

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, fokus utama dalam pembelajaran matematika di sekolah lebih mengutamakan pengetahuan prosedural. Pembelajaran didasarkan pada hafalan, dengan sedikit perhatian terhadap konsep-konsep matematika (Mulyono & Hapizah, 2018). Pemahaman konsep pada pembelajaran matematika adalah hal yang sangat penting karena tingkat pemahaman berpengaruh pada kemampuan siswa dalam menganalisis sampai menemukan solusi dan mampu menyelesaikan permasalahan dunia nyata berdasarkan keterkaitan dengan konsep matematika (Utari et al., 2019). Berdasarkan *The Learning Principle* dari National Council of Teachers of *Mathematics* (NCTM) tahun 2020, salah satu dari prinsip tersebut adalah siswa perlu membangun pemahaman matematika secara mandiri dan aktif, yaitu dengan cara mengaitkan informasi baru terhadap landasan pengetahuan serta pengalaman yang sudah ada. Hal ini didukung oleh pendapat National Research Council (2001) yang menyatakan bahwa lima struktur dalam keterampilan matematika, salah satunya adalah pemahaman konsep. Hal ini selaras dengan capaian pembelajaran matematika dalam Kurikulum Merdeka yang menekankan pada penguasaan fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis. Siswa diharapkan mampu menerapkan unsur-unsur tersebut secara adaptif, akurat, dan efektif dalam pemecahan masalah, serta mampu mengintegrasikannya baik secara internal, lintas disiplin ilmu, maupun dalam konteks kehidupan sehari-hari (Kemendikbudristek, 2022).

Permendikbudristek No. 12 tahun 2024 Pasal 1 menyatakan bahwa kurikulum Merdeka diterapkan pada jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Kurikulum Merdeka dirancang sebagai kerangka pembelajaran yang fleksibel dengan fokus pada pendalaman materi esensial demi mewujudkan pelajar sepanjang hayat yang memiliki karakter Profil Pelajar Pancasila. Orientasi kurikulum ini terletak pada penguatan kompetensi melalui metode berbasis proyek serta kegiatan pembelajaran yang kontekstual dengan realitas kehidupan.

Tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan keterampilan abad ke-21, termasuk literasi (Rosadi & Megayanti, 2024).

Keterkaitan antarkonsep yang sangat erat dalam matematika menyebabkan setiap materi menjadi prasyarat bagi materi lainnya. Akibatnya, pemahaman yang kurang mendalam pada satu konsep akan berdampak langsung pada munculnya kesulitan di pembelajaran selanjutnya (Chintia et al., 2021). Kemampuan pemahaman konsep siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari perolehan skor *Programme for International Student Assessment* (PISA) Indonesia (Khairani et al., 2021). PISA adalah program penilaian siswa internasional yang diselenggarakan setiap 3 tahun oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD). PISA mengukur kemampuan literasi membaca, matematika, dan sains pada siswa usia 15 tahun. Pada data skor PISA Indonesia tahun 2018 untuk kategori literasi sains, Indonesia memperoleh skor 396, sedangkan pada tahun 2022 terjadi penurunan yakni 383. Selain itu, untuk kategori literasi matematika, Indonesia memperoleh skor 379. Namun, pada tahun 2022 terjadi penurunan skor, Indonesia hanya memperoleh skor 366. Untuk kategori literasi membaca, pada 2018 Indonesia memperoleh skor 371, sedangkan pada tahun 2022 Indonesia memperoleh skor 359. Skor literasi matematika adalah yang terendah sejak 6 kali Indonesia mengikuti PISA. Skor PISA Indonesia pun masih di bawah rata-rata negara OECD lainnya untuk semua kategori (OECD, 2023). Hal ini didukung oleh penelitian Herdiansah & Murdiyani (2024) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan menerapkan konsep matematika untuk penyelesaian masalah, khususnya soal serupa PISA yang memerlukan pemahaman konsep mendalam dengan penyelesaian yang kompleks dan sistematis. Siswa tidak terbiasa menyelesaikan soal matematika yang telah dimodifikasi lebih lanjut sehingga terjadi miskonsepsi dalam menyelesaikan soal matematika berstandar PISA.

Menurut Badraeni et al. (2020), pemahaman konsep siswa masih perlu diperhatikan, khususnya dalam memahami konsep bangun ruang. Bangun ruang adalah salah satu materi yang termasuk dalam bidang geometri. Materi geometri diberikan di setiap jenjang Pendidikan di Indonesia, dari sekolah Dasar hingga perguruan Tinggi. Materi geometri pada jenjang SMP memuat konsep unsur-unsur bangun datar, bangun ruang, dan menghitung keliling, luas, dan volume bangun

ruang yang diajarkan di kelas VII. Fauzi dan Arisetyawan (2020) menyatakan bahwa kesulitan-kesulitan mempelajari materi geometri yaitu, kesulitan siswa dalam penggunaan konsep, penggunaan prinsip, dan menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan verbal atau memahami konteks soal yang disajikan. Penelitian oleh Jusniani (2018) menyatakan bahwa siswa sering melakukan kesalahan dalam mengenali konsep dan memahami kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan sebuah konsep. Evianti et al. (2019) menambahkan bahwa siswa cenderung melakukan kekeliruan yang mencakup aspek konsep, prinsip, maupun langkah-langkah penyelesaian. Munculnya berbagai jenis kesalahan tersebut utamanya dipicu oleh rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar matematika, tidak teliti, dan tergesa-gesa. Setiawan et al. (2023) menyatakan bahwa pemahaman konsep matematika siswa di Indonesia khususnya di SMPN Negeri 4 Takengon pada materi bangun ruang sisi datar masih dalam kategori rendah. Hernaeny et al. (2021) menambahkan bahwa skor siswa pada masing-masing indikator pemahaman konsep matematika di SMP Darrosta Jakarta pada materi bangun ruang sisi datar masih di bawah 60% dan tergolong pada kategori rendah.

Rendahnya pemahaman konsep matematika pada materi bangun ruang sisi datar juga dialami oleh siswa SMP Negeri 175 Jakarta. Guru Matematika SMPN 175 Jakarta menyatakan bahwa “Kebanyakan siswa di sekolah ini kurang di pelajaran matematika yaitu kurang memahami konsep matematika khususnya, materi bangun ruang sisi datar. Mereka mengalami kebingungan membedakan unsur-unsur dan penulisan rumus, sulit membayangkan bentuk bangun ruang sisi datar serta sulit menghitung dengan operasi angka yang besar”. Hal ini dibuktikan oleh hasil tes pra penelitian yang diberikan kepada 48 siswa kelas VII SMP Negeri 175 Jakarta. Tes tersebut berisi 6 soal uraian yang memuat indikator pemahaman konsep menurut Istikomah dan Jana (2018) yaitu, (1) menyatakan ulang sebuah konsep; (2) mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep; (3) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika; (4) menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu; (5) mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah; (6) mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya); (7) memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep. Dari hasil tes pra penelitian didapatkan rata-rata nilai



siswa yaitu, 48,6% dan tergolong pada kategori sangat rendah. Hasil tes pemahaman konsep diinterpretasikan berdasarkan kriteria tingkat pemahaman konsep siswa menurut Nabila et al. (2025) sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Pemahaman Konsep Siswa Menurut Nabila et al. (2025)

Pemahaman Konsep (PK)	Kriteria
$85\% < PK \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$75\% < PK \leq 85\%$	Tinggi
$59\% < PK \leq 75\%$	Sedang
$55\% < PK \leq 59\%$	Rendah
$PK \leq 54\%$	Sangat Rendah

Adapun hasil tes pada masing-masing indikator pemahaman konsep dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil Tes Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VII SMP Negeri 175 Jakarta

Indikator Pemahaman Konsep	Rata-rata Skor	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
menyatakan ulang sebuah konsep	17,56	30	58,5	Rendah
mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep				
menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika	21,9	60	36,5	Sangat Rendah
menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur				

atau operasi tertentu				
mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah				
mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) dan memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	9,17	10	91,7	Sangat Tinggi

Keterangan :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Rata-rata Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa data dari hasil tes pra penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 175 Jakarta pada indikator menyatakan ulang sebuah konsep dan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep didapatkan hasil sebesar 58,5% tergolong pada kategori rendah, indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, dan menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu dengan persentase sebesar 36,5% tergolong pada kategori sangat rendah, dan pada indikator mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) dan memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep dengan persentase sebesar 91,7% tergolong pada kategori sangat tinggi.

Rendahnya pemahaman konsep mengakibatkan kesulitan dan kesalahan siswa dalam memahami materi bangun ruang sisi datar. Hal ini didukung oleh hasil angket melalui Google Form yang diisi oleh 82 siswa SMP Negeri 175 Jakarta yaitu,

sebanyak 56,1% menyatakan mengalami kesulitan dalam memahami materi bangun ruang sisi datar. Sub materi bangun ruang sisi datar yang paling sulit dipahami oleh siswa adalah sub materi pengukuran dengan hasil angket 84% siswa yang memilih sub materi tersebut. Faktor-faktor penyebab kesulitan tersebut yaitu, rumus yang terlalu banyak, siswa kurang memahami penjelasan dari guru, kurangnya minat atau motivasi dalam belajar matematika, kondisi kelas yang kurang kondusif, kurangnya contoh atau latihan soal, dan contoh soal yang diberikan kurang memuat permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Ketiga hal di atas, sejalan dengan penelitian Santi et al. (2023) yang menyatakan bahwa masih banyak siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan, kesalahan konsep, dan kesalahan dalam memilih operasi hitung seperti perkalian, pembagian, dan langkah-langkah dalam proses penyelesaiannya.

Berdasarkan hasil angket yang disebar di SMP Negeri 175 Jakarta, sebanyak 95,1% siswa membutuhkan media pembelajaran untuk membantu memahami materi bangun ruang sisi datar. Media pembelajaran yang diharapkan oleh siswa yaitu, terdapat contoh dan latihan soal dengan variasi dan tingkat kesulitan yang berbeda-beda (61%), mudah diakses (59,8%), terdapat *game* atau permainan matematika (50%), dan terdapat ilustrasi dengan gambar (47,6%). Sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru matematika kelas VII SMP Negeri 175 Jakarta yaitu, Ibu Nurfitriyah S.Pd. dan Ibu Zahra S.Pd., dalam pembelajaran bangun ruang sisi datar, guru sudah menggunakan media pembelajaran berupa buku ajar, salindia, alat peraga, video, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Guru juga sudah menggunakan metode pembelajaran. Metode pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar adalah *cooperative learning*. Menurut Prasetyawati (2021), *cooperative learning* merupakan pendekatan instruksional yang mengutamakan kolaborasi antarsiswa dengan tingkat kemampuan yang beragam dalam kelompok kecil. Melalui kerja sama ini, siswa berupaya menyelesaikan tugas bersama demi meraih hasil pembelajaran yang optimal. Namun, dengan diterapkannya media dan metode pembelajaran tersebut belum mampu memfasilitasi pemahaman konsep karena kemampuan siswa kelas VII SMP Negeri 175 Jakarta dalam memahami materi matematika khususnya bangun ruang masih tergolong sedang ke rendah.



Hal ini dimungkinkan terjadi karena sebanyak 41,5% siswa menyatakan bahwa gaya bahasa dalam media pembelajaran yang guru gunakan dalam pembelajaran sulit dimengerti. Sebanyak 40,2% siswa menyatakan soal latihan yang diberikan terlalu sulit, sebanyak 26,8% siswa menyatakan pembahasan materi dalam media pembelajaran yang digunakan kurang lengkap atau mendalam, dan contoh soal yang diberikan kurang memuat permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini didukung oleh pernyataan Ibu Nurfitriyah dan Ibu Zahra bahwa metode *cooperative learning* yang sudah diterapkan dalam media pembelajaran salah satunya LKPD memiliki kekurangan yaitu dalam kegiatan kelompok, siswa yang memiliki pemahaman konsep lebih rendah cenderung mengandalkan siswa yang memiliki pemahaman konsep lebih tinggi dalam menyelesaikan permasalahan pada LKPD. Beberapa siswa tidak aktif dalam menyelesaikan LKPD, salah satu faktor penyebab adalah siswa kurang termotivasi dalam pembelajaran. Media LKPD yang sudah digunakan belum memotivasi siswa karena media tersebut belum interaktif, hanya berupa lembaran kertas sehingga hal ini memengaruhi pemahaman konsep dan hasil belajar siswa.

Pernyataan siswa dan guru terkait dengan media dan metode pembelajaran yang digunakan menjadi dasar dalam melakukan inovasi media pembelajaran. Inovasi ini terkait dengan integrasi pendekatan pembelajaran dan perkembangan teknologi. Hal ini sejalan dengan kurikulum Merdeka yang menghendaki kemampuan guru dalam memilih dan menerapkan pendekatan dan media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat mendukung siswa memfasilitasi pemahaman konsep. Mulyono dan Hapizah (2018) menyatakan bahwa ide atau gagasan untuk mendukung siswa dalam memfasilitasi pemahaman konsep harus ditunjang dengan sumber daya salah satunya yaitu, LKPD. LKPD adalah instrumen pembelajaran yang dipakai dalam kegiatan belajar, yang di dalamnya terdapat serangkaian tugas yang harus diselesaikan oleh siswa (Aditama et al., 2019). Seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi, LKPD dapat disajikan dalam bentuk elektronik atau digital. Salah satu bentuk kemajuan perkembangan teknologi dan informasi dalam dunia pendidikan adalah berkembangnya bahan ajar berbentuk elektronik seperti Elektronik LKPD (E-LKPD) (Hanum & Amini, 2023).

Berdasarkan hasil angket, sebanyak 89% siswa tertarik menggunakan media pembelajaran dalam bentuk digital dan sebagian besar siswa tertarik menggunakan E-LKPD dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pernyataan guru bahwa LKPD yang digunakan dalam pembelajaran materi bangun ruang sisi datar masih menggunakan kertas atau belum menerapkan teknologi. Hal ini didukung oleh pernyataan Prastika dan Masniladevi (2021), bahwa dengan memanfaatkan teknologi pembelajaran menjadi lebih efisien sebab siswa telah biasa dengan menghadapi dunia digitalisasi. E-LKPD merupakan LKPD yang bersifat elektronik (digital) dengan memanfaatkan teknologi yang ada. Kegiatan siswa tidak hanya difasilitasi guru menggunakan kertas, namun guru juga dituntut untuk memanfaatkan teknologi dalam proses belajar mengajar. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran mampu meningkatkan antusias siswa (Suminar, 2019). Menurut Putra dan Syarifuddin (2018) yang mengungkapkan bahwa tujuan dalam penggunaan media pembelajaran salah satunya E-LKPD adalah untuk membantu siswa dalam menemukan konsep. Penggunaan E-LKPD menjadi salah satu alternatif untuk mengoptimalkan pemahaman konsep dan aktivitas belajar siswa. E-LKPD merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. Artini et al. (2023) menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD memberikan dampak positif pada efektivitas pembelajaran serta mendorong minat belajar siswa.

Menurut Niam dan Asikin (2019), penggunaan E-LKPD dapat diintegrasikan dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) karena pentingnya penerapan pendekatan STEM dalam bahan ajar terhadap pembelajaran matematika. STEM menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan pada kurikulum Merdeka. Farwati et al. (2021) menyatakan bahwa pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dapat mendukung kebijakan kurikulum Merdeka dengan menerapkan setiap aspek STEM secara menyeluruh. Menurut Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 Tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Dalam Pemulihan Pembelajaran menyatakan terdapat dua kegiatan inti dalam kurikulum merdeka yaitu pembelajaran intrakurikuler dan proyek penguatan profil pelajar pancasila. Dalam mendukung terciptanya profil



pelajar pancasila, salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah STEM (Pratiwi & Nanna, 2023).

Dan & Gary (2018) menyatakan bahwa “*one teaching approach in STEM is through integration, which may enable students to understand the interconnection among disciplines and formulate a solution with consideration of multiple disciplines*”: “salah satu pendekatan pengajaran pada STEM yaitu melalui integrasi yang memungkinkan siswa mengerti hubungan antar disiplin ilmu (sains, teknologi, teknik, dan matematika) dan merumuskan solusi dengan mempertimbangkan banyak siswa”. Menurut Thahir et al. (2020), pendekatan STEM dapat meningkatkan sikap saintifik dan pemahaman konsep. Pendekatan STEM sudah dikembangkan di berbagai negara. Ministry of National Education (MoNE) Turki (Acar et al., 2018) dan NGSS Amerika Serikat (Bahrum et al., 2017) memberikan rekomendasi menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran guna meningkatkan nilai PISA dan pencapaian matematika siswa.

Hal tersebut dipertegas oleh pernyataan Nursyahidah dan Mulyaningrum (2022) yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan STEM dalam bahan ajar penting terhadap pembelajaran matematika. Hal ini terbukti dengan adanya peningkatan kemampuan siswa dalam hal berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, pemahaman konsep, dan motivasi. Dengan demikian, aspek STEM dalam bahan ajar memainkan peran penting dalam pembelajaran matematika, yang pada akhirnya meningkatkan kompetensi siswa (Niam & Asikin, 2019). Hal ini sejalan dengan pendapat Herdiana et al. (2021) bahwa proses pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep. Aprilianti dan Astuti (2020) menyatakan bahwa LKPD berbasis STEM dapat membantu siswa dalam memahami materi bangun ruang sisi datar.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VII SMP”.

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka fokus penelitian ini yaitu, pada pengembangan E-LKPD berbasis *Science, Technology, Engineering,*

*Mathematics* (STEM) untuk memfasilitasi pemahaman konsep bangun ruang sisi datar kelas VII SMP. Materi bangun ruang sisi datar pada penelitian ini dibatasi hanya sub materi kubus dan balok dan E-LKPD yang akan dikembangkan adalah E-LKPD dalam format web.

### **C. Perumusan Masalah**

Sesuai dengan fokus penelitian tersebut maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan E-LKPD berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) untuk memfasilitasi pemahaman konsep bangun ruang sisi datar siswa SMP kelas VII?

### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Adapun hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat dan kontribusi di antaranya, yaitu:

#### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman mengembangkan wawasan ilmu pendidikan terutama untuk pendidikan matematika di Indonesia terkait media pembelajaran inovatif yang relevan. Selain itu, dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan penelitian selanjutnya.

#### **2. Manfaat Praktis**

- a) Bagi guru dapat dijadikan media dalam proses pembelajaran.
- b) Bagi siswa yaitu membantu dalam pemahaman dan pendalaman materi bangun ruang sisi datar.
- c) Bagi peneliti lain dapat menjadi referensi penelitian dengan pendekatan, model, metode, maupun konteks yang sama.