

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika dapat dipahami sebagai satu di antara disiplin ilmu yang bersifat universal serta mempunyai peran krusial sebagai landasan dalam perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi modern (Zulmaulida, 2024). Selaras dengan itu, Miftahul (2024) menerangkan bahwa matematika ialah mata pelajaran yang sangat dibutuhkan pada aktivitas sehari-hari dan perlu dikuasai oleh siswa sejak usia dini, dimulai dari tingkat pendidikan dasar sampai dengan perguruan tinggi. Pembelajaran Matematika ialah hal yang krusial sebab matematika berfungsi guna mengasah kemampuan yang secara implisit sanggup menunjang siswa dalam menyelesaikan persoalan yang dirasakan baik di sekolah ataupun dalam keseharian (Domu & Mangelep, 2019).

Guru perlu menyadari pentingnya pembelajaran matematika, sehingga mampu mengarahkan siswa dalam melaksanakan aktivitas belajar mengajar (Sulistyaningsih & Mangelep, 2020). Pembelajaran matematika juga diarahkan untuk mengasah siswa dalam memahami konsep, menguraikan hubungan antar konsep, menerapkan rumus, kemampuan memahami dan menyelesaikan persoalan, menyampaikan ide, serta menumbuhkan rasa ingin tahu. Tetapi kenyataannya, anggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang sangat rumit serta menakutkan masih melekat pada mayoritas siswa (Rahayu et al., 2023). Persepsi tersebut sering menimbulkan rasa malas dan kurangnya minat siswa untuk mendalami pembelajaran matematika. Kondisi ini tidak bisa dipisahkan dari sejumlah faktor, di antaranya ialah proses pembelajaran matematika yang belum semuanya bisa mengasah kemampuan serta keterampilan berpikir siswa secara maksimal.

Kemampuan siswa usia 15 tahun dalam mengimplementasikan pengetahuan dalam kesehariannya diukur melalui sebuah studi internasional bernama “*Program for International Student Assessment*” (PISA) yang dilangsungkan “*Organization for Economic Co-operation and Development*”. PISA tidak sekadar menilai kecakapan kognitif dasar, melainkan juga menitikberatkan pada literasi dalam tiga domain utama, yakni “literasi membaca (*reading literacy*), literasi matematika (*mathematical literacy*), dan literasi sains (*scientific literacy*)”. Dalam domain

literasi matematika, PISA mencakup berbagai kemampuan, seperti pemecahan persoalan, penalaran matematis, komunikasi matematis, serta kemampuan representasi, termasuk di dalamnya kemampuan Spasial Matematis (OECD, 2022).

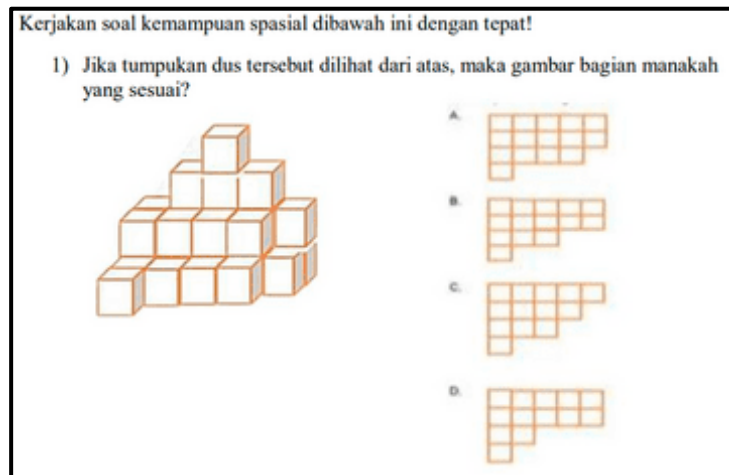
Sejalan dengan hal tersebut, hasil PISA mengindikasikan bahwa kemampuan Spasial Matematis siswa Indonesia dikategorikan rendah. Pada tahun 2022, Indonesia mendapatkan skor kemampuan Spasial Matematis sebanyak 366 poin, berada di bawah rerata internasional sebesar 472 poin, menempati urutan ke-69 dari 80 negara peserta. Kondisi ini menunjukkan penurunan capaian dibandingkan hasil PISA tahun 2018, di mana skor kemampuan Spasial Matematis Indonesia mencapai 379 poin, masih berada di bawah rerata internasional sejumlah 489 poin, dengan menempati posisi ke-73 dari 78 negara (OECD, 2022). Pendapat tersebut selaras dengan temuan Kustiawati et al., (2023) yang mengemukakan bahwa rata-rata kemampuan visualisasi spasial siswa sebesar 49,33%, penalaran spasial sebesar 26,83%, dan komunikasi spasial sebesar 30,92% kondisi tersebut mengisyaratkan bahwa kemampuan spasial siswa masih relatif rendah. Nilai tersebut memperlihatkan bahwa mayoritas siswa masih menghadapi kesulitan saat memvisualisasikan objek geometri, memahami hubungan antar objek dalam ruang, serta mengkomunikasikan konsep spasial dalam penyelesaian masalah geometri. Dengan demikian, kemampuan spasial siswa masih perlu ditingkatkan agar siswa lebih mudah memahami konsep geometri.

Mengacu pada wawancara bersama seorang guru mata pelajaran matematika di SMPN 7 Binjai, terungkap bahwasanya mayoritas siswa cenderung pasif dalam aktivitas pembelajaran, terutama pada mata pelajaran matematika. Satu di antara faktor utama kondisi tersebut ialah kesulitan siswa dalam memahami materi, khususnya konsep-konsep ruang dan geometri seperti kubus dan balok. Selain itu, penerapan model pembelajaran konvensional yang biasanya diterapkan belum efektif dalam rangka peningkatan kemampuan Spasial Matematis siswa. Kondisi ini dipicu oleh kesulitan yang dirasakan siswa dalam memvisualisasikan objek tiga dimensi secara mandiri dan belum terbiasa mengaitkan proyek dengan pemahaman konsep spasial secara mendalam.

Hasnah (2023) menyatakan proses pembelajaran yang terlalu menekankan pada aktivitas belajar mandiri tanpa pendampingan yang cukup dari guru juga menjadi faktor yang memengaruhi minimnya pemahaman siswa. Dalam pembelajaran matematika, terkhusus pada materi geometri ruang, siswa masih memerlukan arahan, penjelasan, serta pendampingan secara bertahap agar dapat membangun pemahaman konsep secara tepat (Afif et al., 2025). Hal ini mengindikasikan bahwa diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang tidak sekadar menumbuhkan keaktifan siswa, melainkan juga memberikan bimbingan yang terarah dari guru, seperti yang terdapat dalam pendekatan “*Realistic Mathematics Education*”.

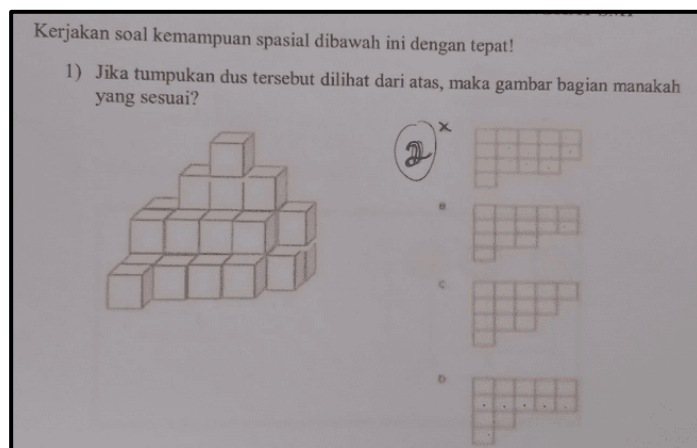
Pendekatan *RME* menitikberatkan pada pemanfaatan situasi nyata atau situasi yang dekat dengan keseharian siswa sebagai landasan awal pembelajaran matematika. Melalui pendekatan *RME*, guru memfasilitasi siswa melalui aktivitas eksplorasi, diskusi, dan refleksi agar dapat memahami konsep matematika secara bertahap. Dengan begitu, siswa tidak sekadar belajar secara mandiri, melainkan juga mendapatkan bimbingan yang menunjang mereka dalam memvisualisasikan dan memahami konsep spasial seperti kubus dan balok secara lebih nyata dan bermakna.

Maka dari itu, dilaksanakan observasi dengan mempergunakan tes guna menilai kemampuan Spasial Matematis siswa. Tes disajikan kepada 15 orang siswa kelas IX SMPN 7 Binjai. Soal yang digunakan diadaptasi dari penelitian yang dilakukan oleh Ningsih (2019), dengan indikator kemampuan Spasial Matematis meliputi: (1) “*spatial perception*” (persepsi spasial), (2) “*visualization*” (visualisasi), (4) “*Spatial Relation*” (hubungan spasial), serta (5) “*Spatial Orientation*” (orientasi spasial). Berikut disajikan 4 soal yang diujikan kepada salah seorang siswa kelas IX SMP Negeri 7 Binjai.



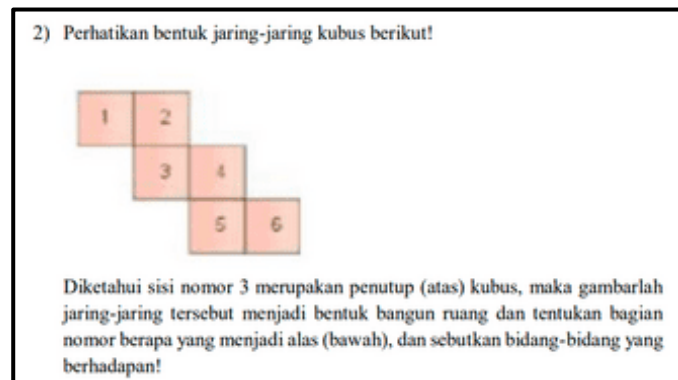
Gambar 1.1 Soal Indikator ke 1 *Spatial Perception* (Persepsi Spasial)

Berikut disajikan jawaban siswa soal nomor 1 kelas IX di SMP Negeri 7 Binjai



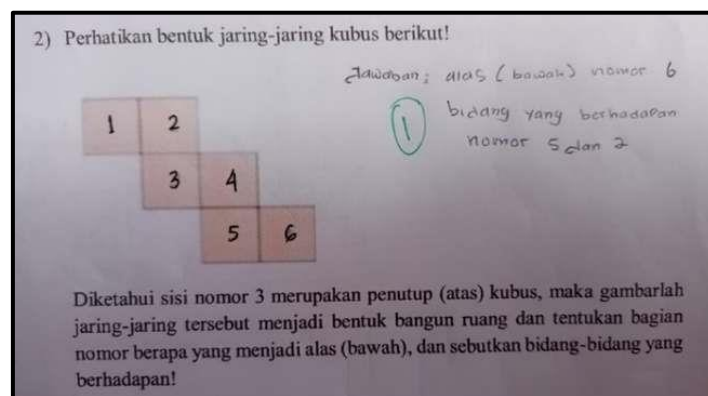
Gambar 1.2 Hasil Jawaban Siswa Soal Pertama

Berdasarkan Gambar 1.2 tampak bahwa siswa sudah memenuhi indikator *spatial perception* (persepsi spasial). Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya siswa yang sudah benar dalam memilih tampilan pandangan atas dari konfigurasi kubus yang diberikan secara tepat. Gambar jawaban yang dipilih sudah mampu merepresentasikan bentuk yang dimaksud, karena siswa dapat memahami susunan kubus tiga dimensi ke dalam representasi dua dimensi dengan benar. Selain itu, penalaran siswa sudah memperhatikan posisi dan pola susunan kubus berdasarkan pandangan atas, dan lebih berfokus pada kesamaan jumlah kotak semata.



Gambar 1.3 Soal Indikator ke 2 *Visualization* (Visualisasi)

Berikut disajikan jawaban siswa soal nomor 2 kelas IX di SMP Negeri 7 Binjai.



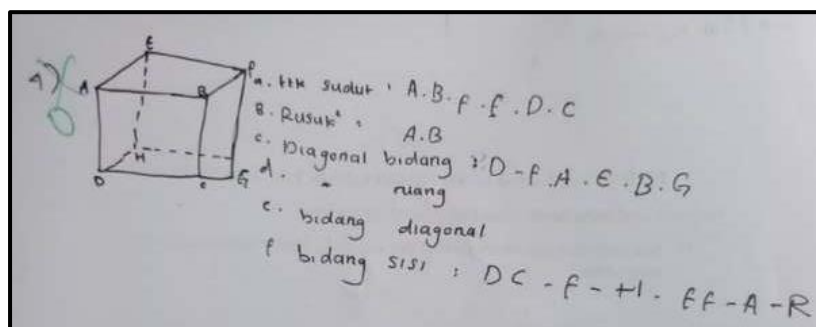
Gambar 1.4 Hasil Jawaban Siswa Soal Kedua

Merujuk pada Gambar 1.4 tampak bahwasanya siswa belum optimal memenuhi indikator kedua yaitu *visualization* (visualisasi) sebagian bentuk jaring-jaring kubus ke dalam bangun ruang, namun belum dapat menyelesaikan keseluruhan tuntutan soal dengan tepat. Siswa dapat menentukan salah satu bagian kubus, yaitu mengidentifikasi sisi yang menjadi alas (bawah). Namun, siswa belum mampu secara lengkap menentukan pasangan bidang yang saling berhadapan, yang menunjukkan bahwa proses membayangkan pelipatan jaring-jaring kubus secara utuh masih belum optimal.

- 4) Gambarlah sebuah kubus ABCD.EFGH.
Jika ABCD adalah alasnya, maka tunjukkan mana yang disebut :
- | | |
|--------------------|--------------------|
| a) Titik sudut | d) Diagonal ruang |
| b) Rusuk-rusuk | e) Bidang diagonal |
| c) Diagonal bidang | f) Bidang sisi |

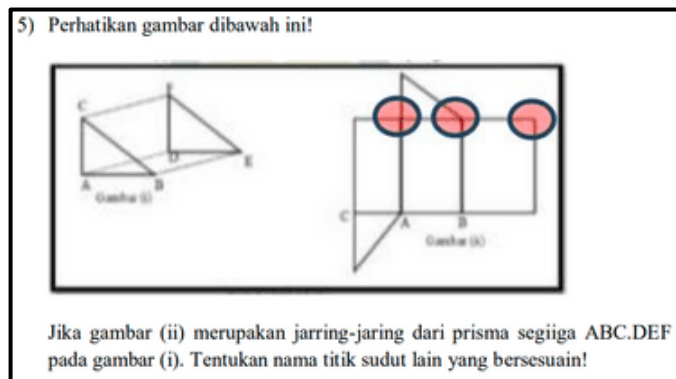
Gambar 1.5 Soal Indikator ke 4 *Spatial Relation* (Hubungan Spasial)

Berikut disajikan jawaban siswa soal nomor 4 kelas IX di SMP Negeri 7 Binjai.



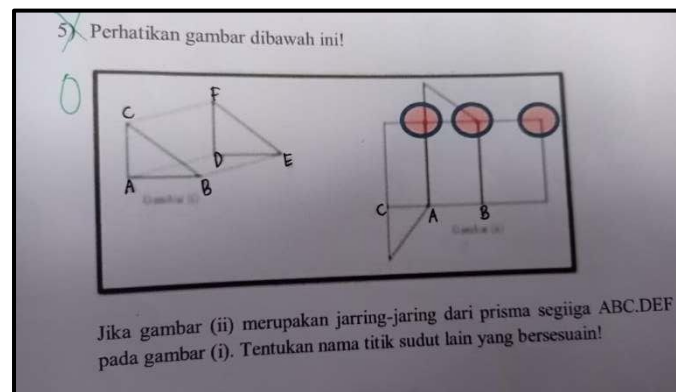
Gambar 1.6 Hasil Jawaban Siswa Soal Keempat

Merujuk pada Gambar 1.6 tampak bahwa siswa belum memenuhi indikator keempat yaitu *Spatial Relation* (hubungan spasial). Siswa belum mampu mengidentifikasi dan mengaitkan keterkaitan antar unsur bangun ruang secara tepat, seperti titik sudut, rusuk, diagonal bidang, serta bidang diagonal. Kesalahan dalam menentukan unsur-unsur tersebut memperlihatkan bahwa siswa masih menghadapi kendala saat memahami keterkaitan posisi antar bagian bangun ruang kubus secara menyeluruh. Kondisi ini menandakan bahwa siswa belum mampu melihat hubungan spasial antar unsur secara akurat, baik dalam satu bidang maupun antar bidang. Dengan demikian, kemampuan hubungan spasial siswa masih perlu ditingkatkan melalui pembelajaran yang menekankan pemahaman struktur bangun ruang, keterkaitan antar unsur, serta latihan identifikasi hubungan spasial secara bertahap dan kontekstual.



Gambar 1.7 Soal Indikator Ke 5 *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial).

Berikut disajikan jawaban siswa soal nomor 5 kelas IX di SMP Negeri 7 Binjai.



Gambar 1.8 Hasil Jawaban Siswa Jawaban Kelima

Merujuk pada Gambar 1.8 tampak bahwa siswa belum memenuhi indikator kelima yaitu *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial). Siswa belum mampu menentukan kesesuaian titik-titik sudut antara bangun ruang prisma segitiga dengan jaring-jaringnya secara tepat. Kesalahan jawaban menandakan bahwa siswa menghadapi kendala dalam memahami perubahan posisi dan arah objek ketika bangun ruang direpresentasikan dalam bentuk jaring-jaring. Siswa belum mampu menyesuaikan orientasi titik sudut ketika bangun dipandang dari sudut yang berbeda, sehingga hubungan antara gambar (i) dan gambar (ii) tidak teridentifikasi dengan benar. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan siswa dalam mengamati dan menafsirkan arah, posisi, serta orientasi bangun ruang masih perlu ditingkatkan melalui latihan visualisasi, manipulasi jaring-jaring, dan pembiasaan melihat bangun dari beragam persepsi.

Hasil tes kemampuan spasial siswa yang diberikan untuk 15 orang siswa secara keseluruhan, didapatkan bahwa terdapat 6,6% (1 orang) siswa yang dapat menjawab soal, sedangkan 93,3% (14 orang) siswa sudah dapat menjawab soal dengan benar pada indikator *spatial perception* (persepsi spasial) pada soal pertama. Terdapat 13,3% (2 orang) siswa yang belum dapat menjawab soal, sedangkan 40% (6 orang) siswa telah menuliskan jawaban dari perspektif yang berbeda, namun jawaban tersebut masih kurang tepat, sementara itu 46,6% (7 orang) siswa sudah mampu menjawab soal dengan benar pada indikator *visualization* (visualisasi) pada soal kedua. Terdapat 66,6 (10 orang) siswa yang belum mampu menjawab soal, sedangkan 33,3% (5 orang) siswa telah menuliskan jawaban dari perspektif yang berbeda, namun jawaban tersebut masih kurang tepat sehingga belum memenuhi indikator *Mental Rotation* (rotasi mental) pada soal keempat. Terdapat 100% (15 orang) siswa yang belum mampu memenuhi indikator *Spatial Orientation* (orientasi spasial) pada soal kelima. Mengacu pada hasil tes keseluruhan siswa tersebut, bisa dinyatakan bahwasanya kemampuan spasial siswa kelas IX di SMPN 7 Binjai masih ada pada kategori rendah. Mengacu pada permasalahan yang telah diuraikan tersebut, untuk itu diperlukan model pembelajaran yang menumbuhkan keaktifan siswa guna memecahkan persoalan spasial.

Berdasarkan observasi awal, kemampuan spasial siswa tergolong rendah khususnya di materi BRSD yang dipicu oleh model pembelajaran yang sifatnya masih konvensional serta tidak tersedianya media pendukung untuk proses pembelajaran dikelas. Najamuddin et al., (2025) menyatakan untuk mengatasi tantangan ini, Salah satu kerangka atau rancanganyang dapat diimplementasikan adalah model “*Realistic Mathematics Education*”. RME dipahami sebagai pendekatan pembelajaran matematika yang menitikberatkan pada pemanfaatan situasi atau permasalahan sebenarnya sebagai landasan awal pembelajaran, sehingga melalui proses pemodelan, diskusi, dan interaksi secara aktif, siswa dapat membentuk sendiri pemahaman konsep matematika (Aklimawati et al., 2023). RME diartikan sebagai pendekatan proses belajar matematika yang mengutamakan

pada penggunaan masalah kontekstual atau masalah situasi nyata untuk mengawali pembelajaran (Nathasya, 2024).

Pada kerangka pembelajaran ini, siswa didorong untuk membangun secara mandiri pengetahuan matematika lewat pengalaman nyata serta keterlibatan dengan lingkungan sekelilingnya. Selain itu, diperlukan media pembelajaran inovatif yang memfasilitasi pemahaman konseptual objek tiga dimensi. Satu di antara inovasi dalam pembelajaran geometri untuk menaikkan kemampuan Spasial Matematis siswa adalah penerapan media atau teknologi yang bisa memfasilitasi siswa dalam penemuan konseptual tentang bangun ruang. Satu di antara teknologi yang relevan adalah “*Augmented Reality*”.

Najamuddin et al., (2025) juga memaparkan bahwasanya pemanfaatan media *AR* pada pembelajaran bangun ruang dapat menaikkan pemahaman kontekstual dan kecakapan siswa, terutama kemampuan spasial. *Augmented Reality* diartikan sebagai suatu teknologi yang mengintegrasikan objek virtual 2D dan 3D ke lingkungan nyata berdimensi tiga, setelahnya menampilkan secara langsung dan interaktif dalam waktu nyata (Pratama, 2024). Teknologi *Augmented Reality* mampu menghadirkan aktivitas pembelajaran yang dialami siswa menjadi lebih interaktif, atraktif, dan relevan bagi siswa. Ambarita et al., (2025) menyatakan selain itu, *Augmented Reality* mendukung pendidik dalam mempresentasikan konsep-konsep matematika yang sifatnya tidak nyata menjadi lebih jelas serta mudah dimengerti. Pemanfaatan ini relevan dengan tahapan pada pendekatan *RME* yang menitikberatkan pentingnya konteks permasalahan nyata serta keterlibatan langsung siswa selama kegiatan pembelajaran.

Berlandaskan uraian latar belakang permasalahan tersebut, dengan demikian peneliti menetapkan judul “Pengaruh Pendekatan *Realistic Mathematics Education* berbantuan Aplikasi *Augmented Reality* Terhadap Kemampuan Spasial”.

1.2 Identifikasi Masalah

Persoalan dalam penelitian yang dapat diidentifikasi didasarkan latar belakang tersebut ialah meliputi:

1. Minimnya kemampuan spasial siswa untuk memahami dan memvisualisasikan BRSD.

2. Model pembelajaran konvensional kurang efektif untuk menaikkan kemampuan spasial siswa.
3. Belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya AR yang terintegrasi dengan pendekatan RME.

1.3 Batasan Masalah

Merujuk pada identifikasi masalah tersebut, dengan demikian dapat dikemukakan bahwa batasan masalah berikut:

1. Studi ini berfokus pada Pengaruh Pendekatan *RME* berbantuan aplikasi *Augmented Reality*.
2. Variabel yang diukur terbatas pada kemampuan spasial siswa.
3. Subjek penelitian ialah siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Binjai.
4. Materi matematika dibatasi pada Bangun Ruang Sisi Datar.

1.4 Rumusan Masalah

Merujuk pada batasan masalah yang sudah disampaikan, penelitian ini menetapkan rumusan masalah: “Apakah terdapat Pengaruh Pendekatan *Realistic Mathematics Education* berbantuan Aplikasi *Augmented Reality* terhadap kemampuan spasial?”

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian yang akan diperoleh peneliti yakni “untuk mengetahui apakah terdapat Pengaruh Pendekatan *Realistic Mathematics Education* berbantuan Aplikasi *Augmented Reality* terhadap kemampuan spasial”.

1.6 Manfaat Penelitian

Besar harapan temuan studi bisa menyumbangkan manfaat untuk banyak pihak, meliputi:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi bagi pengembangan literatur pendidikan matematika mengenai integrasi pendekatan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* dan teknologi *Augmented Reality* terhadap kemampuan spasial.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru: Menghadirkan inovasi strategi pembelajaran untuk mengatasi kejenuhan dan kesulitan dalam geometri.
- b. Bagi Siswa: Memudahkan siswa dalam memvisualisasikan konsep abstrak bangun ruang melalui teknologi interaktif.
- c. Bagi Sekolah: Menjadi referensi dalam pengembangan kebijakan pemanfaatan teknologi di lingkungan sekolah.
- d. Bagi Peneliti Lain: Jadi acuan dan sumber rujukan untuk studi lain yang hendak mengkaji lebih lanjut terkait pengaplikasian pendekatan pembelajaran *RME* dengan bantuan teknologi dalam pembelajaran matematika.