

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori/Konsep

2.1.1 Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*)

Pembelajaran STEAM adalah perpaduan antara STEM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dengan menambahkan unsur *art* termasuk desain, kreatifitas, dan inovasi (Priantari dkk., 2020, hlm. 96). Siswa harus mampu berpikir kritis dan mampu menganalisis masalah sehari-hari.

- 1) Pada bidang sains (*Science*), siswa menerapkan pendekatan saintifik yaitu mengidentifikasi informasi ilmiah dan mencari solusi terkait persoalan kehidupan sehari-hari.
- 2) Pada bidang teknologi (*Technology*), siswa menggunakan teknologi untuk menyampaikan informasi yang diperolehnya.
- 3) Pada bidang teknik (*Engineering*), siswa mengkolaborasikan hasil temuannya untuk menciptakan produk dan menemukan penyelesaian yang tepat.
- 4) Pada bidang seni (*Art*), siswa menciptakan produk sesuai dengan kreatifitas siswa.
- 5) Pada bidang matematika (*Mathematics*), siswa menggunakan pendekatan matematika untuk mengolah informasi yang diperolehnya (Lumbantobing & Azzahra, 2020, hlm. 394).

Pada dasarnya, pendekatan pembelajaran berbasis STEAM dapat memfasilitasi terlaksananya pembelajaran aktif yaitu pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif. Pendekatan STEAM terdiri dari tiga level, yaitu 1) level 1, proyek diberikan kepada siswa dan diselesaikan dalam jangka pendek (2 hingga 6 pertemuan), 2) level 2, proyek diselesaikan dalam waktu 1 hingga 3 bulan. Pada level ini, siswa biasanya diminta untuk membuat laporan berupa e-portopolio, video, poster, dan lain sebagainya, dan 3) level 3, siswa diminta melakukan penelitian secara individu ataupun kelompok. Proyek dikerjakan dalam

jangka panjang yang berlangsung hingga 5 hingga 6 bulan (Nurhikmayati, 2019, hlm. 47–48).

Tahapan pendekatan STEAM jika diintegrasikan dengan pembelajaran berbasis proyek, antara lain: 1) memberikan pertanyaan mendasar; 2) merencanakan proyek; 3) menyusun jadwal proyek; 4) memantau perkembangan proyek; 5) menguji dan menilai hasil; 6) mengevaluasi pengalaman (Arsy & Syamsulrizal, 2021, hlm. 25). Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, kemampuan siswa dalam memahami konsep dapat meningkat melalui pembelajaran pendekatan STEAM. Pada proses pembelajaran STEAM, dalam berpikir dan memecahkan suatu masalah siswa menggunakan proses belajar dan keterampilan bidang sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Adapun kelebihan dari pembelajaran pendekatan STEAM adalah 1) pengetahuan sains siswa dapat menunjukkan hasil yang baik; 2) mengajarkan siswa untuk berpikir aktif, kreatif, dan inovatif dalam menyelesaikan masalah; 3) siswa dapat mengeksplorasi ide-ide ke bentuk teknologi; 4) hasil pembelajaran dapat diterapkan oleh siswa di kehidupan sehari-hari (Harahap dkk., 2021, hlm. 1055).

Sintaks pembelajaran STEAM-PjBL menurut Laboy-Rush terdapat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Sintaks Pembelajaran STEAM-PjBL Menurut Laboy-Rush

No.	Sintaks	Penjelasan
1.	<i>Reflection</i> (Refleksi)	Siswa dibawa ke dalam suatu masalah dan siswa diberikan dorongan untuk menyelidiki sekaligus menyelesaikan masalah tersebut.
2.	<i>Research</i> (Penelitian)	Siswa meneliti dan menggali informasi dari berbagai sumber yang relevan.
3.	<i>Discovery</i> (Penemuan)	Siswa menemukan bentuk yang sesuai untuk merancang dan mendesain proyek.
4.	<i>Application</i> (Penerapan)	Siswa menerapkan bentuk yang telah dirancang kemudian mengujikannya untuk menjawab sebuah masalah.
5.	<i>Communication</i>	Siswa menjelaskan hasil proyek secara

No.	Sintaks	Penjelasan
	(Mengkomunikasikan)	kolaboratif dan menerima masukan untuk perbaikan proyek.

Sumber : (Laboy-Rush, 2010, hlm. 5)

Berdasarkan uraian di atas, untuk pembelajaran di kelas penelitian ini menggunakan sintaks pembelajaran STEAM-PjBL menurut Laboy-Rush. Proses pembelajaran dengan pendekatan STEAM ini mengajak siswa untuk memahami peristiwa yang terjadi di sekitarnya. Melalui pembelajaran STEAM, siswa akan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, siswa ingin belajar memahami apa yang terjadi beserta sebab dan akibatnya, kemudian berusaha mencari solusi untuk menyelesaikannya. Pendekatan STEAM dalam pembelajaran akan menjadikan siswa berperan aktif mencari penyelesaian dari setiap permasalahan yang muncul. Pembelajaran dengan integrasi STEAM merujuk pada teori belajar konstruktivisme (Yakman & Lee, 2012, hlm. 1079), di mana siswa aktif membangun dan meningkatkan pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar yang menyenangkan.

2.1.2 Pembelajaran Numerasi

Berdasarkan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 20, pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Melalui pembelajaran, siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimilikinya. Pada bidang matematika terdapat salah satu literasi yang dinamakan numerasi. Walaupun matematika dan numerasi adalah dua hal yang berbeda namun saling berhubungan satu sama lain yang dibutuhkan bagi siswa. Diketahui bahwa pembelajaran matematika yang diaplikasikan pada kehidupan nyata artinya sudah termasuk ke dalam pembelajaran numerasi. Oleh karena itu, pembelajaran numerasi merupakan proses pembelajaran yang menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari yang memungkinkan siswa untuk dapat menafsirkan secara kritis dan memecahkan masalah (Susanto dkk., 2021, hlm. 3).

Siswa yang memiliki kemampuan numerasi memerlukan pengetahuan matematika yang mencakup konsep, keterampilan, strategi pemecahan masalah,

dan kemampuan untuk membuat perkiraan yang masuk akal. Dikarenakan pembelajaran numerasi berhubungan dengan penggunaan matematika dalam dunia nyata, siswa harus mampu menggunakan kemampuan numerasi dalam berbagai ragam konteks, memiliki sikap percaya diri, mampu melibatkan alat seperti tabel, grafik, dan sebagainya, serta mampu menentukan sikap yang tepat dalam mengambil kesimpulan (Goos dkk., 2012, hlm. 3–5). Konten dan proses kognitif dalam numerasi mencakup pemahaman, penerapan, dan penalaran. Siswa diharapkan memahami suatu fakta, prosedur, dan alat matematika untuk penyelesaian masalah. Peristiwa yang nyata dalam berbagai konteks seperti personal, sosial budaya, dan saintifik, siswa dapat menerapkan dan bernalar dengan menggunakan konsep matematika (Susanto dkk., 2021, hlm. 5).

Berdasarkan paparan di atas, pembelajaran numerasi adalah proses pembelajaran yang dapat membekali siswa untuk mengaplikasikan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung matematika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari. Konsep matematika yang diajarkan dalam pembelajaran numerasi disampaikan dengan menggunakan berbagai representasi dan dalam pembelajaran numerasi siswa diminta untuk bereksplorasi menggunakan benda-benda yang ada di sekitar. Pembelajaran numerasi membantu siswa agar tidak hanya menghafal rumus matematika tetapi siswa juga dapat menjelaskan masalah, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari.

2.1.3 Kemampuan Numerasi

Numerasi bukanlah sesuatu yang baru, numerasi diperkenalkan pertama kali oleh pemerintah Inggris pada tahun 1959. Numerasi termasuk bagian dari matematika tetapi numerasi tidak terdefinisi pada bagian tertentu dalam matematika. Numerasi didefinisikan sebagai kemampuan menerapkan konsep bilangan, keterampilan operasi hitung, dan kemampuan menginterpretasikan informasi dalam bentuk angka, simbol, dan hitungan yang ada di lingkungan sekitar (Offirstson & Zaenal, 2021, hlm. 51). Peran numerasi di sekolah ialah menentukan cara pembelajaran matematika secara kontekstual di sekolah. Melalui numerasi, pembelajaran matematika di sekolah menjadi lebih bermakna bagi siswa. Terdapat 5 dimensi numerasi menurut model numerasi abad ke-21, yaitu 1)

memberikan ketertarikan pada konteks kehidupan nyata; 2) menerapkan pengetahuan matematika dalam memecahkan masalah pada kehidupan sehari-hari; 3) menggunakan alat fisik, representasi, dan digital untuk membantu memecahkan masalah; 4) meningkatkan sikap yang baik terhadap penggunaan matematika untuk memecahkan masalah yang ditemui di kehidupan sehari-hari; dan 5) memiliki orientasi kritis untuk menafsirkan hasil matematika dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti (Goos dkk., 2012, hlm. 5).

Kemampuan numerasi merupakan kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Kemampuan menggunakan penalaran matematis serta konsep, prosedur, dan fakta untuk mendeskripsikan dan menjelaskan peristiwa (Cahyanovianty & Wahidin., 2021, hlm. 1440). Adapun indikator kemampuan numerasi sebagai berikut, 1) menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks yang terkait kehidupan sehari-hari; 2) menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram, dan lain sebagainya); dan 3) menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan (GLN, 2017, hlm. 3).

Kemampuan yang termasuk ke dalam level PISA yang paling rendah yaitu level 1-3 adalah kemampuan menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, sedangkan yang tergolong level 4-6 adalah menganalisis informasi dan menafsirkan hasil analisis (OECD, 2014, hlm. 46). Siswa yang kemungkinan dapat menyelesaikan tugas pada level 1 namun tidak mungkin bisa mengerjakan soal ke level yang lebih tinggi. Level 6 memunculkan tantangan terbesar dalam hal pengetahuan matematika dan keterampilan dalam menyelesaikannya. Beberapa hasil penelitian, siswa yang memiliki kemampuan numerasi tinggi akan mampu mengembangkan konsep baru untuk menyelesaikan masalah (Anderha & Maskar, 2021, hlm. 3). Demikian juga siswa dengan kemampuan tinggi akan mampu memecahkan masalah-masalah matematika dengan baik sehingga

pembelajaran matematika bermanfaat bagi siswa (Kurniawan & Rahadyan, 2021, hlm. 86).

Berdasarkan uraian indikator kemampuan numerasi di atas, penulis mengambil semua indikator yang diukur untuk menilai hasil kemampuan numerasi siswa, di antaranya sebagai berikut.

1. Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks yang terkait kehidupan sehari-hari.

Contoh soal:

Ibu sedang membereskan piring yang terdapat di lemari piring. Ibu menumpuk piring yang masing-masing tingginya 2 cm. Tinggi 2 piring 5 cm, dan tinggi 3 piring 8 cm. Maka berapakah tinggi tumpukan 10 piring?

Penyelesaian:

Diketahui: tinggi 1 piring = 2 cm, tinggi tumpukan 2 piring = 5 cm, tinggi tumpukan 3 piring = 8 cm

Ditanya: tinggi tumpukan 10 piring?

Jawab:

Pola di atas membentuk barisan bilangan aritmetika karena setiap sukunya berpola sama yaitu ditambah 3, jadi untuk menentukan tinggi tumpukan 10 piring dapat menggunakan rumus suku ke- n barisan bilangan aritmetika.

$$a = 2, n = 10, b = 5 - 2 = 3$$

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_{10} = 2 + (10 - 1)3$$

$$U_{10} = 2 + (9)3$$

$$U_{10} = 2 + 27$$

$$U_{10} = 29$$

Jadi diperoleh tinggi tumpukan 10 piring adalah 29 cm.

Karena siswa dapat menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah terkait kehidupan sehari-hari sehingga dapat menghitung selisih tinggi dan tinggi tumpukan piring.

2. Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram, dan lain sebagainya).

Contoh soal:

Hari ini merupakan hari ulang tahun Alya, ia mengadakan acara pesta ulang tahun di rumahnya. Alya mendapatkan kado dari kawan-kawannya. Tumpukan kado ulang tahun Alya disusun ke atas membentuk pola seperti gambar berikut.



Pada pola ke-1 berjumlah 1 kado, pola ke-2 berjumlah 3 kado, dan pola ke-3 berjumlah 6 kado. Berapakah banyak kado ulang tahun pada pola ke-12?

Penyelesaian:

Diketahui: banyak kado pada pola ke-1 = 1, banyak kado pada pola ke-2 = 3,
 banyak kado pada pola ke-3 = 6

Ditanya: banyak kado ulang tahun pada pola ke-8?

Jawab:

Pola di atas membentuk pola bilangan segitiga, jadi untuk menentukan banyak kado pada pola ke-10 menggunakan rumus suku ke- n pola bilangan segitiga.

$$n = 8$$

$$U_n = \frac{1}{2}n(n + 1)$$

$$U_8 = \frac{1}{2}(8)(8 + 1)$$

$$U_8 = \frac{1}{2}(8)(9)$$

$$U_8 = \frac{1}{2}(72)$$

$$U_8 = 36$$

Jadi, banyak kado ulang tahun pada pola ke-8 adalah 36 kado.

Karena siswa dapat menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk gambar yaitu menganalisis banyak kado yang terdapat pada setiap pola.

3. Menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.

Contoh soal:

Pada bulan pertama, sebuah percetakan mendapatkan keuntungan Rp500.000,00, untuk bulan berikutnya mendapatkan keuntungan dua kali lipat dari bulan sebelumnya. Tentukan keuntungan percetakan tersebut pada bulan kelima!

Penyelesaian:

Diketahui: keuntungan bulan pertama = $a = \text{Rp}500.000,00$. Keuntungan setiap bulan naik dua kali lipat.

Ditanya: keuntungan pada bulan kelima?

Jawab:

Pola di atas membentuk barisan bilangan geometri karena setiap sukunya berpola sama yaitu dikali 2, jadi untuk menentukan keuntungan pada bulan kelima dapat menggunakan rumus suku ke- n barisan bilangan geometri.

$$a = 500.000, r = 2, n = 5$$

$$U_n = ar^{n-1}$$

$$U_5 = (500.000)(2)^{5-1}$$

$$U_5 = (500.000)(2)^4$$

$$U_5 = (500.000)(16)$$

$$U_5 = 8.000.000$$

Jadi, keuntungan pada bulan kelima adalah Rp8.000.000,00.

Karena siswa dapat menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.

2.1.4 Kerangka Berpikir

Pembelajaran pendekatan STEAM merupakan pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan kemampuan numerasi siswa dengan melibatkan siswa secara aktif. Hal ini dikarenakan pembelajaran pendekatan STEAM diawali bagaimana siswa dapat mengamati suatu masalah yang berkaitan dengan situasi sehari-hari, pembelajaran STEAM berbasis proyek sehingga siswa dilatih untuk mengkreasikan ide-ide mereka kemudian mengkomunikasikan hasil proyeknya

tersebut melalui diskusi kelompok. Pendekatan STEAM membantu siswa untuk membangun pemahaman dan kreatifitas siswa karena pada proses pembelajaran mengutamakan pengalaman belajar. Pembelajaran numerasi merupakan pembelajaran yang memperkenalkan dan meningkatkan kemampuan numerasi siswa seperti kemampuan menggunakan konsep bilangan dan operasi hitung, serta kemampuan menjelaskan informasi yang ada di kehidupan sehari-hari (GLN, 2017, hlm. 3). Dalam pendekatan STEAM ini dapat memungkinkan bahwa pendekatan STEAM tepat untuk pembelajaran numerasi siswa sehingga dapat membantu meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

2.1.5 Anggapan Dasar dan Hipotesis

Sebagai landasan dari permasalahan yang muncul, penulis berpedoman pada anggapan dasar sebagai berikut.

1. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran.
2. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

Adapun hipotesis untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 = Pembelajaran pendekatan STEAM tidak dapat meningkatkan kemampuan numerasi.

H_1 = Pembelajaran pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan numerasi.

2.2 Kajian Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Noni Dwi Sari dan Jan Setiawan (2020) dengan judul papan GEKOLA sebagai media pembelajaran matematika yang inovatif dengan pendekatan STEAM. Metode dalam penelitian tersebut adalah penelitian tindakan kelas dengan 2 siklus, subjek penelitiannya adalah siswa kelas VII sejumlah 52 siswa di SMP Insan Rabbany. Hasil penelitiannya dapat dilihat pada akhir siklus 2 yaitu aspek keaktifan memperoleh nilai rata-rata 89,5, aspek kreasi dan inovasi dengan nilai rata-rata 90, dan pada aspek kemampuan analisis mendapatkan nilai rata-rata 91. Oleh karena itu, hal ini menunjukkan bahwa

media pembelajaran papan GEKOLA dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran. Persamaan dengan penelitian ini adalah untuk mengetahui implementasi pembelajaran pendekatan STEAM pada pembelajaran matematika. Perbedaannya terletak pada media dan materi pembelajaran.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Syahril Harahap dkk. (2021) yang berjudul efektivitas pendekatan pembelajaran *science, technology, engineering, art, mathematics* (STEAM) terhadap kemampuan komunikasi matematis dengan subjek penelitian siswa kelas VII di SMP Negeri 9 Padangsidimpuan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen desain *one group pretest post test design* dengan sampel sebanyak 28 siswa. Sampel dipilih dengan teknik *cluster random sampling* dari 206 siswa. Rata-rata nilai *pretest* siswa kelas VII-3 adalah 62,73 dengan nilai tertinggi 76,67 dan nilai terendah 41,67. Sedangkan untuk rata-rata nilai *posttest* siswa adalah 85,05 dengan nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 56,7. Hasil kemampuan komunikasi matematis siswa sebelumnya mendapatkan rata-rata nilai 62,73 dan setelah mengikuti pembelajaran pendekatan STEAM rata-rata nilai menjadi 85,05. Demikian sehingga dapat dinyatakan bahwa pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maylisa Hayati dan Edi Supriyadi pada tahun 2022, dengan judul pembelajaran literasi dan numerasi di SMP Islam nurul yaqin dalam pembelajaran seni budaya. Metode yang digunakan adalah jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitiannya adalah siswa kelas VIII A tahun ajaran 2021/2022 semester genap sejumlah 32 siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ialah mengajar secara langsung mengenai numerasi literasi, wawancara siswa, dan dokumentasi kegiatan. Hasil penelitiannya pembelajaran numerasi berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari dan diterapkan melalui praktik secara langsung untuk memecahkan masalah. Pembelajaran numerasi dapat diterapkan pada pembelajaran Seni Budaya (non matematika) dan matematika. Pada penelitian ini,

pembelajarannya menggunakan unsur-unsur numerasi seperti operasi hitung sederhana untuk perkiraan biaya membuat gambar, mengidentifikasi bentuk-bentuk geometris, melakukan pengukuran dengan menggunakan panjang ruas pensil atau panjang jari (alat ukur tak baku), melakukan pengukuran dengan menggunakan penggaris dan busur (alat ukur baku), membuat bentuk dengan menggunakan jangka dan trekpen, mengidentifikasi pola-pola, dan menggambar obyek pada sebuah bidang yang memiliki ukuran tidak sama dengan gambar yang sebenarnya.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Anggun Winata dkk. (2021) yang berjudul analisis kemampuan numerasi dalam pengembangan soal asesmen kemampuan minimal pada siswa kelas XI SMA untuk menyelesaikan permasalahan *science*. Sejumlah 21 siswa dari seluruh siswa kelas XI MA Darul Ma'wa sebagai subjek penelitian yang mengikuti tes kemampuan numerasi, diperoleh 61,90% siswa mendapat nilai di bawah 50 atau bisa dikatakan lebih dari setengah jumlah siswa memiliki kemampuan numerasi rendah. Hal ini dikarenakan bahwa dalam memecahkan masalah siswa masih belum mampu menggunakan angka, simbol, atau bentuk penyajian secara matematika, menduga dan mengambil kesimpulan.

Berdasarkan hasil pada setiap indikator kemampuan numerasi, diperoleh kira-kira 64,76% siswa masih salah ketika menyelesaikan soal sesuai indikator 1 kemampuan numerasi yaitu menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Kemudian pada indikator 3 sekitar 48,57% siswa masih salah menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan. Indikator 2 memperoleh jawaban salah paling sedikit yaitu 44,67% terkait menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya). Jadi, kesimpulan dari hasil penelitian tersebut adalah kemampuan numerasi siswa kelas XI MA Darul Ma'wa masih rendah.