

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Perkembangan pengetahuan dari waktu ke waktu akan terus terjadi, sehingga pergantian kurikulum seiring perkembangan waktu merupakan suatu keniscayaan yang harus ditempuh untuk terus mendukung perkembangan dan mengantisipasi perubahan zaman. Tidak terkecuali dalam matematika yang dari waktu ke waktu terus berkembang, terutama pada ranah pendidikan matematika. Berbagai perkembangan terus terjadi, baik berkaitan dengan model, metode, pendekatan maupun strategi pembelajaran matematika. Perkembangan tersebut tidak terlepas dengan tujuan yang ingin dicapai dari pembelajaran matematika.

Saat ini, tujuan pembelajaran matematika bukan saja sebagai wawasan yang berfokus kepada proses kalkulasi yang terpisah dari aspek kontekstual. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22, disebutkan bahwa tujuan pembelajaran matematika di suatu sekolah mencakup lima aspek berikut, diantaranya (1) memahami konsep matematika, mampu menjelaskan hubungan dari setiap konsep serta mampu menerapkan konsep tersebut dengan tepat, efisien dan akurat, (2) menggunakan proses penalaran terhadap pola maupun sifat, serta mampu melakukan manipulasi dalam matematika serta membuat generalisasi, (3) memecahkan masalah yang terkait dengan keahlian untuk memahami masalah serta menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang didapat, (4) mengkomunikasikan gagasan dengan menggunakan symbol, tabel, diagram maupun media penunjang lainnya yang dapat memperjelas kondisi ataupun permasalahan dan (5) memiliki sifat menghargai manfaat matematika dalam kehidupan yaitu memiliki rasa ingin tahu, dan minat mendalam dalam mempelajari matematika. Mengacu kepada Permendiknas tersebut, maka tentu dibutuhkan banyak upaya untuk memperbaiki kualitas pendidikan matematika saat ini.

Matematika seharusnya dipandang juga sebagai wawasan yang mengaitkan kegiatan nyata yang bisa ditemukan dalam kehidupan. Karena itu, salah tujuan pendidikan matematika yang diharapkan di masa sekarang yaitu terciptanya kemampuan siswa untuk menerapkan matematika dalam mencari solusi terhadap hal-

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

hal yang bersifat kontekstual (Gravemeijer, Stephan, Julie, Lin & Ohtani, 2017). Sebelumnya, Juandi (2013) juga mengemukakan untuk mencari solusi dari setiap permasalahan matematika tentu dibutuhkan sejumlah algoritma dan prosedur. Dengan demikian, dibutuhkan kondisi pembelajaran matematika yang mampu mewujudkan tujuan tersebut, yaitu pembelajaran yang memungkinkan semua siswa dapat mengkonstruksikan pengetahuan mereka (paradigma konstruktivisme) dengan cara yang sangat unik ataupun berbeda dari setiap siswa. Hal tersebut menjadi perhatian serius dalam pengembangan pendidikan matematika saat ini.

Paradigma konstruktivisme melahirkan berbagai inovasi terkait dengan strategi dan pendekatan pembelajaran dalam pengembangan pendidikan matematika dewasa ini agar sesuai dengan kebutuhan siswa di kelas dan kebutuhan mereka di masa mendatang. Lebih lanjut, paradigma konstruktivisme juga mentransformasikan kondisi pembelajaran yang berpusat kepada guru (*teacher-centered*) menjadi proses pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student-centered*). Paradigma konstruktivisme juga menjadi salah satu filosofi pembelajaran yang paling berpengaruh terhadap kondisi pembelajaran di abad 21 (Krahenbuhl, 2016). Termasuk pembelajaran matematika di dalamnya. Paradigma ini merupakan landasan pembelajaran yang memandu siswa menyusun sendiri pengetahuannya melalui serangkaian kegiatan yang tersusun secara sistematis dan bermakna.

Proses pembelajaran dengan paradigma konstruktivisme mengarahkan siswa untuk mewujudkan usahanya dalam memperoleh pengetahuan secara langsung. Namun demikian, konsep konstruktivisme itu sendiri dipandang berbeda-beda oleh berbagai pihak, termasuk guru (Amineh & Asl, 2015), sehingga berbagai model, metode, strategi, dan pendekatan dikembangkan untuk menerapkan konsep konstruktivisme sebagai sebuah inovasi dalam pembelajaran. Meskipun berbeda-beda, dalam model, metode dan strategi pembelajaran harus tetap memiliki ciri-ciri konstruktivisme yaitu pembelajaran melalui pengalaman langsung.

Lebih lanjut, proses pembelajaran yang terjadi melalui pengalaman langsung proses yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap penguasaan pengetahuan.

Hal ini tercantum dalam klasifikasi visual atau lebih dikenal dengan kerucut Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pengalaman menurut Dale (dalam Zhang, Li, Wang & Ofori, 2019). Lebih lanjut, Dale juga mengungkapkan pembelajaran akan menjadi lebih bermakna jika materi pembelajaran yang abstrak dapat dikaitkan dengan pengalaman nyata (Seels, 1997). Oleh karenanya, bentuk pembelajaran yang menekankan pada pentingnya pengalaman belajar adalah jenis pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran ini merupakan salah satu jenis pembelajaran konstruktivis yang bercirikan proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (Grant, 2002). Lebih lanjut, model pembelajaran yang menekankan adanya proyek merupakan model pembelajaran yang sangat direkomendasikan saat ini karena sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 (Budiharti & Aristyaningsih, 2016).

Terkait dengan hal tersebut, guru diharapkan dapat mempersiapkan proses pembelajaran yang dapat mengarahkan dan mempersiapkan siswa dengan tuntutan pembelajaran di abad 21 (Teo, 2019). Aktivitas tersebut memungkinkan siswa menjadi lebih giat untuk mendapatkan pengetahuan baru. Karena dibebaskan untuk mengkreasikan dan mengkonstruksikan pengetahuan mereka sendiri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Turmudi & Erlina (2012), pembelajaran matematika yang diharapkan menjadi suatu bentuk pembelajaran yang aktif dan memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi sendiri pengetahuan matematika. Namun demikian, untuk mewujudkan hal tersebut, guru membutuhkan contoh ataupun model pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menemukan sendiri konsep matematika. Berdasarkan temuan tersebut, tentu dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk bisa memfasilitasi keinginan guru-guru tersebut.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang bercirikan konstruktivisme yang saat ini banyak dikembangkan adalah pembelajaran dengan pendekatan STEM atau akronim dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Perkembangan kurikulum di Indonesia yang terbaru sudah mencoba menghadirkan pembelajaran dengan pendekatan STEM yang mencoba mendukung perkembangan IPA dan teknologi untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam matematika (Yuliyanto, Turmudi, Agustin, Putri & Muqodas, 2019). Kondisi ini menunjukkan bahwa

pengembangan pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan saat ini karena didukung oleh kurikulum yang ada.

Lebih lanjut, pembelajaran STEM mencoba menghadirkan teknologi dan rekayasa di lingkungan sekolah untuk mendukung efektifitas pembelajaran matematika dan IPA (Bybee, 2010). Sehingga, Pembelajaran dengan pendekatan STEM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan empat pengetahuan utama, yaitu ilmu pengetahuan alam (IPA), teknologi, teknik (rekayasa), dan matematika. STEM mendorong siswa untuk mengkonstruksikan pengetahuan mereka sendiri melalui integrasi minimal dua pengetahuan dalam STEM ataupun keempatnya menjadi suatu proyek pembelajaran. Pencetus pembelajaran dengan pendekatan STEM meyakini bahwa peningkatan pembelajaran matematika dan IPA di sekolah yang dibarengi dengan penggunaan teknologi dan rekayasa akan membuat siswa menjadi lebih tersadar dengan dengan pentingnya matematika dan IPA (Brown, Brown, Reardon & Merrill, 2011). Proses pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEM di dalamnya diharapkan menjadi solusi dan inovasi terhadap proses pembelajaran matematika, yang menuntut adanya penyesuaian terhadap kebutuhan siswa saat ini. Penelitian yang terkait dengan STEM telah dilakukan dan berhasil membuktikan bahwa STEM secara langsung berdampak secara signifikan untuk mempersiapkan siswa dengan kondisi dan tuntutan pembelajaran di abad 21 (Kan & Murat, 2018). Oleh karenanya, STEM dapat dipandang sebagai pendekatan pembelajaran yang sangat potensial untuk dikembangkan saat ini.

Lebih lanjut, STEM yang saat ini masih terus dikembangkan dan pengertiannya juga dapat bersifat kontemporer karena akan terus menyesuaikan dengan perkembangan yang ada (Bybee, 2010). Sehingga, pembelajaran dengan pendekatan STEM juga merupakan salah satu pembelajaran yang dapat menjadi langkah inovatif untuk menyediakan kesempatan bagi siswa dalam dalam merencanakan suatu pembelajaran kolaboratif sehingga menghasilkan suatu produk tertentu yang dapat digunakan sebagai sumber belajar (Jauhariyyah, Robi'atu, Suwono & Ibrahim, 2017). STEM juga merupakan usaha yang tepat untuk meningkatkan efektivitas dan kebermaknaan dari suatu proses pembelajaran (Tseng, Chang, Lou & Chen, 2013).

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Oleh karena itu, para pengelola pendidikan, khususnya guru, sangat perlu memahami lebih mendalam tentang langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan STEM.

Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan STEM berpeluang menciptakan kompetensi yang produktif dalam pembelajaran. Langkah-langkah yang dimaksud yaitu (1) menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, (2) memahami konsep pembelajaran yang dibutuhkan, (3) menyiapkan keterampilan yang dibutuhkan, (4) menentukan tema dari proyek pembelajaran yang akan dilaksanakan, (5) menentukan tujuan dari setiap langkah penerapan, (6) menyelesaikan proyek pembelajaran yang telah disusun dan (7) melaporkan hasil dari implementasi proyek pembelajaran yang telah dilaksanakan (Jalinus, Nabawi & Mardin, 2017). Ketujuh langkah tersebut diharapkan dapat menjadi proses yang menyenangkan bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa proses pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEM secara signifikan berhasil meningkatkan kemampuan dan keterampilan siswa, mencakup kemampuan korelasi matematis siswa (Hafni, Herman & Nurlaelah, 2020; Rosikhoh, Mardhiyatirrahmah, Abdussakir, Abtokhi & Rofiki, 2019; Astuti, Rusilowati & Subali, 2021), kemampuan berpikir kritis siswa (Priatna, Lorenzia, Widodo, 2020), kemampuan berpikir kreatif siswa (Puspandari & Supraman, 2018; Riyanti & Susilaningih, 2020), kemampuan siswa berpikir logis dan sistematis (Anggraini & Huzaifah, 2017), kemampuan pemecahan masalah siswa (Dewi, Kaniawati & Suwarma, 2018; Astuti, 2021) dan kemampuan siswa untuk berkomunikasi secara lebih baik (Oktavia & Ridlo, 2020). Temuan ini merupakan penjabaran dari temuan Kan dan Murat (2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEM memiliki hubungan yang positif bagi siswa dalam menyiasati pembelajaran di abad 21 yang menuntut mereka menguasai keterampilan 4C yang meliputi *communication*, *collaboration*, *creativity* dan *critical thinking*.

Selain meningkatkan keterampilan siswa yang dibutuhkan di abad 21, di masa mendatang, STEM juga menjadi konsep pembelajaran yang berpotensi untuk mengoptimalkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor siswa (Mardhiyatirrahmah, 2020). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa antusiasme guru

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dalam mempersiapkan proses pembelajaran dengan pendekatan STEM melalui pengembangan berbagai di antaranya pengembangan buku pegangan siswa dengan pendekatan STEM (Nessa, Hartono & Hiltrimartin, 2017), pengembangan lembar kerja siswa (LKS) dengan pendekatan STEM (Setiawaty, Imanda, Fitriani & Sari, 2019), dan pengembangan modul dengan pendekatan STEM (Alfika, Mayasari & Kurniadi, 2019). Tidak hanya penelitian tersebut, proses pengembangan media pembelajaran berbasis STEM juga terus dilakukan hingga saat ini.

Jenis bahan ajar apapun yang dikembangkan dalam rangka menunjang proses pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM perlu disusun dengan sebaik mungkin agar aspek yang diharapkan muncul dalam pembelajaran STEM dapat dimunculkan sebagai mana mestinya. Berbagai jenis bahan ajar dikembangkan hingga saat ini. Namun demikian, dalam proses penyusunannya, suatu bahan ajar juga harus mampu menunjang kebutuhan siswa, terlebih dengan kondisi saat ini, di mana siswa membutuhkan media pembelajaran yang paling sesuai dengan kondisi perkembangan saat ini, terutama abad 21. Berbagai keterampilan dibutuhkan siswa untuk bisa bertahan dengan kondisi dan tantangan di abad 21. Oleh karena itu, guru juga perlu mempersiapkan siswa untuk bisa bertahan ataupun menghadapi tantangan yang muncul pada abad ini. Mengembangkan bahan ajar berupa modul merupakan salah satu upaya nyata yang bisa dilakukan untuk menjawab tantangan tersebut.

Modul adalah salah satu media pembelajaran yang dapat mengarahkan siswa untuk mengembangkan berbagai kemampuan dan keterampilan selama proses pembelajaran (Depdiknas, 2008). Penggunaan modul dalam pembelajaran memberikan dampak yang positif terhadap siswa, diantaranya, penggunaan modul dalam pembelajaran merupakan langkah inovatif untuk meningkatkan kreativitas siswa (Anggoro, 2015). Lebih lanjut, pemanfaatan modul dalam pembelajaran juga menuntut siswa untuk menjadi pembelajar yang lebih mandiri (Novalia dan Noer, 2019). Oleh karena itu, upaya pengembangan modul untuk menunjang pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM dilakukan untuk menciptakan inovasi untuk menjawab tantangan pembelajaran saat ini.

**Nana Diana, 2022**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Perkembangan jenis pendekatan pembelajaran dengan pendekatan STEM selanjutnya juga menginspirasi peneliti untuk membuat media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang sangat relevan dengan kondisi pembelajaran saat ini yaitu modul. Penggunaan modul ini menuntut siswa untuk menjadi lebih mandiri karena siswa diberikan kesempatan mengeksplor sendiri pengetahuan yang mereka butuhkan dari berbagai sumber. Salah satu penelitian terkait pengembangan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM mengikuti model Borg and Gall menghasilkan modul pembelajaran dengan pendekatan STEM yang mereka kembangkan dikatakan sangat layak berdasarkan para ahli, serta siswa juga menyatakan modul tersebut juga menarik (Utami, Jatmiko & Suherman, 2018).

Penelitian lain juga menggambarkan adanya persiapan dan respon dari siswa terkait materi pembelajaran matematika yang diajarkan melalui pembelajaran dengan pendekatan STEM dikategorikan sangat baik dan secara efektif dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran (Gustiani, Widodo & Suwarma, 2017). Penemuan lain juga membuktikan bahwa modul pembelajaran matematika yang telah dikembangkan dengan menerapkan pendekatan STEM dibuktikan dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Retnowati, Riyadi & Subanti, 2020). Dengan demikian, proses pengembangan modul dengan pendekatan STEM untuk menunjang proses pembelajaran matematika menjadi alternatif yang tepat untuk memprediksikan kebutuhan siswa di abad 21.

Namun demikian, untuk mempersiapkan guru yang mampu menyediakan media pembelajaran dengan pendekatan STEM, terutama modul, guru perlu dibekali dengan pelatihan yang memadai serta dapat meningkatkan keterampilan serta kemampuan guru-guru untuk mengimplementasikan pendekatan STEM dalam pembelajaran (Susilo & Sudrajat, 2020; Ramli & Talib, 2017). Berdasarkan kondisi ini, dibutuhkan upaya yang paling sesuai agar guru difasilitasi dengan pelatihan yang bisa mengoptimalkan potensinya dalam mempersiapkan modul pembelajaran dengan pendekatan STEM (Winangun dan Kurniawan, 2019). Hal ini dirasa perlu agar para guru merasakan dampak positif dari proses pembinaan dan pelatihan tentang STEM.

Dampak yang diharapkan setelah guru mendapatkan pengetahuan tentang

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pengembangan modul berbasis STEM adalah munculnya motivasi guru untuk terus berinovasi dalam mengembangkan modul-modul STEM yang lain.

Selanjutnya, pemilihan materi bangun ruang dalam penyusunan modul ini karena adanya beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa mereka masih memiliki kesulitan untuk mempelajari dan memahami topik ini. Kesulitan-kesulitan yang dialami di antaranya siswa belum memahami tentang luas permukaan bangun ruang, bahkan beberapa di antaranya adalah siswa masih mengalami kesulitan untuk membedakan jenis-jenis diagonal pada kubus dan balok (Hasibuan, 2018). Kesulitan-kesulitan lain yang dialami siswa dalam mempelajari topik bangun ruang juga dikemukakan oleh beberapa peneliti lain.

Secara rinci, Juanti, Karolina dan Zanthi (2021), menyebutkan bahwa siswa memiliki kesulitan untuk menuliskan informasi yang tercantum dalam soal pada materi bangun ruang sisi datar, serta sulit untuk menginterpretasikan pertanyaan yang ada. Hal ini menyebabkan siswa akhirnya mengalami kesulitan untuk memahami konsep bangun ruang secara menyeluruh, sulit untuk membuat pemodelan serta melakukan perhitungan dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar (Awwalin, 2021). Selain terkait materi bangun ruang sisi datar, penemuan lain juga menunjukkan bahwa siswa juga masih mengalami kesulitan dalam memahami materi bangun ruang sisi lengkung, yaitu kesulitan untuk memahami konsep-konsep bangun ruang sisi lengkung serta tidak bisa mengaplikasikannya dalam menyelesaikan soal (Agustini, 2021). Berdasarkan temuan tersebut, dibutuhkan upaya serius untuk mengatasi kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari materi bangun ruang.

Salah satu upaya untuk mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari materi bangun ruang adalah dengan pembelajaran berdasarkan pengalaman (*experiential learning*). Salah satu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada *experiential learning* adalah pembelajaran STEM (Morrison & Bartlett, 2009). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran materi bangun ruang dengan model pembelajaran *experiential learning* lebih efektif dari pembelajaran konvensional (Sholihah & Mahmudi, 2015). Oleh karena itu, dibutuhkan lebih banyak proses pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk mengikuti pembelajaran yang bersumber dari pengalaman.

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Selanjutnya, mempelajari bangun ruang dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan abad 21 dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Afdareza, Yuanita & Maimudah 2020). Sejalan dengan hal tersebut, melalui pembelajaran materi bangun ruang, ada beberapa kemampuan yang dibutuhkan dalam abad 21 dapat diukur, di antaranya untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa (Muthaharah, Kriswandani & Prihatnani, 2018; Ramdani & Apriansyah, 2018), mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (Riadi & Retnawati, 2014), mengukur kemampuan penalaran matematis (Setiawan, 2016), mengukur kemampuan koneksi matematis siswa (Lestari, Rohaeti, Purwasih, 2018) dan mengukur kemampuan kritis (J. Setiawan & Royani, 2013). Dengan demikian, kebutuhan yang dapat diukur dengan mempelajari materi bangun ruang sisi datar juga dapat menunjang siswa untuk mempersiapkan diri terkait dengan tuntutan pembelajaran di abad 21.

Namun demikian, banyaknya pengetahuan yang bisa diukur dengan mempelajari materi bangun ruang sisi datar ternyata belum tentu bisa dipenuhi jika siswa masih mengalami kendala dalam mempelajari materi bangun ruang sisi datar. Beberapa kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari bangun ruang sisi datar kemudia juga menjadi penghambat mereka untuk mempelajari topik ini secara lebih mendalam. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fitri & Jupri (2021), kesalahan yang paling sering siswa hadapi ketika menyelesaikan soal terkait dengan bangun ruang adalah terkait masalah pemahaman dan proses transformasi. Beberapa kesulitan lain yang dialami siswa dalam mempelajari bangun ruang sisi datar diantaranya adalah siswa masih kesulitan untuk menerapkan prinsip yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bangun ruang dan kurang terampil dalam menyelesaikan soal (Zulhamma, 2020). Lebih lanjut, siswa juga kesulitan mengidentifikasikan dan mengaitkan materi bangun ruang ke dalam materi lain, kesulitan menerapkan sifat-sifatnya serta belum mampu mengubah soal cerita menjadi gambar (Nursyamsiah, Savitri, Yuspriyati & Zanthi, 2020). Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Fatimah & Purwasih, 2020) di mana terdapat beberapa kesulitan siswa ketika mempelajari materi bangun ruang sisi datar, diantaranya (1) kesulitan

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menentukan model matematika untuk menyelesaikan permasalahan, (2) kesulitan menentukan konsep dan (3) kesulitan menemukan strategi untuk menyelesaikan permasalahan serta untuk memahami permasalahan matematika terkait dengan bangun ruang. Temuan-temuan tersebut menjadi alasan kuat untuk memilih materi bangun ruang yang dapat digunakan sebagai topik utama untuk dikembangkan dalam pembuatan modul berbasis STEM.

Selain untuk mendukung terbentuknya keterampilan siswa yang dibutuhkan di abad 21 dan kemandirian belajar, pengembangan modul juga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Hal ini mengingat fakta yang menunjukkan bahwa buku teks pelajaran yang ada dan tersebar saat ini belum sepenuhnya sesuai dengan kriteria dari proses pembelajaran yang diharapkan terjadi pada abad ke-21 (Kristanto & Santoso, 2020). Lebih lanjut, kehadiran modul diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami suatu topik pembelajaran matematika, dalam hal ini topik bangun ruang. Oleh karena itu, upaya pengembangan modul perlu diinisiasi melalui strategi yang sesuai agar modul yang dikembangkan bersifat valid dan efektif. Selanjutnya, terkait pengembangan bahan ajar, dalam hal ini modul, hal ini juga dilakukan dengan mengacu kepada studi pendahuluan yang dilakukan terkait dengan kebutuhan bahan ajar, terutama modul.

Pembelajaran secara daring (dalam jaringan/*online*) akibat tersebarnya virus Covid-19 masih berlangsung di beberapa wilayah Indonesia hingga saat ini. Berdasarkan studi pendahuluan terhadap beberapa orang guru yang ada di lokasi penelitian, proses pembelajaran daring juga menuntut mereka untuk mempersiapkan bahan ajar yang paling sesuai untuk pembelajaran daring. Perbandingan yang setara ditemukan pada ketersediaan bahan ajar daring dengan kategori memadai dan belum memadai. Penemuan ini menunjukkan bahwa masih dibutuhkan perhatian serius untuk mengatasi masalah terkait dengan ketersediaan bahan ajar yang dibutuhkan guru untuk pembelajaran secara daring. Lebih lanjut, berdasarkan diskusi dengan guru, diketahui bahwa jenis bahan ajar yang selama ini belum memadai diantaranya adalah modul dan juga media pembelajaran. Terkait dengan bahan ajar, sebagian besar guru

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengungkapkan bahwa modul untuk pembelajaran daring merupakan bahan ajar yang sangat penting untuk mereka persiapkan. Selain itu, mereka juga mengungkapkan bahwa lembar kerja peserta didik (LKPD) dan juga bahan presentasi untuk mengajar baik dalam format PDF (*Portable Document Format*) maupun PPT (*PowerPoint Presentation*) juga perlu mereka persiapkan untuk pembelajaran daring. selanjutnya, terkait dengan media, berdasarkan wawancara dengan salah seorang guru menjelaskan bahwa media yang dimaksud adalah *platform* yang digunakan untuk mengajar selama pembelajaran daring.

Seluruh guru yang dilibatkan dalam studi pendahuluan juga mengungkapkan bahwa mereka memiliki kendala dalam mempersiapkan bahan ajar untuk pembelajaran daring. Secara rinci, kendala-kendala tersebut diantaranya adalah (1) kendala untuk membuat bahan ajar interaktif, (2) kendala untuk membuat ilustrasi berupa gambar yang menarik bagi siswa, (3) kendala untuk menyusun materi yang disampaikan supaya tersaji lebih menarik serta mudah dibaca dan dipahami siswa, (4) keterbatasan yang dialami guru untuk berinovasi dan menemukan ide dalam menyiapkan bahan ajar yang kreatif, (5) kendala terkait waktu yang terbatas untuk mempersiapkan bahan ajar serta mengajarkannya, (6) kendala untuk memilih dan memilah materi yang harus disajikan dan (7) keterbatasan akibat tidak tersedianya *platform* pembelajaran sinkronus yang memadai, dalam hal ini media *Zoom meeting*.

Kendala-kendala yang dialami guru selama pembelajaran daring jauh lebih banyak dibandingkan dengan kemudahan yang mereka alami. Terkait kemudahan yang dialami guru dalam mempersiapkan bahan ajar yang diungkapkan hanyalah bahan ajar yang digunakan untuk pembelajaran secara daring juga dapat digunakan untuk pembelajaran luring (luar jaringan/*offline*). Oleh karena itu, terdapat beberapa saran yang diungkapkan oleh guru-guru terkait dengan kebutuhan bahan ajar untuk pembelajaran daring. Saran-saran tersebut diantaranya adalah (1) diadakannya pelatihan yang memadai untuk membantu guru dalam menyusun bahan ajar interaktif, (2) disediakannya akses *Zoom meeting* yang premium, (3) disediakan modul menarik yang siap guna, dan (4) disediakan video pembelajaran interaktif yang siap guna.

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan harapan yang diungkapkan oleh guru-guru, dapat diasumsikan bahwa pengembangan bahan ajar *online* saat ini merupakan suatu keharusan.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dibahas sebelumnya, maka perlu dilakukan upaya nyata untuk mewujudkan media pembelajaran daring sebagai solusi untuk pembelajaran saat ini. Media tersebut selanjutnya akan dikenal sebagai modul yang bersifat daring (*e-module*). Proses pengembangan modul ini dilakukan melalui *Research and Development* (RnD) dengan mengadopsi model 4D yang mencakup *define, design, develop* dan *disseminate* (Thiagarajan, Semmel & Semmel, 1976). Untuk mewujudkan modul pembelajaran tersebut, penelitian ini diberi judul “*Pengembangan Bahan Ajar Daring dengan Pendekatan STEM Berbantuan Aplikasi Cava dan Flip PDF Professional pada materi bangun ruang sisi datar*”.

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah tahap-tahap pengembangan konten modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar?
2. Apakah modul dengan pendekatan STEM yang dikembangkan memenuhi kriteria valid untuk digunakan sebagai sumber belajar dalam memberikan pemahaman dan kemandirian belajar siswa?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan tahap-tahap pengembangan konten modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang.
2. Menguji validitas modul dengan pendekatan STEM yang dikembangkan agar dapat digunakan sebagai sumber belajar yang memberikan pemahaman serta mengarahkan siswa untuk mandiri dalam belajar.

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoritis maupun secara praktis.

1. Manfaat Teoritis

Memperkaya khazanah pengetahuan dalam mempersiapkan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM, terutama untuk materi bangun ruang sisi datar.

2. Manfaat Praksis

Memberikan kemudahan bagi siswa untuk belajar matematika secara mandiri dengan memanfaatkan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM sekaligus memberikan inspirasi bagi guru untuk melakukan pengembangan modul lainnya pada materi lain dengan mengadaptasi modul yang telah dikembangkan ini.

#### 1.5 Spesifikasi Produk yang Dihasilkan

Penelitian *Research and Development* (RnD) dengan model *define, design, develop* dan *disseminate* atau lebih dikenal dengan istilah 4D ini menghasilkan produk berupa *electronic module (e-module)* yang didesain dengan aplikasi online *canva* dan modul dapat dibuka dengan aplikasi *flip pdf professional*. Modul yang dihasilkan digunakan sebagai modul pendukung pembelajaran matematika untuk memahami topik tentang pengenalan tentang bangun ruang sisi datar dan topik luas permukaan dan volume yang dapat digunakan untuk siswa sekolah menengah pertama. Modul dengan pendekatan STEM yang dikembangkan diuji cobakan kepada siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri yang ada di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Pemilihan sekolah tersebut dilakukan setelah melakukan analisis terhadap materi pembelajaran, di mana pada topik luas dan volume telah disajikan permasalahan matematika yang dikaitkan dengan STEM.

## 1.6 Asumsi Penelitian

Pada penelitian pengembangan modul dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar ini, terdapat beberapa asumsi, di antaranya adalah:

1. Modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM yang dikembangkan melalui aplikasi *canva* dan *flip pdf professional* dapat diterapkan untuk membantu siswa memahami topik bangun ruang sisi datar yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
2. Modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM dikembangkan mengenalkan konsep bangun ruang sisi datar dengan pendekatan STEM lebih lanjut baik kepada siswa maupun guru di sekolah yang ada pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Bandung.
3. Modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM dikembangkan karena masih sedikit guru yang mengetahui tentang STEM dan menerapkannya dalam proses pembelajaran.

## 1.7 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM adalah sebagai berikut:

1. Jenis metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan, *research and development* (RnD) dengan model 4D yang terdiri dari *define* (mendefinisikan), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan) dan *disseminate* (menerapkan). Keempat proses tersebut dilaksanakan secara bertahap dan dalam lingkup yang tidak terlalu luas (kecil).
2. Jenis produk yang dikembangkan adalah modul yang dapat digunakan sebagai media penunjang untuk proses pembelajaran dengan pendekatan STEM.
3. Materi yang dibahas dalam modul adalah materi bangun ruang sisi datar, yang mencakup topik luas permukaan dan volume. Selanjutnya pembelajaran lain yang dilibatkan juga adalah pembelajaran IPA, yaitu topik yang berkaitan dengan lingkungan dan makhluk hidup.

Nana Diana, 2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DARING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI CANVA DAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4. Modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar dikatakan valid jika memenuhi kriteria penilaian yang diberikan oleh validator yang terdiri dari ahli bahasa, ahli pembelajaran (dalam hal ini STEM) dan ahli media.
5. Modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM pada materi bangun ruang sisi datar dikatakan efektif jika berdasarkan tanggapan (*feedback*) dari guru dan siswa menyatakan bahwa modul ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang membantu siswa memahami topik bangun ruang sisi datar.