Assemblr Edu adalah aplikasi berbasis AR yang memungkinkan guru dan siswa untuk membuat serta berinteraksi dengan objek 3D secara langsung melalui perangkat digital. Dengan fitur-fitur seperti editor 3D, model interaktif, dan integrasi dengan kurikulum, platform ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep abstrak melalui visualisasi yang nyata dan manipulatif (Rohmah & Russanti, 2023). Hal ini sangat relevan dalam pembelajaran geometri, di mana siswa sering mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk tiga dimensi dari representasi dua dimensi.

Dalam konteks pembelajaran geometri, penggunaan Assemblr sangat efektif dalam membantu siswa memahami bentuk dan struktur bangun ruang. Siswa dapat memanipulasi objek 3D secara langsung melalui perangkat mereka, memutar dan memperbesar objek untuk melihatnya dari berbagai sudut. Hal ini memberikan siswa pengalaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Terdapat tiga prinsip utama dari *Augmented Reality*, pertama, teknologi ini menggabungkan elemen dunia nyata dan elemen virtual, kedua, interaksi berlangsung secara langsung dalam waktu nyata, dan yang ketiga, AR menyatukan objek-objek dalam format tiga dimensi, mengintegrasikan konten digital dengan lingkungan fisik (Mursyidah & Saputra, 2022).

Menurut Rissa et al., (2022) menjelaskan fitur – fitur yang terdapat pada Assamblr yaitu:

- a. Dalam ruang kelas virtual yang dilengkapi dengan segala fitur dan alat yang diperlukan, peserta didik dapat dengan mudah berbagi catatan, foto, video, serta proyek 3D dan AR.
- b. Ratusan materi inrukional yang mencakup berbagai topik beragam telah tersedia sebagai sumber belajar siap digunakan, sekaligus menyediakan aneka ragam pendukung aktivitas pembelajaran.
- c. Hadirkan semangat pada materi pembelajaran dengan mengubah tampilan ruang kelas menjadi hutan, kebun binatang, atau pilihan lainya.
- d. Manfaatkan editor yang mudah digunakan untuk menyalurkan kerativitas individu. Dengan langkah sederhana, anda dapat membuat materi atau proyek belajar sendiri, dengan dukungan lebih dari seribu elemen 3D siap pakai untuk berbagai desain.
- e. Akses assemblr dari berbagai perangkat seperti ponsel cerdas, tablet, atau komputer, memungkinkan penggunaan kapan saja dan dimana saja.

Keunggulan utama yang dimiliki *Assemblr Edu* dibandingkan dengan aplikasi lain yang berkonsep *Augmented Reality* terletak pada integrasi animasi, audio, dan video secara ranah pengguna. Apikasi ini dapat beroperasi dengan mudah (Surani & Fricticarani, 2023). Keunggulan lain yang didapatkan dari penggunaan *Assemblr Edu* antara lain:

- 1) Mampu menghasilkan keluaran yang berbasis visual dalam format tiga dimensi

- 2) Dimensi, ini dapat menjadi daya tarik perhatian dan menambah rasa keingintahuan bagi siswa
- 3) Memfasilitasi transformasi konsep-konsep abstrak menjadi representasi yang lebih konkret, sehingga siswa lebih mudah memahaminya
- 4) Pengajar dapat langsung memanfaatkan konten yang telah disediakan. Konten ini terdapat dalam beberapa bentuk seperti model, diagram, bahkan simulasi

Kelemahan Assamblr Edu diantaranya:

- 1) Keterbatasan perangkat dan teknologi
- 2) Membutuhkan koneksi internet yang baik dan stabil
- 3) Fitur lebih lengkap hanya tersedia dengan pembelian langganan
- 4) Biaya pengembangan konten

2.6 Penelitian Relevan

Meilindawati et al., (2023) melakukan penelitian kualitatif deskriptif tentang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan gaya kognitif FI dan FD. Hasilnya menunjukkan siswa dengan gaya FI lebih unggul dalam menyelesaikan masalah karena mampu berpikir mandiri dan logis. Penelitian ini menggunakan ujian GEFT dengan yang melibatkan pemecahan masalah serta wawancara intensif. Meskipun demikian, penelitian ini tidak menyinggung kemampuan spasial ataupun integrasi teknologi pembelajaran seperti AR. Persamaan dengan penelitian ini terletak pada fokus terhadap gaya kognitif, namun perbedaannya adalah pada jenis kemampuan yang dikaji dan konteks teknologi yang digunakan.

N. Aini & Suryowati (2022) meneliti penalaran spasial siswa dalam konteks perbedaan gender. Mereka menemukan bahwa laki-laki cenderung unggul dalam visualisasi spasial sedangkan perempuan lebih menonjol dalam orientasi spasial. Dengan metode kualitatif dan menggunakan tes spasial serta wawancara, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mengidentifikasi perbedaan kemampuan spasial siswa. Namun, penelitian ini tidak meninjau gaya kognitif dan tidak menggunakan media berbasis teknologi. Persamaannya terletak pada kajian terhadap kemampuan spasial dalam konteks geometri. Unggul dalam menyelesaikan masalah karena mampu berpikir mandiri dan logis. Penelitian ini menggunakan tes GEFT dan soal pemecahan masalah serta wawancara mendalam.

Leni et al., (2021) melakukan penelitian terhadap kemampuan penalaran spasial siswa SMP dalam pemecahan soal berbasis tiga dimensi. Mereka menemukan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang mampu membentuk citra mental yang jelas untuk memecahkan soal geometri secara terstruktur. Menerapkan pendekatan kualitatif serta instrumen berupa tes spasial serta wawancara. Persamaannya dengan penelitian ini adalah fokus pada kemampuan spasial dan materi bangun ruang. Namun, penelitian tersebut tidak mengkaji aspek gaya kognitif ataupun penggunaan AR.

Urgensi penelitian ini terletak pada upaya mengisi celah kajian dengan mengkaji kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran bangun ruang berbasis *augmented reality* dari perspektif gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*. Penelitian ini berharap mampu memberikan kontribusi teoretis

dalam pengembangan model pembelajaran yang lebih responsif terhadap karakteristik kognitif siswa serta kontribusi praktis dalam pengembangan media pembelajaran interaktif yang adaptif, khususnya pada jenjang pendidikan menengah pertama.

2.7 Kerangka Berpikir

Kemampuan spasial berperan sebagai elemen krusial ketika pembelajaran matematika, terutama pada materi geometri dan bangun ruang. Kemampuan ini mencakup keterampilan individu dalam memahami, memvisualisasikan, dan memanipulasi bentuk-bentuk geometri dalam ruang secara mental. Dalam konteks pendidikan, kemampuan spasial tidak hanya memengaruhi pemahaman konsep matematika, tetapi juga berdampak terhadap keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Salah satu pendekatan yang saat ini dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan spasial siswa adalah penggunaan teknologi berbasis *Augmented Reality* (AR), karena mampu menyajikan objek tiga dimensi secara interaktif dan realistis, yang tidak dimungkinkan oleh media pembelajaran konvensional.

Namun demikian, efektivitas penggunaan teknologi ini tidak terlepas dari faktor internal siswa, salah satu faktornya adalah gaya kognitif. Gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) mencerminkan perbedaan individu dalam cara mereka memproses informasi visual dan spasial. Subjek FI cenderung lebih mahir dalam mengekstraksi informasi terpisah dari konteksnya dan unggul dalam pelaksanaan tugas visualisasi, sedangkan siswa FD lebih

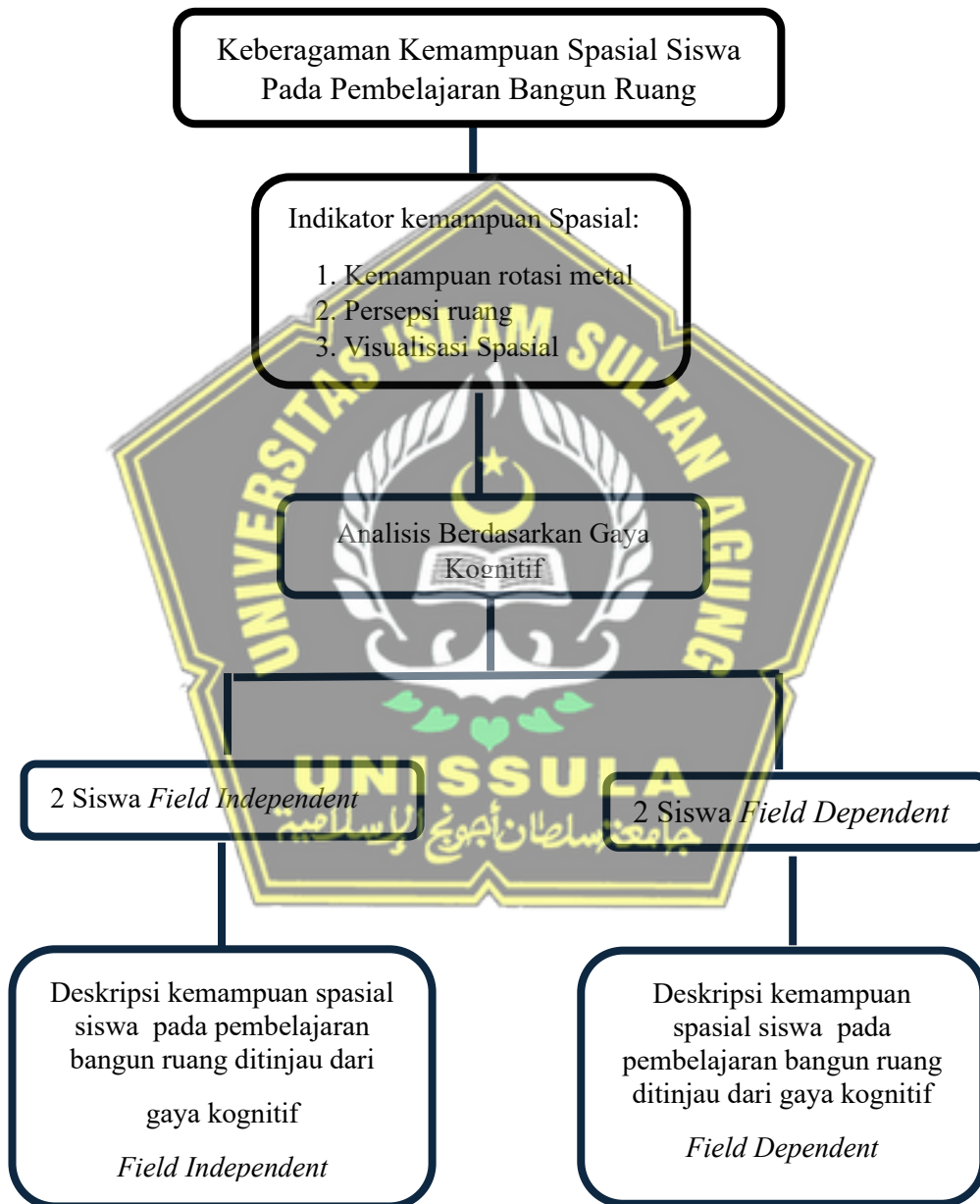
bergantung pada konteks eksternal dan membutuhkan bimbingan lebih dalam memahami representasi spasial.

Fokus rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: "Bagaimana kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran bangun ruang berbasis augmented reality ditinjau dari gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*?" Untuk menjawab pertanyaan tersebut, penelitian ini didasarkan pada tiga konsep utama, yaitu: (1) kemampuan spasial siswa (dengan indikator orientasi spasial, persepsi spasial, dan visualisasi spasial), (2) pembelajaran berbasis Augmented Reality, dan (3) gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*.

Secara teoritis, studi ini mengacu keteori gaya kognitif yang dipelopori oleh Witkin yang membedakan individu berdasarkan kemampuan mereka dalam membedakan objek dari latar belakangnya (*field independent* dan *dependent*). Dalam konteks visualisasi dan interaksi spasial, teori ini sangat relevan, karena menyoroti kecenderungan pemrosesan informasi spasial yang berbeda antara individu FI dan FD. Selain itu, teori pembelajaran konstruktivis Piaget dan Vygotsky juga menjadi landasan bahwa pengalaman interaktif dan manipulatif (seperti melalui AR) dapat memperkuat pemahaman spasial melalui aktivitas konkret dan refleksi kognitif.

Penelitian ini berupaya tidak hanya menggambarkan perbedaan kemampuan spasial berdasarkan karakteristik kognitif, tetapi juga menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif. Berdasarkan penelitian ini diharapkan akan

diperoleh pemahaman yang lebih optimal dan meningkat mengenai bagaimana media teknologi dan karakteristik siswa berinteraksi dalam pembelajaran spasial.



Gambar 2. 8 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara mendalam kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran bangun ruang berbasis *Augmented Reality* (AR) ditinjau dari gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*. Pendekatan kualitatif dipilih karena sesuai dengan karakteristik masalah yang dikaji, yaitu ingin memahami fenomena pembelajaran dan kecenderungan kognitif siswa secara mendalam berdasarkan konteks alami yang berlangsung di dalam kelas. Menurut Creswell (dalam Subhaktiyasa, 2024), penelitian kualitatif dilakukan ketika peneliti ingin mengeksplorasi secara rinci makna, pengalaman, dan pandangan subjek terhadap suatu fenomena yang kompleks, yang tidak dapat dijelaskan secara kuantitatif melalui angka atau statistik semata. Dalam konteks ini, pemahaman tentang bagaimana gaya kognitif siswa memengaruhi kemampuan spasial dalam penggunaan teknologi AR merupakan persoalan yang memerlukan eksplorasi secara mendalam dan kontekstual.

Pendekatan deskriptif digunakan karena penelitian ini tidak berfokus pada pengujian hipotesis atau generalisasi temuan, melainkan untuk menggambarkan dan menginterpretasikan fenomena yang terjadi secara rinci berdasarkan hasil yang dikumpulkan dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sebagaimana dijelaskan oleh Moleong (2019), pendekatan deskriptif dalam penelitian kualitatif bertujuan untuk memaparkan secara sistematis, faktual, dan akurat

terkait karakteristik tertentu dari individu, kelompok, kondisi, atau fenomena yang sedang diteliti. Dalam konteks ini, penelitian memusatkan perhatian pada dua kelompok siswa dengan gaya kognitif yang berbeda *Field Independent* dan *Field Dependent* dan bagaimana masing-masing dari mereka menunjukkan kemampuan spasial melalui pembelajaran bangun ruang dengan media AR.

Dengan demikian, penggunaan metode kualitatif deskriptif dalam studi ini menghasilkan kontribusi penting dalam memperkaya pemahaman tentang keterkaitan antara media pembelajaran inovatif dengan karakteristik kognitif siswa dalam konteks pendidikan matematika. Pemilihan pendekatan ini juga sejalan dengan upaya untuk menanggapi tantangan pembelajaran berbasis teknologi di era digital serta mendukung pembelajaran yang lebih personal dan adaptif terhadap kebutuhan siswa.

3.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di SMP N 02 Salem, yang lebih tepatnya di Jalan Raya Pasirpanjang, Rt/Rw 5/1, Desa Pasirpanjang, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes. Subjek penelitian siswa kelas VIII-C SMP N 02 Salem. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik purposive sampling. Teknik *purposive sampling* digunakan untuk memilih subjek peneliti secara sengaja memilih siswa yang memenuhi kriteria penelitian. Peneliti menentukan mengambil sampel dan memilih siswa kelas VIII C yang dipilih untuk dipilih berdasarkan gaya kognitif siswa *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD), gaya kognitif ini ditentukan melalui tes gaya kognitif.

3.3 Sumber Data Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini diambil data primer dan data skunder, diantaranya sebagai berikut:

3.3.1 Data Primer

Hasil tes gaya kognitif, wawancara, dan tes kemampuan spasial yang dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Salem yang menjadi subjek penelitian adalah sumber data primer. Selama proses pembelajaran bangun ruang berbasis *Augmented Reality* (AR), peneliti melakukan pengamatan untuk mengetahui bagaimana siswa berinteraksi satu sama lain dan bagaimana mereka menanggapi materi yang ditunjukkan. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang kemampuan spasial siswa, wawancara semi-terstruktur digunakan. Ini juga bertujuan untuk menentukan bagaimana gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) mempengaruhi proses belajar mereka. Dalam pembelajaran geometri, tes kemampuan spasial digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman spasial siswa.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder berasal dari riset perpustakaan atau mencari sumber literatur yang relevan yaitu dengan cara membaca, atau mengumpulkan buku, jurnal, artikel, majalah atau data dari internet terkait penelitian sebelumnya tentang teori gaya kognitif, kemampuan spasial, dan penggunaan AR dalam pendidikan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini ini yang akan dilakukan peneilti dalam teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.4.1 Dokumentasi

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara menggunakan berbagai sumber informasi tertulis, baik cetak maupun digital, seperti jurnal, buku, majalah, dan bahan lain yang relevan. Selain itu, analisis teoritis juga dibantu oleh media elektronik dan internet. Data penting seperti jumlah siswa, daftar nama siswa, hasil tes, dan informasi lainnya harus dikumpulkan selama penelitian ini. Untuk membuat data yang terkumpul dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, dokumen ini sangat penting untuk memperkuat dan memvalidasi informasi yang diperoleh

3.4.2 Angket Gaya Kognitif *Group Embedded Figure Test* (GEFT)

Alat ukur yang dirancang untuk menilai gaya kognitif seseorang berdasarkan kecenderungan individu dalam memproses informasi visual. Tes ini dikembangkan oleh Witkin untuk mengidentifikasi dua tipe gaya kognitif utama, yaitu:

- a) *Field Independent* dengan gaya ini cenderung mampu menganalisis objek secara terpisah dari latar belakangnya. Mereka biasanya lebih fokus pada detail dan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi secara mandiri.
- b) *Field-Dependent* (FD): Individu dengan gaya ini cenderung lebih dipengaruhi oleh konteks atau lingkungan dalam memproses informasi.

Peserta didik lebih mengandalkan isyarat eksternal dan cenderung bekerja lebih baik dalam situasi sosial.

Tabel 3. 1 Pedoman Penkoran Gaya Kognitif

<i>Field dependent</i>	<i>Field Independent</i>
0-9	10-18

3.4.3 Instrumen Soal

Instrumen soal pada penelitian ini adalah berupa soal uraian tertulis untuk mendapatkan data kualitatif mengenai kemampuan spasial. Tes akan dilaksanakan dengan materi bangun ruang sesuai kompetensi dasar kurikulum yang diterapkan sekolah. Soal tes terdiri dari 3 soal yang dikerjakan oleh siswa secara individu.

3.4.4 Instrumen Pedoman Wawancara

Instrumen pedoman wawancara dalam penelitian ini disusun untuk mendapatkan informasi secara lebih dalam terkait kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran bangun ruang berbasis *Augmented Reality*, gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*. Wawancara diberikan secara semi-terstruktur, yang memungkinkan peneliti untuk mengembangkan pertanyaan lanjutan berdasarkan respons peserta didik. Wawancara ini dilaksanakan kepada subjek yang terpilih yang telah dikelompokkan berdasarkan gaya kognitifnya untuk mendalami mengenai kemampuan spasial berdasarkan indikator yang sudah ditentukan dan menggunakan pedoman wawancara.

3.5 Instrumen Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian sebagai berikut:

3.5.1 Kemampuan Spasial

Instrumen tes kemampuan spasial ini diambil berdasarkan indikator kemampuan spasial. Instrumen ini terdapat 3 soal uraian dimana dari 3 pernyataan didalamnya dan mencakup ke 3 masing – masing indikator kemampuan spasial. Data yang diperlukan dari instrumen ini adalah hasil jawaban dari siswa setelah menyelesaikan soal. Peneliti menggunakan tes tertulis ini bertujuan agar mengetahui tingkat kemampuan spasial siswa. Jawaban siswa akan ditelaah berdasarkan indikator kemampuan spasial.

3.5.2 Instrumen GEFT

Peneliti dalam mengelompokan gaya kognitif siswa memilih menggunakan instrumen test *Group Embedded Figure Test* pada penelitian ini. Dimana test ini dikembangkan oleh Witkin. Para peneliti tidak perlu melakukan tes *Group Embedded Figure Test* karena ini adalah penelitian yang divalidasi, diuji, dan distandarisasi . Lebih mudah bagi peneliti untuk melakukan tes dengan GEFT karena hanya membutuhkan kertas dan pensil sebagai alat. Bersamaan dengan itu tes GEFT penilaian standar yang menggunakan skala yang ditentukan dengan rentang skor 0 hingga 18, dimana respon yang benar bernilai 1 dan respon yang salah bernilai 0.

3.5.3 Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan peneliti untuk panduan peneliti dalam melaksanakan wawancara kepada subjek pada saat telah menyelesaikan tes tertulis yang telah diberikan. Hasil wawancara tersebut dicocokkan disertai hasil tes kemampuan spasial pada pokok bahasan geometri ruang.

3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.6.1 Reduksi Data

Pemilihan penyederhanaan, dan pengelompokan sumber data yang didapatkan dari observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes kemampuan spasial siswa digunakan untuk melakukan reduksi data. Pada titik ini, peneliti mengumpulkan data yang relevan dengan fokus penelitian: kemampuan spasial siswa. Data yang tidak relevan atau umum akan dihapus, sementara data yang spesifik dan terkait dengan indikator kemampuan spasial dan gaya kognitif siswa akan dipertahankan.

3.6.2 Penyajian Data

Penyajian dalam penelitian ini berupa teks deskriptif. Pada tahap ini data yang telah direduksi disusun dan disusun untuk memberikan gambaran yang jelas tentang kemampuan spasial siswa serta dampak gaya kognitif siswa. Penyajian data ini juga membantu peneliti menganalisis lebih lanjut temuan secara mendalam dan sistematis, serta menemukan hubungan antara variabel yang diteliti dari hasil tes tertulis dan wawancara.

3.6.3 Penarikan Kesimpulan

Tahap akhir dari analisis data. Adapun hasil dari proses observasi, wawancara, dan tes kemampuan spasial menentukan kesimpulan. Peneliti akan meninjau kembali data yang disajikan untuk memastikan bahwa kesimpulan yang dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan. Tahap ini, peneliti juga akan membandingkan hasil penelitian dengan data dari berbagai sumber untuk memastikan bahwa temuan peneliti adalah benar.

3.7 Keabsahan Data

Keabsahan data yaitu salah satu hal penting yang harus dilakukan pada saat melakukan sebuah penelitian. Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2019) peneliti menggunakan uji kredibilitas data yaitu dengan menggunakan Triangulasi metode teknik yakni dengan perbandingan dan verifikasi untuk menilai tingkat keandalan informasi yang diperoleh dari subjek melalui teknik yang berbeda. Triangulasi yang diterapkan meliputi analisis data hasil pekerjaan siswa yang kemudian dibandingkan dengan data wawancara, serta analisis dan pemeriksaan data wawancara dari subjek-subjek yang berbeda namun memiliki jenis gaya kognitif yang sama (Triangulasi data sumber).

3.8 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini terdapat prosedur penelitian yang terdiri dari beberapa tahap adalah sebagai berikut:

3.8.1 Persiapan

- a) Melakukan Melakukan Obsevasi identifikasi masalah, sebagai studi pendahuluan,

- b) Meminta izin penelitian di SMP Negeri 02 Salem, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.
- c) Menyiapkan Instrumen penelitian seperti pedoman wawancara, instrumen GEFT, dan instrumen tes kemampuan spasial disusun dan divalidasi oleh dosen yaitu Dr. Hevy Rizqi Maharani S.Pd., M.Pd untuk memastikan instrumen siap digunakan.
- d) Mempersiapkan aplikasi Augmented Reality (AR) yang akan digunakan dalam pembelajaran bangun ruang.

3.8.2 Pelaksanaan

Pada tahap ini melakukan pembelajaran dimulai kepada siswa kelas VIII C dengan pengenalan materi bangun ruang berbasis Augmented Reality (AR), di mana siswa melihat bangun ruang dan berinteraksi dengannya melalui teknologi augmented reality. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian tes Geft yang sudah disiapkan peneliti. Pertemuan selanjutnya pemberian tes kemampuan spasial yang sudah disusun dan siapakan. Pertemuan selanjutnya, peneliti melakukan wawancara kepada subjek setelah diklasifikasikan berdsatrakan gaya kognitif yang dimiliki siswa.

3.8.3 Penyusunan

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis berdasarkan data - data yang telah diperoleh. Selanjutnya, peneliti melakukan uji kreadibilitas data yaitu dengan dengan memakai Triangulasi metode (teknik), dan Triangulasi sumber data, dan yang terahir penarikan kesimpulan dan disajikan dalam bentuk laporan

penelitian. Hasil akhir penelitian ini kemudian disusun dalam bentuk skripsi yang siap untuk dipertanggungjawabkan.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 2 Salem pada tanggal 6 Februari sampai 27 Februari 2025. Subjek yang peneliti gunakan pada penelitian ini yaitu siswa kelas VIII-C semester genap tahun ajaran 2024/2025. Pada hari pertama penelitian sekaligus sebagai pertemuan pertama pembelajaran yaitu pada tanggal 11 Februari 2025. Peneliti bersama dengan siswa melaksanakan pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar dengan mengimplementasikan model pembelajaran interaktif menggunakan media *Augmented Reality*.

Pertemuan pembelajaran dilaksanakan selama 2 jam pelajaran, tujuan dari pemberian materi ini adalah untuk memberikan pemahaman awal kepada siswa mengenai konsep bangun ruang sisi datar, sebagai bekal untuk mengerjakan tes-tes yang akan diberikan pada tahap selanjutnya. Kemudian, setelah memberikan materi kepada peserta didik setelah materi selesai disampaikan, peneliti melanjutkan kegiatan dengan memberikan *Group Embedded Figures Test* (GEFT) selama 20 menit kepada seluruh siswa. Tes ini digunakan untuk mengidentifikasi gaya kognitif masing-masing siswa, yaitu apakah mereka termasuk dalam kategori *Field Independent* atau *Field Dependent*. Klasifikasi ini mengacu pada teori yang dikembangkan oleh Witkin dalam (Aldarmono, (2012), yang telah distandarkan secara luas. Hasil dari tes GEFT ini menjadi dasar penting dalam pengelompokan subjek yang akan dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini. Hari kedua penelitian pada tanggal 13 November 2024

peneliti melaksanakan tes kemampuan spasial materi bangun ruang pada subjek yaitu kelas 8C dengan memberikan kisi-kisi terlebih dahulu pada hari sebelumnya. Peneliti mendampingi peserta didik ketika mereka melaksanakan tes selama 2 jam pelajaran. Hari ketiga penelitian pada tanggal 14 Februari 2025 peneliti melaksanakan wawancara dengan siswa.

4.1.1 Proses Pembelajaran berbasis *Augmented Reality*

Setiap yang sudah disampaikan oleh peneliti sebelumnya pada kerangka berpikir, peneliti menggunakan model pembelajaran interaktif berbasis AR adalah untuk mendorong siswa meningkatkan pemahaman matematikanya. Proses setiap fase pembelajaran model pembelajaran interaktif berbasis AR sebagai berikut.

1. Pertemuan 1 Pembelajaran Materi Bangun Ruang sisi datar



Gambar 4. 1 Pembelajaran Bangun Ruang

Pada pertemuan pertama ini peneliti melaksanakan pendahuluan dengan menginformasikan kepada peserta didik untuk bersiap diri mengikuti pembelajaran. Selanjutnya, sebelum memulai kegiatan pembelajaran peneliti mengecek kehadiran peserta didik melalui daftar presensi siswa. Kemudian

peneliti mempersilahkan kepada ketua kelas untuk memimpin doa belajar sesuai dengan agama dan kepercayaan masing – masing peserta didik. Kegiatan inti pembelajaran diawali dengan tahap penyampaian materi. Pada tahap ini peneliti menyampaikan materi bangun ruang sisi datar kepada siswa. Berdasarkan hasil diskusi dengan guru pengampu mata pelajaran matematika, metode pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* dimana peneliti menyuguhkan jenis – jenis bangun ruang sisi datar yang sudah disediakan oleh peneliti. Setiap siswa mengamati setiap bangun ruang, kemudian siswa menyimak apa yang disampaikan oleh peneliti dengan seksama kemudian dipersilahkan bertanya apabila ada hal yang belum dimengerti.

Tahap kedua yaitu tahap menulis, pada tahap ini peneliti mempersilahkan kepada siswa untuk menggambarkan jenis – jenis bangun ruang sisi datar yang sebelumnya sudah disampaikan oleh peneliti dengan tujuan agar peserta didik tidak lupa dan bisa mengerjakan soal yang nantinya diberikan oleh peneliti.

Tahap ketiga tahap refleksi. Pada tahap ini peneliti menggali tingkat pemahaman siswa serta mempersilahkan kepada siswa untuk menulis refleski pembelajaran tentang perasaan siswa selama mengikuti pembelajaran, kendala atau kesulitan yang dialami dari materi yang telah dipelajari pada hari ini, dan saran yang lebih baik pada pembelajaran selanjutnya.

Pertemuan pertama diakhiri dengan kegiatan penutup. Peneliti memberikan tindak lanjut dengan mempersilahkan kepada siswa untuk mempelajari kembali

materi bangun ruang sisi datar secara mandiri dengan melihat buku catatan masing - masing. Berdasarkan hasil observasi peneliti pada hari pertama ini, siswa terlihat antusias untuk mengikuti pembelajaran. Semua siswa terlihat memperhatikan dan tertib ketika pembelajaran berlangsung.

2. Pelaksanaan Tes *Group Embedded Figure Test* (GEFT)



Gambar 4. 2 Pelaksanaan Tes GEFT

Pada kegiatan selanjutnya, masih pada hari yang sama, setelah materi selesai disampaikan, peneliti melanjutkan kegiatan dengan memberikan lembar kerja *Group Embedded Figures Test* (GEFT) kepada seluruh siswa, tes ini dikerjakan selama 20 menit. Sebelum mengerjakan tes geft peneliti terlebih dahulu menjelaskan tata cara pengerjaan sesuai dengan petunjuk yang sudah ada dimana dalam tes tersebut terdapat tiga bagian . Bagian pertama berupa kode huruf sederhana huruf A-H yang harus dipahami oleh siswa, bagian kedua terdapat 9 butir soal, dan bagian ketiga terdapat 9 butir soal. Tes ini digunakan untuk mengidentifikasi gaya kognitif masing-masing siswa, yaitu apakah mereka termasuk dalam kategori *Field Independent* atau *Field Dependent*. Hasil

dari tes GEFT ini menjadi dasar penting dalam pengelompokan subjek yang akan dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini.

Pertemuan pertama diakhiri dengan memberikan reward kepada siswa serta melakukan kegiatan penutup yaitu berdoa sebelum mengakhiri pertemuan.

3. Pertemuan ke 2 Tes Kemampuan Spasial



Gambar 4. 3 Pelaksanaan Tes Kemampuan Spasial

Pada pertemuan kedua ini, peneliti masuk ke kelas penelitian dan mengawali pertemuan dengan kegiatan pembuka sama halnya pada pertemuan pertama. Kemudian peneliti bertanya mengenai kabar dan kesiapan mereka dalam mengikuti tes kemampuan spasial ini, selanjutnya masuk ke kegiatan inti yaitu pengerjaan tes kemampuan spasial. Peneliti membagikan lembar soal dan lembar jawab kepada peserta didik. Pengerjaan tes kemampuan spasial berlangsung selama 60 menit. Selanjutnya, berdasarkan hasil observasi peneliti selama proses tes berlangsung, siswa menunjukkan adanya kemudahan dalam memahami maksud soal dan menyelesaikan permasalahan dalam soal dengan tahapan yang sesuai dengan apa yang peneliti sampaikan pada pertemuan pertama.

4. Pertemuan Ke 3 Wawancara dengan Peserta Didik

Pada pertemuan ketiga ini, peneliti melakukan wawancara siswa. Setelah mengoreksi hasil tes geft dan tes kemampuan spasial peserta didik, kemudian peneliti meminta kesediaan kepada masing-masing dua siswa berkategori *Field Independent*, dan *Field Dependent* untuk dilakukan wawancara, wawancara dilaksanakan di ruang kelas. Wawancara pertama dilaksanakan bersama peserta didik berkategori *Field Independent*. Setelah semua pertanyaan terjawab, kemudian dilanjut dengan melaksanakan wawancara bersama peserta didik berkategori *Field Dependent*.

4.1.2 Berdasarkan Tes Hasil Kemampuan Spasial

Berdasarkan hasil tes GEFT dan tes kemampuan spasial yang dilaksanakan pada pertemuan pertama dan kedua penelitian terdapat 18 siswa berkategori *Field Independent*, dan 13 siswa berkategori *Field Dependent*. Kemudian diambil 4 subjek untuk di analisis jawabannya. Subjek yang diambil dimana 2 subjek dengan *Field Independent* (FI) dan 2 subjek dengan *field dependent* (FD) setelah dilakukannya pembelajaran dengan model pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*. Dalam penelitian ini, data yang dianalisis adalah hasil tes kemampuan spasial peserta didik dan transkrip wawancara. Berikut adalah penyajian data untuk keempat subjek penelitian.

a. Deskripsi Kemampuan Spasial Subjek 1 Gaya Kognitif FI

Subjek S1 berhasil menyelesaikan soal sesuai dengan tiga indikator kemampuan spasial yaitu, kemampuan rotasi mental, persepsi ruang, dan visuaalisasi spasial.

- 1) Soal nomor 1: Jika balok tersebut dirotasikan sebesar 270° , berlawanan arah dengan jarum jam, maka tentukan gambar alas dari balok tersebut!

Indikator kemampuan rotasi mental: Siswa mampu merotasikan posisi suatu benda.



Gambar 4. 4 Jawaban S1 Indikator 1

Hasil tes berdasarkan gambar 4.4 menunjukan, subjek S1 dapat menuliskan informasi yang terkandung dalam soal bangun ruang dan maksud dari soal tersebut. S1 mampu merotasikan posisi suatu benda dengan tepat. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S1 terkait indikator kemampuan rotasi mental:

- P : Bagaimana langkah awal anda dalam merotasikan balok tersebut?*
S1 : Membayangkan atau mengilsutrasikan bangun ruang, salah satunya bangun ruang balok
P : Apakah sama bentuk alas balok yang dirotasikan 90° dengan yang dirotasikan 270° ?
S1 : Sama, karena bentuk alas balok yang diputar 90° dan 270° akan sama, S4i oriensinya berbeda tergantung pada arah rotasi
P : Bagaimana cara anda mengetahuinya?
S1 : Dengan cara membayangkan, sehingga dapat merotsikan bangun ruang tersebut

Hasil wawancara menunjukan bahwa S1 dapat menyatakan yang ditanyakan dalam soal, terlihat juga bahwa S1 menjelaskan langkah – langkah pengerjaan soal nomor 1, serta kecakapan S1 dalam menguraikan hasil rotasi

serta membedakan orientasinya mencerminkan kemampuan spasial dalam aspek rotasi.

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S1 mampu menuliskan informasi yang terkandung dalam soal tes tertulis. S1 menjelaskan cara merotasikan suatu benda pada sesi wawancara, dan terdapat konsistensi jawaban, yaitu S1 mampu mengidentifikasi apa yang ditanyakan dalam soal. Subjek 1 memenuhi indikator kemampuan spasial yaitu kemampuan rotasi mental.

- 2) Soal nomor 2: Siswa menentukan tampilan ilustrasi dari gambar nasi bungkus. Jika dilihat dari arah atas, samping, dan bawah.

Indikator persepsi ruang: Siswa mampu menentukan penampialn objek dari perspektif yang berbeda.



Gambar 4. 5 Jawaban S1 Indikator 2

Hasil tes berdasarkan gambar 4.5 menunjukkan, subjek S1 mampu menuliskan jawaban sesuai dengan prosedur. Pertama S1 menuliskan jawaban posisi tampak atas, selanjutnya menuliskan jawaban posisi tampak atas, samping, dan posisi tampak bawah dengan sebuah gambar yang jelas. Berikut

ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S1 terkait indikator persepsi ruang.

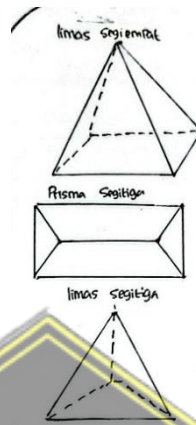
- P : Apa yang anda pahami dari soal nomor 2?*
S1 : Saya memahami tentang posisi tampak atas, samping, dan bawah dalam sebuah objek bangun ruang tertentu.
P : Bagaimana penampakan nasi bungkus tersebut jika dilihat dari arah atas, samping, dan bawah?
S1 : Tampak dari atas berbentuk bangun persegi ditengahnya ada titik, dari samping berbentuk bangun segitiga, dan dari bawah berbentuk bangun persegi.

Hasil wawancara menunjukan bahwa, S1 mampu menggambarkan cara pandangnya terhadap objek dengan analogi nasi bungkus, yang menunjukkan kemampuan untuk mengaitkan bentuk geometris dengan benda konkret yang ada dalam lingkungan sekitar. S1 menjelaskan tampak dari atas berbentuk bangun persegi ditengahnya ada titik, dari samping berbentuk bangun segitiga, dan dari bawah berbentuk bangun persegi.

Hasil tes dan wawancara menunjukan bahwa S1 dapat menuliskan hasil jawaban secara tepat dan sesuai dengan prosedur yang diminta, menuliskan jawaban mulai dari tampak atas, samping, dan bawah serta mampu mengindikasikan kemampuan persepsi ruang , yaitu melihat objek dari berbagai arah secara visual dan akurat. Subjek 1 memenuhi indikator kemampuan spasial yaitu rotasi mental.

- 3) Soal 3: Ditampilan beberapa potongan bangun datar. Siswa harus menggambarkan bangun ruang apa saja yang dapat terbentuk dari potongan bangun datar tersebut.

Indikator Visualisasi Spasial: Siswa Mampu menentukan komposisi objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya.



Gambar 4. 6 Jawaban S1 Indikator 3

Hasil tes berdasarkan gambar 4.6 menunjukkan, subjek S1 dapat mengidentifikasi jenis bangun datar seperti persegi, persegi panjang, dan segitiga, lalu menghubungkan bangun datar tersebut dengan kemungkinan bangun ruang yang terbentuk. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S1 terkait indikator visualisasi spasial.

- P : Ada berapa kemungkinan jawaban yang anda dapatkan dari soal nomor 3?*
- S1 : Ada 3, yaitu limas segitiga, limas segiempat, dan prisma segitiga*

Hasil wawancara menunjukan, S1 mampu mengidentifikasi soal dengan tepat yaitu bangun datar yang terdiri dari persegi, persegi panjang, dan segitiga, lalu mengaitkannya dengan kemungkinan bangun ruang yang dapat dibentuk seperti limas segitiga, limas segi empat, dan prisma segitiga.

Hasil tes dan wawancara menunjukkan, bahwa S1 dapat menyelesaikan soal nomor 3 yaitu dapat menggambarkan beberapa bangun ruang tidak hanya fokus pada satu kemungkinan bentuk, namun S1 mampu memikirkan beberapa alternatif hasil konstruksi. Subjek 1 memenuhi indikator kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek S1 pada soal nomor 1,2 dan 3 sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa hasilnya sesuai dengan yang disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. 1 Kemampuan Spasial S1

Indikator	Subjek 1	Kesimpulan
Kemampuan Rotasi Mental	Siswa mampu mengidentifikasi informasi dalam soal dan menjelaskan prosedur rotasi objek secara konsisten melalui visualisasi mental.	Dari tes tertulis pada indikator 1, 2, dan 3 dapat simpulan bahwa Subjek memenuhi ketiga indikator kemampuan spasial.
Persepsi Ruang	Siswa mampu menyajikan tampilan objek dari berbagai sudut pandang (atas, samping, bawah) dengan prosedur yang tepat. Penjelasan didukung dengan analogi konkret dari lingkungan sekitar.	
Visualisasi Spasial	Siswa mampu mengidentifikasi bangun datar (persegi, persegi panjang, segitiga), kemudian menghubungkannya dengan kemungkinan bentuk bangun ruang (limas segitiga, limas segiempat, prisma segitiga) secara logis dan variatif.	

b. Deskripsi Kemampuan Spasial Subjek 2 Gaya Kognitif FI

Subjek S2 berhasil menyelesaikan soal sesuai dengan tiga indikator kemampuan spasial yaitu, kemampuan rotasi mental, persepsi ruang, dan visuaalisasi spasial.

- a. Soal nomor 1: Jika balok tersebut dirotasikan sebesar 270° , berlawanan arah dengan jarum jam, maka tentukan gambar alas dari balok tersebut!

Indikator kemampuan rotasi mental: Siswa mampu merotasikan posisi suatu benda.



Gambar 4. 7 Jawaban S2 Indikator 1

Hasil tes berdasarkan gambar 4.7 menunjukkan, S2 mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dalam soal nomor 1 dengan benar, sehingga S2 menyelesaikan persoalan pada nomor satu. Subjek menunjukkan pemahaman terhadap arah rotasi dan perubahan posisi objek secara akurat. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S2 terkait indikator kemampuan rotasi mental.

- P : Apakah sama bentuk alas balok yang dirotasikan 90° dengan yang dirotasikan 270°*
S2 : Berbeda
P : Bagaimana cara anda mengetahuinya?
S2 : 90° sekali rotasi, 180° duakali rotasi, dan 270° tiga kali rotasi

Hasil wawancara menunjukkan, diatas menunjukan S2 mampu membayangkan sebuah objek diputar di dalam ruang, seolah-olah melihat benda nyata dari berbagai sudut pandang. S2 menjelsakan langkah – langkah yang diambil melalui beberapa kali rotasi dengan jelas. S2 menjelaskan bahwa hasil

dari rotasi bangun ruang sebesar 90° dan 270° memiliki bentuk yang sama, tetapi berbeda arah.

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S2 mampu mengandalkan imajinasi visual atau gambar mental dalam pikirannya untuk memahami perputaran bentuk bangun ruang. Sehingga, S2 dapat menyelesaikan soal nomor 1 dengan benar. Subjek S2 memenuhi indikator kemampuan spasial yaitu kemampuan rotasi mental.

- b. Soal nomor 2: Siswa harus menentukan tampilan ilustrasi dari gambar nasi bungkus. Jika dilihat dari arah atas, samping, dan bawah.

Indikator persepsi ruang: Siswa mampu menentukan penampilan objek dari perspektif yang berbeda.



Gambar 4. 8 Jawaban S2 Indikator 2

Hasil tes berdasarkan gambar 4.8 menunjukkan bahwa, subjek S2 mampu menuliskan jawaban sesuai dan benar. Subjek menunjukkan kemampuannya dalam persepsi ruang yaitu mampu mengenali bentuk dari atas sebagai persegi dengan titik pusat (puncak limas), tampak samping sebagai segitiga (bidang sisi), dan bagian bawah sebagai alas berbentuk persegi. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S1 terkait indikator rotasi mental.

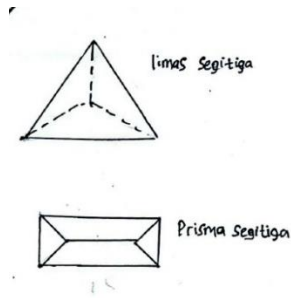
- P : Bagaimana penampakan nasi bungkus tersebut jika dilihat dari arah atas, samping, dan bawah?*
- S2 : Dari arah atas berbentuk bangun persegi ada titik, arah samping berbentuk bangun segitiga, dan dari arah bawah berbentuk bangun persegi.*

Hasil wawancara S2 mampu menunjukkan kemampuan persepsi ruang yang baik. Subjek dapat membayangkan dan menjelaskan bentuk objek dari berbagai arah pandang dengan lancar dan masuk akal. S2 menjelaskan persepsi dari arah atas, bentuknya persegi dengan titik di tengah; dari arah samping, tampak berbentuk segitiga, dan dari arah bawah berbentuk persegi.

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S2 mampu menggambarkan tampilan objek dari berbagai arah pandang (atas, samping, dan bawah) dengan representasi yang sesuai dengan karakteristik objek geometris. Hasil wawancara menguatkan bahwa S2 memiliki persepsi spasial yang baik dan mampu menjelaskan bentuk-bentuk tersebut secara logis..Subjek S2 memenuhi indikator 2 kemampuan spasial yaitu persepsi ruang.

- c. Soal nomor 3: Ditampilkan beberapa potongan bangun datar. Siswa harus menggambarkan bangun ruang apa saja yang dapat terbentuk dari potongan bangun datar tersebut.

Indikator Visualiasasi Spasial: Siswa mampu menentukan komposisi objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya.



Gambar 4. 9 Jawaban S2 Indikator 3

Hasil tes berdasarkan gambar 4.9 menunjukkan, bahwa subjek S2 mampu menuliskan jawaban sesuai dan benar. Subjek mampu mengaitkan jumlah dan bentuk bidang penyusun dengan bentuk tiga dimensi yang mungkin dibentuk. Misalnya, kombinasi dari dua segitiga dan tiga persegi panjang diidentifikasinya sebagai penyusun prisma segitiga. Kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S1 terkait indikator visualisasi spasial.

- P : Ada berapa kemungkinan jawaban yang anda dapatkan dari soal nomor 3?*
S2 : Ada 3, yaitu limas segitiga, limas segiempat, dan prisma segitiga

Hasil transkrip wawancara diatas menunjukan, S2 mampu ketika diminta menyebutkan nama bangun datar tersebut, ia menyebut balok, kubus, persegi panjang, dan persegi. Meskipun ada kekeliruan dalam menyebut balok dan kubus sebagai bangun datar (seharusnya itu adalah bangun ruang). Kemudian S2 menjelaskan ada berapa kemungkinan jawaban dari bangun ruang yang bisa dibentuk, yaitu ada tiga: limas segitiga, limas segiempat, dan prisma segitiga. S2 dapat menyelesaikan soal nomor 3 dengan benar.

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S2 mampu menghubungkan potongan bangun datar dengan bentuk bangun ruang yang mungkin terbentuk. Namun, terjadi kekeliruan dengan menyebut balok dan kubus sebagai bangun

datar, secara umum S2 memahami bahwa bentuk tersebut dapat dikombinasikan menjadi bentuk tiga dimensi seperti limas segitiga, limas segiempat, dan prisma segitiga. Penjelasan S2 menunjukkan kemampuan dalam menyusun struktur geometri secara spasial dan logis. Subjek S2 memenuhi indikator kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek S2 pada soal nomor 1,2 dan 3 sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa hasilnya sesuai dengan yang disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. 2 Kemampuan Spasial S2

Indikator	Subjek 2	Kesimpulan
Kemampuan Rotasi Mental	Siswa mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dalam soal dan menyelesaikan rotasi balok 270° berlawanan arah jarum jam dengan benar. Jawaban menunjukkan pemahaman terhadap orientasi dan bentuk setelah rotasi.	Dari tes tertulis pada indikator 1, 2, dan 3 dapat simpulan bahwa Subjek memenuhi ketiga indikator kemampuan spasial.
Persepsi Ruang	Siswa dapat menuliskan tampilan objek dari tiga perspektif (atas, samping, bawah) secara tepat dan sistematis. Bentuk-bentuk yang digambarkan sesuai dengan karakteristik geometris objek.	
Visualisasi Spasial	Siswa mampu mengidentifikasi potongan bangun datar dan menentukan bentuk bangun ruang yang mungkin terbentuk, seperti limas segitiga, limas segiempat, segitiga.	

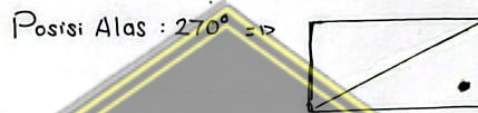
c. Deskripsi Kemampuan Spasial Subjek 3 Gaya Kognitif FD

Subjek S3 mampu menyelesaikan soal sesuai dengan tiga indikator kemampuan spasial yaitu merumuskan serta memenuhi dua dari tiga indikator

tersebut yaitu kemampuan rotasi mental, persepsi ruang, dan visualisasi spasial.

- 1) Soal nomor 1: Jika suatu balok dirotasikan sebesar 270° berlawanan arah dengan jarum jam maka tentukan gambar alas dari balok tersebut.

Indikator Kemampuan Rotasi Mental: Siswa mampu merotasikan suatu benda.



Gambar 4. 10 Jawaban S3 Indikator 1

Hasil tes berdasarkan gambar 4.10 menunjukkan, S3 mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dalam soal nomor 1 dengan benar. Subjek menunjukkan bahwa S3 membayangkan bentuk balok ketika diputar sebesar 270° berlawanan arah jarum. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S1 terkait indikator kemampuan rotasi mental.

- P : Apakah sama bentuk alas balok yang dirotasikan 90° dengan yang dirotasikan 270°*
S3 : Berbeda
P : Bagaimana cara anda mengetahuinya?
S3 : Karena beberapa sisi balok memiliki simbol – simbol berbeda

Hasil wawancara menunjukan, S3 mampu memahami bahwa soal nomor 1 berkaitan dengan perubahan bentuk balok jika diputar (dirotasikan). Subjek menjelaskan bahwa ia membayangkan bentuk balok seperti sedang menggelinding 270° derajat berlawanan arah jarum jam. S3 juga menyatakan

bahwa bentuk alas balok yang dirotasikan 90° tidak sama dengan yang dirotasikan 270° .

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S3 mampu mengidentifikasi bahwa bentuk alas balok setelah rotasi 90° dan 270° adalah berbeda. Subjek menyimpulkan hal tersebut karena memperhatikan adanya simbol-simbol berbeda pada sisi balok. Subjek S3 memenuhi indikator 1 kemampuan spasial yaitu kemampuan rotasi mental.

- 2) Soal nomor 2: Siswa menentukan tampilan ilustrasi dari gambar nasi bungkus . Jika dilihat dari arah atas, samping, dan bawah.

Indikator Persepsi Ruang: Siswa mampu menentukan penampilan objek dari perspektif yang berbeda.



Gambar 4. 11 Jawaban S3 Indikator 2

Hasil tes berdasarkan gambar 4.11 menunjukkan, bahwa subjek S3 mampu menuliskan jawaban sesuai prosedur dengan benar. Subjek menyebutkan bahwa nasi bungkus berbentuk limas segiempat. Saat diminta untuk menggambarkan tampak dari atas, samping, dan bawah, subjek menjelaskan bahwa dari atas terlihat persegi dengan titik, dari samping terlihat segitiga, dan dari bawah

berbentuk persegi. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S3 terkait indikator persepsi ruang.,

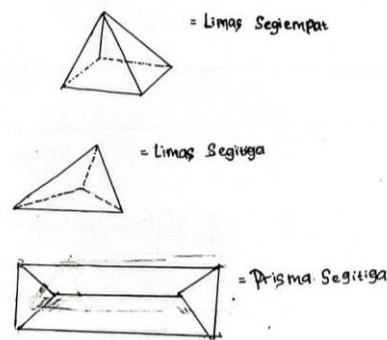
- P : Bagaimana penampakan nasi bungkus tersebut jika dilihat dari arah atas, samping, dan bawah?*
S3 : Diatas persegi tampak titik, dari samping segitiga. bawah persegi

Hasil wawancara menunjukan, S3 mampu mampu menjelaskan bahwa ia memahami soal nomor 2 sebagai upaya melihat bentuk nasi bungkus dari sudut pandang yang berbeda. Kemudian S3 juga menjelaskan nama bangun ruang dari gambar nasi bungkus tersebut limas segiempat.

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S3 mampu memahami bentuk objek secara visual dari berbagai sudut pandang. Ia mampu mengaitkan gambar konkret (nasi bungkus) dengan konsep bangun ruang geometri dan menjelaskan secara runtut tampilan dari masing-masing arah. Subjek S3 memenuhi indikator 2 kemampuan spasial yaitu persepsi ruang.

- 3) Soal nomor 3: Ditampilkan beberapa potongan bangun datar. Siswa harus menggambarkan bangun ruang apa saja yang dapat terbentuk dari potongan bangun datar tersebut.

Indikator Visualisasi Spasial: Siswa mampu menentukan komposisi objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya.



Gambar 4. 12 Jawaban S3 Indikator 3

Hasil tes berdasarkan gambar 4.13 menunjukkan bahwa subjek S3 mampu memahami bagaimana menyusun bangun ruang dari beberapa potongan bangun datar. Subjek menyebutkan bangun datar yang digunakan adalah persegi, persegipanjang, dan segitiga, serta mampu mengidentifikasi tiga kemungkinan bangun ruang yang dapat terbentuk. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S3 terkait indikator visualisasi spasial.

- P : Apa saja nama dari bangun datar tersebut?*
S3 : Persegi, persegipanjang, dan segitiga
P : Ada berapa kemungkinan jawaban yang anda dapatkan dari soal nomor 3?
S3 : Saya menemukan 3 kemungkinan bangun datar yang dapat dibentuk menjadi bangun ruang.

Hasil wawancara menunjukan, S3 mampu menunjukan pemahaman terhadap bentuk-bentuk bangun datar, namun belum mampu mengaitkannya secara jelas dengan bentuk bangun ruang yang mungkin terbentuk. S3 menyebutkan bahwa ia menyusun bangun ruang dari bangun datar namun tidak menyebut bentuk akhir yang terbentuk menunjukkan keterbatasan dalam menjabarkan proses visualisasi secara menyeluruh.

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S3 memiliki pemahaman dasar terhadap bentuk bangun datar, namun belum sepenuhnya mampu menunjukkan visualisasi spasial secara komprehensif. Maka, S3 dinyatakan belum sepenuhnya memenuhi indikator visualisasi spasial.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek S3 pada soal nomor 1,2 dan 3 sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa hasilnya sesuai dengan yang disajikan dalam tabel di bawah ini.

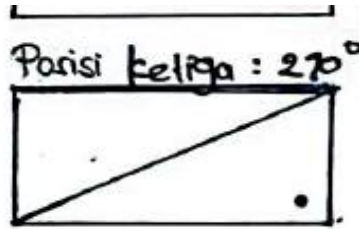
Tabel 4. 3 Kemampuan Spasial S3

Indikator	Subjek 3	Kesimpulan
Kemampuan Rotasi Mental	Siswa mampu mengidentifikasi informasi dalam soal dan membayangkan perubahan posisi balok setelah rotasi 270°. Jawaban menunjukkan pemahaman terhadap arah dan orientasi rotasi.	Dari tes tertulis pada indikator 1, 2, dan 3 dapat simpulan bahwa Subjek memenuhi indikator 1, dan indikator 2, namun indikator ke 3 belum memenuhi kemampuan spasial.
Persepsi Ruang	Siswa dapat menyatakan tampilan objek dari berbagai arah (atas, samping, bawah) secara tepat. Menggambarkan bentuk geometris nasi bungkus sebagai limas segiempat.	
Visualisasi Spasial	Siswa mampu menyebutkan bangun datar yang digunakan (persegi, persegi panjang, segitiga), namun tidak mengidentifikasi bentuk bangun ruang yang terbentuk secara eksplisit.	

d. Deskripsi Kemampuan Spasial Subjek 4 Gaya Kognitif FD

Subjek S4 berhasil menyelesaikan soal sesuai dengan tiga indikator kemampuan spasial yaitu merumuskan dan menjelaskan satu dari tiga indikator yaitu kemampuan rotasi mental, persepsi ruang, dan visualisasi spasial.

1) Jawaban nomor 1 indikator kemampuan rotasi mental



Gambar 4. 13 Jawaban S4 Indikator 1

Hasil tes berdasarkan gambar 4.13 menunjukkan, S4 mampu memahami konsep dasar rotasi mental melalui proses membayangkan objek dan memutar arah rotasinya. S4 menuliskan hasil jawabannya yaitu dengan melalui beberapa tahap rotasi. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S4 terkait indikator kemampuan spasial.

- P : Bagaimana langkah awal anda dalam merotasikan balok tersebut?*
S4 : Membayangkan objek tersebut kemudian memutarkannya berlawanan arah jarum jam
P : Apakah sama bentuk alas balok yang dirotasikan 90° dengan yang dirotasikan 270°
S4 : Berbeda
P : Bagaimana cara anda mengetahuinya?
S4 : Memutarkannya dan mencari posisi yang dicari

Hasil wawancara menunjukan, S4 mampu pemahaman awal tentang rotasi, tetapi belum mampu mengidentifikasi bahwa rotasi hanya mengubah orientasi, bukan bentuk alasnya. S4 menyatakan melakukan rotasi “berlawanan arah jarum jam” dan mencari posisi secara eksperimen visual.

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S4 mampu menyusun tahapan rotasi secara berurutan dan menyimpulkan posisi akhir objek. Subjek menyatakan bahwa S4 membayangkan objek lalu memutarnya berlawanan arah

jarum jam. Subjek S4 memenuhi indikator 1 kemampuan spasial yaitu kemampuan rotasi mental.

- 2) Soal nomor 2: Siswa menentukan tampilan ilustrasi dari gambar nasi bungkus. Jika dilihat dari arah atas, samping, dan bawah.

Indikator persepsi ruang: Siswa mampu menentukan penampilan objek dari perspektif yang berbeda.



Gambar 4. 14 Jawaban S4 Indikator 2

Hasil tes berdasarkan gambar 4.14 menunjukkan, bahwa subjek cukup mampu menuliskan jawaban dengan benar. Namun, S4 mengalami kekeliruan dalam mengidentifikasi bentuk nasi bungkus. Saat diminta untuk menggambarkan tampak dari atas, samping, dan bawah, S4 menjelaskan bahwa dari atas terlihat segitiga, dari samping terlihat segitiga, dan dari bawah berbentuk persegi. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S4 terkait indikator persepsi ruang.

- P : Dinamakan bangun ruang apa ilustrasi gambar nasi bungkus pada soal nomor 2?*
S4 : Kerucut
P : Bagaimana penampakan nasi bungkus tersebut jika dilihat dari arah atas, samping, dan bawah?

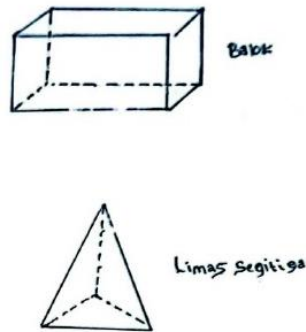
S4 : *Dari arah atas segitiga, dari samping segitiga. dan bawah persegi*

Hasil wawancara menunjukan, S4 menyebutkan bahwa bentuk bangun ruang pada ilustrasi nasi bungkus adalah kerucut, dimana tidak akurat secara geometri (seharusnya limas segiempat), yang menandakan kurangnya penguasaan konsep bentuk spasial. Subjek juga menjelaskan penampakan dari tiga arah atas dan samping segitiga, bawah persegi, yang sebagian tidak tepat karena dari arah atas seharusnya terlihat persegi, bukan segitiga.

Hasil tes dan wawancara menunjukan, S4 masih mengalami kesulitan membayangkan objek dari berbagai sudut pandang secara akurat perlu tambahan alat bantu yang lebih akurat lagi sehingga S4 dapat menyelesaikan soal dengan benar. Subjek S4 tidak memenuhi indikator 2 kemampuan spasial yaitu persepsi ruang.

- 3) Soal nomor 3: Ditampilkan beberapa potongan bangun datar. Siswa harus menggambarkan bangun ruang apa saja yang dapat terbentuk dari potongan bangun datar tersebut!

Indikator visualisasi spasial: Siswa mampu menentukan komposisi objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya.



Gambar 4. 15 Jawaban S4 Indikator 3

Hasil tes berdasarkan gambar 4.15 menunjukkan bahwa subjek S4 mampu menuliskan bangun datar yang tersedia terdiri atas bentuk persegi, persegi panjang, dan segitiga dengan benar. S4 menuliskan 2 gambar bangun ruang yang dihasilkan dari menggabungkan potongan – potongan gambar bangun datar yaitu bangun balok dan limas segitiga. Berikut ini kutipan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan S4 terkait indikator visualisasi spasial.

- P : Apa saja nama dari bangun datar tersebut?*
S4 : Persegi, persegipanjang, dan segitiga
P : Ada berapa kemungkinan jawaban yang anda dapatkan dari soal nomor 3?
S4 : Saya menemukan 2 kemungkinan

Hasil wawancara menunjukan, S4 mampu menyebutkan nama-nama bangun datar penyusun secara tepat, yaitu persegi, persegi panjang, dan segitiga. Ini menunjukkan bahwa S4 memahami bentuk dasar dari potongan-potongan bangun datar yang tersedia. Kemudian S4 menyebutkan ada dua kemungkinan bangun ruang yang bisa terbentuk, namun tidak menyebut bangun ruang apa yang terbentuk

Hasil tes dan wawancara menunjukkan, S4 memiliki pemahaman yang cukup dalam menyusun bangun ruang dari potongan bangun datar secara visual, meskipun terdapat keterbatasan dalam menjelaskan bentuk hasilnya secara verbal. Subjek S4 memenuhi indikator 3 kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek S4 pada soal nomor 1,2 dan 3 sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa hasilnya sesuai dengan yang disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. 4 Kemampuan Spasial S4

Indikator	Subjek 4	Kesimpulan
Kemampuan Rotasi Mental	Siswa mampu memahami proses rotasi balok sebesar 270° berlawanan arah jarum jam melalui tahapan rotasi bertahap dan visualisasi posisi akhir secara logis.	Dari tes tertulis pada indikator 1, 2, dan 3 dapat disimpulkan bahwa Subjek memenuhi indikator 1 dan indikator 3, namun indikator 2 subjek belum memenuhi indikator dari kemampuan spasial.
Persepsi Ruang	Siswa mampu menjelaskan tampilan objek dari tiga arah, tetapi terdapat kesalahan dalam identifikasi bentuk objek (menganggap nasi bungkus sebagai kerucut). Tampilan dari atas digambarkan sebagai segitiga, bukan persegi.	
Visualisasi Spasial	Siswa mampu mengidentifikasi bentuk bangun datar penyusun (persegi, persegi panjang, segitiga) dan menggambarkan dua bangun ruang yang mungkin terbentuk (balok dan limas segitiga).	

Hasil tes dan wawancara terkait kemampuan spasial pada materi bangun ruang dengan subjek S1, S2, S3 dan S4 dapat disimpulkan dalam tabel berikut.

Tabel 4. 5 Analisis Kemampuan Spasial

Indikator Kemampuan Spasial	Bergaya Kognitif FI		Bergaya Kognitif FD	
	S1	S2	S3	S4
Kemampuan Rotasi mental	Siswa mampu memahami informasi dalam soal dan menjelaskan prosedur rotasi objek secara konsisten melalui visualisasi mental yang tepat.	Siswa mampu menyelesaikan soal rotasi dengan benar dan menjelaskan perubahan orientasi objek berdasarkan arah putaran secara logis.	Siswa mampu membayangkan rotasi objek secara visual dan menyimpulkan hasil rotasi dengan memperhatikan simbol pada sisi balok.	Siswa mampu memahami tahapan rotasi dengan membayangkan objek diputar, meskipun pemahamannya masih bersifat eksperimental.
Persepsi Ruang	Siswa mampu menyajikan tampilan objek dari berbagai arah secara akurat dan memberikan analogi konkret untuk memperjelas persepsi visual.	Siswa mampu menggambarkan dan menjelaskan bentuk objek dari sudut pandang atas, samping, dan bawah secara tepat dan masuk akal.	Siswa mampu mengaitkan bentuk visual nasi bungkus dengan bangun ruang limas segiempat, meskipun tidak sepenuhnya tepat dalam detail visual.	Siswa mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk objek dari berbagai sudut pandang dan melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi bentuk geometri nasi bungkus.
Visualisasi Spasial	Siswa mampu mengidentifikasi potongan bangun datar dan mengaitkannya dengan beberapa kemungkinan bangun ruang yang dapat terbentuk secara logis dan variatif.	Siswa mampu menyusun bangun ruang dari potongan bangun datar secara tepat meskipun terdapat sedikit kekeliruan dalam penyebutan istilah geometri.	Siswa dapat mengenali potongan bangun datar dan menyebutkan adanya kemungkinan membentuk bangun ruang, namun tidak menjelaskan bentuk akhirnya secara spesifik.	Siswa mampu menyebutkan bentuk bangun datar penyusun dan menggambarkan dua bangun ruang, meskipun tidak menyebutkan nama bentuk hasilnya secara eksplisit.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil tersebut maka deskripsi dan hasil analisis serta didukung dengan wawancara yang telah dilakukan pada sub bab 4.1 ini akan dibahas mengenai kemampuan spasial peserta didik ditinjau dari gaya kognitif yang dimiliki siswa menengah pertama dalam menyelesaikan soal di SMP Negeri 2 salem, pada penelitian ini berfokus pada gaya kognitif *field independt* dan *Field Dependent*.

Kemampuan spasial siswa dalam menyelesaikan soal pada penelitian ini adalah materi bangun ruang sisi datar, dimana setiap siswa mempunyai cara berpikir yang berbeda – beda dalam menyelesaikan setiap masalah. Menurut Jena (dalam Nurmutia, 2019) gaya kognitif seseorang adalah cara mereka memahami dan bereaksi terhadap lingkungannya. Pendekatan psikologis seseorang untuk memahami dan menanggapi lingkungan mereka dikenal sebagai gaya kognitif mereka (Nurmutia, 2019).

Siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* (FI) menunjukkan kemampuan spasial yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa *Field Dependent* (FD). Kemampuan ini tercermin pada indikator rotasi mental, persepsi ruang, dan visualisasi spasial. Hal ini sesuai dengan temuan dari Gusteti et al., (2023) bahwa siswa dengan gaya kognitif FI memiliki kecenderungan untuk mengungkapkan masalah secara analitis, yaitu dengan membedahnya menjadi elemen – elemen komponen dan mengidentifikasi hubungan diantara mereka.

Pada indikator rotasi mental, siswa FI mampu memutar objek bangun ruang secara mental dengan akurat. Subjek S1-FI misalnya, menunjukkan kemampuan tinggi dalam menentukan orientasi bangun ruang setelah diputar. Dalam wawancara, subjek menyatakan bahwa dirinya terbiasa membayangkan bentuk benda dari berbagai sudut pandang. Hal ini menunjukkan adanya keterampilan spasial objek secara visual yang kuat. Sementara itu, siswa FD menunjukkan kesulitan pada tahap rotasi, dan cenderung membutuhkan bantuan visualisasi langsung melalui media AR.

Indikator persepsi ruang juga menunjukkan perbedaan. Siswa FI dapat mengenali hubungan spasial antarbagian bangun ruang, seperti posisi atas, bawah, dan samping dari suatu objek geometri. Subjek S2-FI mampu memahami bagaimana bentuk bangun berubah saat diamati dari berbagai sudut. Sebaliknya, siswa FD kerap mengalami kekeliruan dalam memahami letak dan orientasi objek saat diamati dari perspektif tertentu. Temuan ini diperkuat oleh penelitian dari (Meilindawati et al., 2023) yang menyatakan bahwa siswa dengan gaya FD memiliki keterbatasan dalam memahami konteks spasial yang kompleks tanpa bantuan visual langsung.

Pada indikator visualisasi spasial, siswa FI mampu menggambarkan dan memanipulasi bangun ruang secara mental menjadi bentuk dua dimensi atau sebaliknya. Subjek S1 dan S2-FI menunjukkan kemahiran dalam menjelaskan bentuk bangun ruang berdasarkan petunjuk verbal. Sementara siswa FD mengalami kesulitan dalam mengubah visualisasi konkret menjadi representasi

abstrak. Dalam wawancara, subjek S4-FD mengungkapkan bahwa dirinya lebih mudah memahami bentuk jika melihat langsung daripada membayangkannya.

Penggunaan media Augmented Reality (AR) terbukti membantu meningkatkan kemampuan spasial pada kedua tipe gaya kognitif. Namun dengan demikian, siswa FI lebih mampu mentransfer pengalaman visual dari media AR ke bentuk mental imagery, sedangkan siswa FD masih tergantung pada stimulus visual dan tidak dapat sepenuhnya membangun imajinasi spasial internal. Penelitian dari Usman et al., (2020) mendukung temuan ini dengan menyatakan bahwa media berbasis teknologi seperti AR efektif meningkatkan pemahaman spasial, terutama bagi siswa dengan gaya kognitif FI.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa gaya kognitif mempengaruhi pencapaian kemampuan spasial dalam pembelajaran bangun ruang. Hal ini selaras dengan teori Witkin bahwa individu *Field Independent* cenderung mandiri dalam berpikir dan lebih mampu mengorganisasi informasi secara spasial, sedangkan individu *Field Dependent* lebih membutuhkan konteks dan petunjuk luar.

Dengan demikian, guru perlu mempertimbangkan gaya kognitif siswa dalam proses pembelajaran berbasis teknologi seperti AR, agar pendekatan yang digunakan mampu mengakomodasi perbedaan kebutuhan kognitif siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran bangun ruang berbasis *Augmented Reality* menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan antara subjek dengan gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent* jika ditinjau dari tiga indikator kemampuan spasial, yaitu rotasi mental, persepsi ruang, dan visualisasi spasial. Siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* menunjukkan kemampuan rotasi mental yang lebih akurat, subjek mampu membayangkan dan memutar objek bangun ruang secara akurat dalam pikirannya tanpa bantuan eksternal.

Pada indikator persepsi ruang, subjek *Field Independent* juga lebih mampu dalam mengidentifikasi hubungan spasial dari berbagai perspektif, misalnya dalam menentukan tampilan objek dari sisi atas, samping, dan bawah. Sementara itu, dalam hal visualisasi spasial, subjek *Field Independent* mampu memanipulasi dan merepresentasikan komposisi bangun ruang berdasarkan potongan bangun datar secara mandiri dan logis. Sebaliknya, subjek dengan gaya kognitif *Field Dependent* cenderung membutuhkan bantuan visual dan konteks eksternal untuk memahami konsep spasial. subjek menunjukkan pemahaman yang lebih terbatas dalam rotasi mental, kesulitan dalam memperkirakan perubahan posisi objek, serta ketergantungan tinggi dalam proses visualisasi spasial. Meskipun demikian, pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terbukti memberikan manfaat bagi kedua kelompok, karena media ini mampu

menghadirkan objek tiga dimensi secara nyata dan interaktif. Namun, efektivitasnya lebih optimal pada subjek dengan gaya kognitif *Field Independent*.

5.2 Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya, penelitian ini terbatas pada siswa kelas VIII dan berfokus pada materi bangun ruang berbasis *Augmented Reality* (AR) ditinjau dari gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*. Dengan demikian, peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan penelitian ke jenjang pendidikan berbeda, seperti SD atau SMA, serta mengeksplorasi pengaruh AR terhadap aspek kemampuan kognitif lainnya seperti pemecahan masalah, komunikasi matematis, atau berpikir kritis, sehingga hasil penelitian dapat memberikan kontribusi yang lebih komprehensif terhadap inovasi pembelajaran matematika.



DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., & Suryowati, E. (2022). Mengeksplor penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan soal geometri berdasarkan gender. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 61–72.
- Aini, R. N., Murtianto, Y. H., & Prasetyowati, D. (2019). Profil Kemampuan Spasial Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif pada Siswa Kelas VIII SMP. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 90–96. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i5.4455>
- Alimuddin, H., & Trisnowali, A. (2018). Spatial Ability Profile Geometry In Solving Problems of Students Having Logical Intelligence. *Journal of Mathematics Education*, 2(2), 169–182.
- Alimuddin, H., & Trisnowali, A. (2020). *Profil Kemampuan Spasial Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa Yang Memiliki Kecerdasan Logis Matematis Tinggi Ditinjau Dari Perbedaan Gender*.
- Ari Subhi, M., Mudrikah, A., Luqmanul Hakim, L., & Luqmanul Hakim, L. (2023). Peningkatan Kemampuan Penalaran Spasial Siswa Melalui Implementasi Media Pembelajaran Geometry With Augmented Reality (Go-Ar). *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(JP2MS), 169–180. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.7.2.169-180>
- Azzahro, F., Mawarsari, V. D., & Aziz, A. (2025). *Media BERUANG (Belajar Bangun Ruang): Pendekatan Pembelajaran Van Hiele*. 5, 196–209.
- Basir. M. (2015). Kemampuan penalaran siswa dalam pemecahan masalah matematis ditinjau dari gaya kognitif. *Pendidikan Matematika FKIP Unissula*, 3(1), 106-114.
- Erfansyah, M., Munzir, S., & Johar, R. (2023). Kemampuan Spasial Siswa Di Daerah Pedesaan Ditinjau Dari Perbedaan Gender. *JUMPER: Journal of Educational Multidisciplinary Research*, 2(2), 1–12. <https://doi.org/10.56921/jumper.v2i2.82>
- Faizah, S. (2016). Kemampuan Spasial Siswa Smp Dalam Memecahkan Masalah Geometri Ruang Berdasarkan Kecerdasan Spasial Dan Kecerdasan Logika. *Ed-Humanistics : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 62–72. <https://doi.org/10.33752/ed-humanistics.v1i1.18>
- Febriana, E. (2015). Profil kemampuan spasial siswa menengah pertama (smp) dalam menyelesaikan masalah geometri dimensi tiga ditinjau dari kemampuan matematika. *Jurnal Elemen*, 1(1), 13–23.
- Ginting, S. D., & Nasution, H. A. (2024). Analisis Kesulitan Siswa Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent. *Jurnal Cendekia :*

- Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 305–315.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.3063>
- Gusteti, M. U., Rahmalina, W., Azmi, K., Mulyati, A., Wulandari, S., Hayati, R., Syariffan, S., & Nurazizah, N. (2023). Penggunaan Augmented Reality dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(6), 2735–2747.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5963>
- Hermanto, D., & Ningrum, D. I. (2018). Profil Kemampuan Spasial Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau Dari Perbedaan Gaya Kognitif. *APOTEMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 4(1), 16–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.31597/ja.v4i1.340>
- Ilmi, M. B., & Rosyidi, A. H. (2016). Representasi Matematis Siswa Sma Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Dependent Dan Field Independent. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(5), 21–29.
- Insani, Z., & Firdaus, F. M. (2024). Pengembangan Aplikasi Bangun Ruang berbasis Augmented Reality (AR) untuk Meningkatkan Kecerdasan Spasial dan Self-Regulated Learning. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 8(5), 1185–1196. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v8i5.6141>
- Kanti, L., Rahayu, S. F., Apriana, E., & Susanti, E. (2022). Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality dengan Model POE2WE Pada Materi Teori Kinetik Gas: Literature Review. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 2(1), 75. <https://doi.org/10.52434/jpif.v2i1.1731>
- Kim, J., & Irizarry, J. (2021). Evaluating the Use of Augmented Reality Technology to Improve Construction Management Student's Spatial Skills. *International Journal of Construction Education and Research*, 17(2), 99–116. <https://doi.org/10.1080/15578771.2020.1717680>
- Kurnia, A. N., & Hidayati, N. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Geometri Berdasarkan Tahap Berpikir Van Hiele Pada Pembelajaran Matematika Siswa Smp. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 6(2), 419–430. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i2.3618>
- Leni, N., Musdi, E., Arnawa, I. M., & Yerizon, Y. (2021). Profil Kemampuan Penalaran Spasial Siswa SMPN 1 Padangpanjang Pada Masalah Geometri. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1), 111–121.
- Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Dalam Pembelajaran Matematika. *JURNAL E-DuMath*, 9(1), 55–62. <https://doi.org/10.52657/je.v9i1.1941>
- Mursyidah, D., & Saputra, E. R. (2022). Aplikasi berbasis augmented reality sebagai upaya pengenalan bangun ruang bagi siswa sekolah dasar. *Tunas Nusantara*, 4(1), 427–433.
<https://doi.org/https://doi.org/10.34001/jtn.v4i1.2941>

- Nadzeri, M. B., Musa, M., Meng, C. C., & Ismail, I. M. (2024). The Effects of Augmented Reality Geometry Learning Applications on Spatial Visualization Ability for Lower Primary School Pupils. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(16), 104–118. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i16.47079>
- Nugraha, M. G., & Awalliyah, S. (2016). Analisis Gaya Kognitif Field Dependent Dan Field Independent Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa Kelas Vii. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016, October 2016*, SNF2016-EER-71-SNF2016-EER-76. <https://doi.org/10.21009/0305010312>
- Octaviani. D. K., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2021). Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Bangun Ruang Sisi Datar. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(1), 27–40. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i1.6583>
- Purwoko, N. E., & Parga. Z. B. (2023). Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality Marker Based Tracking. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 17(2), 302–312. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2023.17.2.1407>
- Putri, R. O. E. (2016). Peran kemampuan spasial siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan geometri. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya*, 345–352.
- Dewi. P. R. P. I., Wijayanti. N. M. W., & Juwana. I. D. P. (2022). Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Digital Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran Matematika Di Smk Negeri 4 Denpasar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Widya Mahadi*, 2(2), 98–109. <https://doi.org/10.59672/widyamahadi.v2i2.1961>
- Rohmah, L., & Russanti, I. (2023). Studi Literatur : Efektivitas Penggunaan Virtual Reality Pada Mahasiswa Fashion Design. *E-Journal*, 13(5), 121–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijep.v13i5.38049>
- Sasongko, D. F., & Siswoyo, T. Y. E. (2013). Kreativitas siswa dalam pengajuan soal matematika ditinjau dari gaya kognitif field-independent (Fi) dan field-dependent (Fd). *MATHEdunesa*, 2(1), 1–8. <https://core.ac.uk/download/pdf/230663415.pdf>
- Setiawan, R. H. N., Fatahillah, A., Kristiana, A. I., Susanto, & Adawiyah, R. (2023). Pengembangan media pembelajaran Augmented Reality pada materi bangun ruang sisi datar untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Edukasi*, 10(2), 70–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jee.v1i1.13267>
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9, 2721–2731. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v9i4.2657>

- Sudirman, S., & Alghadari, F. (2020). Bagaimana Mengembangkan Kemampuan Spasial dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah?: Suatu Tinjauan Literatur. *Journal of Instructional Mathematics*, 1(2), 60–72. <https://doi.org/10.37640/jim.v1i2.370>
- Surani, D., & Fricticarani, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMP. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 4(3), 209–216. <https://doi.org/10.30596/jppp.v4i3.16429>
- Usman, A., Fauzi, A., Karnasih, I., & Mujib, A. (2020). Kemampuan Spasial Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Alat Peraga Berbahan Pipet. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(2), 321–330. <https://doi.org/10.36526/tr.v4i2.999>
- Wulan, E. R., & Anggraini, R. E. (2019). Gaya Kognitif Field-Dependent dan Field-Independent sebagai Jendela Profil Pemecahan Masalah Polya dari Siswa SMP. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 1(2), 123–142. https://doi.org/10.30762/factor_m.v1i2.1503

