



Kajian Teori : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Bernuansa STEAM Berbasis *Outdoor Learning* dengan Model PBL untuk Meningkatkan Koneksi Matematis Siswa

Putri Yuyun Utami^{a,*}, Amidi^b

^{a,b} Universitas Negeri Semarang, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229, Indonesia

* Alamat Surel: putri.yu2n@students.unnes.ac.id

Abstrak

Matematika merupakan cabang ilmu yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia serta pengembangan sains dan teknologi. Kemampuan dan keterampilan menggunakan matematika penting untuk dikuasai guna menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata. Kemampuan koneksi matematis menjadi salah satu kemampuan strategis yang dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran, guru perlu memperhatikan penggunaan model dan strategi. Model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis adalah *Problem Based Learning* dan strategi pembelajaran yang dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan adalah *outdoor learning*. Selain itu, pembelajaran dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* juga dapat membantu siswa menghadapi tantangan di era industri 4.0. Penelitian ini merupakan penelitian konseptual yang bertujuan untuk mengetahui pentingnya penggunaan strategi pembelajaran yang menarik dan sesuai dengan perkembangan zaman. Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan studi literatur yang menjelaskan pengembangan bahan ajar. Pada penelitian ini, penulis menggunakan berbagai sumber tertulis seperti artikel dan jurnal yang relevan. Hasil studi menunjukkan bahwa adanya pengembangan bahan ajar berbasis *outdoor learning* dengan model *Problem Based Learning* bernuansa *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Kata kunci:

Pengembangan Bahan Ajar Bernuansa STEAM, *Outdoor Learning*, Kemampuan Koneksi Matematis.

© 2022 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan hal yang penting bagi kelanjutan generasi penerus bangsa untuk menghadapi tantangan di abad 21. Pada dasarnya pendidikan diartikan sebagai upaya yang terorganisasi, berencana dan berkelanjutan untuk membina anak didik menjadi manusia paripurna, dewasa, dan berbudaya (Manuhung & Manungki, 2020). Matematika adalah pelajaran wajib yang harus dipelajari siswa baik pada jenjang dasar maupun menengah. Matematika menurut (Depdiknas, 2007) merupakan mata pelajaran yang membantu meningkatkan logika, kritis, sistematis, analitik, dan kreativitas siswa (Rachmantika & Wardono, 2019). Matematika menjadi salah satu cabang ilmu yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia. Hal tersebut juga dijelaskan oleh Sari *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan matematik dan keterampilan menggunakan matematika penting untuk dikuasai guna menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, matematika juga memiliki peran penting dalam pengembangan sains dan teknologi (Rahmi, Usman, & Subianto.,2020).

National Council of Teacher of Mathematics (2000) mengungkapkan bahwa ada beberapa kemampuan matematika yang perlu dikembangkan melalui proses pembelajaran matematika, antara lain 1) *Problem solving*, 2) *Reasoning and Proof*, 3) *Communication*, 4) *Connection*, and 5) *Representation*. Mengacu pada lima standard kemampuan matematika menurut NCTM tersebut, hal itu sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yang tertera dalam kurikulum 2013 yang mencakup: (1) siswa dapat memahami konsep matematika, (2) menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan (3) mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Adapun

To cite this article:

Utami, P. Y., & Amidi (2022). Kajian Teori : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Bernuansa STEAM Berbasis *Outdoor Learning* dengan Model PBL untuk Meningkatkan Koneksi Matematis Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 5, 551-558

kemampuan dasar untuk melihat kaitan-kaitan antar konsep materi dinamakan kemampuan koneksi matematis (Marika, Haji & Herawaty, 2020). Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan strategis yang menjadi tujuan pembelajaran matematika. Namun dalam praktik pendidikan di Indonesia saat ini, masih banyak permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran matematika seperti siswa merasa takut dan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika. Muzaini *et al.* (2019) juga menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis beberapa sekolah di Indonesia masih tergolong rendah dan sedang. Pernyataan tersebut didasarkan pada penelitian lain yang menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep matematika (Nugraha, 2018). Salah satu faktor yang menyebabkan kemampuan koneksi matematis siswa rendah terletak pada faktor pemodelan pembelajaran atau penggunaan metode pengajaran (Ary *et al.*, 2018). Dalam memilih model pembelajaran, guru perlu mempertimbangkan model yang dapat menjadikan siswa berperan aktif di dalamnya (Isnarto *et al.*, 2019). Bruner dalam (Isnarto *et al.*, 2019) juga mengemukakan bahwa agar tujuan dalam pembelajaran matematika berhasil, guru harus lebih banyak memberi kesempatan siswa untuk melihat keterkaitan-keterkaitan dari hal yang sedang dipelajari, baik keterkaitan antar matematika itu sendiri maupun keterkaitan matematika dengan topik di luar matematika. Oleh karena itu, untuk mengatasi kesulitan siswa saat mengaitkan konsep matematika dalam kehidupan nyata, perlu adanya model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Menurut Nur, Rohaeti, & Maya (2018) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 dan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa adalah *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa terdapat peningkatan pada kemampuan koneksi matematis siswa setelah diterapkan PBL pada materi SPLDV (Rohmah & Mahardika, 2018). Salah satu karakteristik PBL adalah siswa dihadapkan dengan suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang kemudian harus dipecahkan siswa menggunakan kemampuannya sendiri. Melalui proses penyelesaian masalah tersebut, kegiatan yang dilakukan siswa juga dapat melatih kemampuan koneksi matematis siswa (Marika, Haji & Herawaty, 2020).

Dalam proses pembelajaran, penggunaan strategi perlu dipertimbangkan oleh pendidik agar pembelajaran yang dilakukan sejalan dengan tujuan pembelajaran (Manungki & Manahung, 2020). Selain itu, dijelaskan juga bahwa strategi pembelajaran yang dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan adalah *outdoor learning* (Manungki & Manahung, 2020). *Outdoor learning* adalah pembelajaran yang dilakukan di luar kelas seperti taman, halaman dan lain sebagainya dimana lingkungan luar kelas menjadi salah satu media pembelajaran matematika yang juga dapat membantu siswa untuk memahami materi matematika (Saleh *et al.*, 2017). Selain agar pembelajaran lebih menyenangkan, kemampuan mengaitkan konsep matematika dan dunia nyata juga dilatih dengan strategi *outdoor learning* tersebut.

Saat ini dunia sedang dalam masa pandemi Covid-19. Dampak pandemi ini bukan hanya dirasakan di luar negeri, tetapi juga di Indonesia, salah satunya dalam bidang pendidikan. Hal tersebut menyebabkan proses pembelajaran tatap muka bertransformasi menjadi dilakukan secara daring (*online*). Dikutip dari (OECD, 2021) mengungkapkan bahwa di beberapa negara yang telah diterapkan pembelajaran daring selama kurang lebih satu tahun mengakibatkan banyak dampak bagi siswa seperti siswa menjadi stress, tidak fokus, dan jenuh dalam mengikuti pembelajaran. Hal tersebut menjadikan konsep pembelajaran luar kelas sesuai dengan situasi dan kondisi di Indonesia saat ini dimana dunia pendidikan perlu penyesuaian dengan normal baru di era pandemi. Dengan strategi *Outdoor Learning* yang dilaksanakan di luar ruangan, penyebaran Covid-19 akan lebih terminimalisir, siswa juga lebih bebas dalam proses pembelajarannya untuk mengeksplor alam sekitar.

Memasuki masa globalisasi, pembelajaran matematika juga perlu disesuaikan dengan tren saat ini, salah satunya adalah dengan pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*). Menurut (Kang, 2019) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa STEAM memiliki dampak yang besar terhadap kemampuan siswa di sekolah, baik terhadap domain kognitif maupun afektif siswa. Selain itu, untuk mempersiapkan siswa agar dapat bersaing di era industri 4.0 yang semakin kompleks ini, guru perlu mulai mengaitkan dan mengajarkan matematika dengan disiplin ilmu lain. Hal tersebut juga senada dengan pernyataan yang menyebutkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEAM mampu membantu siswa menghadapi tantangan di era industri 4.0 (Azzahra & Lumbantobing, 2020). Oleh karena itu, pembelajaran STEAM menjadi pilihan yang tepat untuk siswa agar siswa lebih melek terhadap perkembangan zaman saat ini.

Keberhasilan guru dalam pembelajaran, tidak hanya ditentukan oleh proses pembelajarannya saja, akan tetapi ketersediaan perangkat pembelajaran yang menunjang proses pembelajaran tersebut (Sitompul

et al., 2019). Salah satu perangkat pembelajaran yang sering digunakan guru dalam kelas adalah bahan ajar. Menurut Sari *et al.* (2018), melalui bahan ajar guru dimudahkan dalam berinteraksi dengan siswa dan dapat mendorong siswa menggunakan kemampuan intelektualnya dalam proses pembelajaran.

Dari uraian tersebut, diperlukan pengembangan bahan ajar matematika dengan model PBL yang mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa dan strategi pembelajaran *Outdoor Learning* yang menarik dan menyenangkan serta pendekatan STEAM yang sejalan dengan perkembangan zaman saat ini.

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur. Studi ini diharapkan dapat menjadi kekuatan kajian ilmiah untuk membangun kerangka berpikir dalam pengembangan bahan ajar matematika bernuansa STEAM berbasis *outdoor learning* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Adapun jenis data yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dari jurnal, buku dokumentasi, dan internet tentang pengembangan bahan ajar bernuansa STEAM berbasis *outdoor learning* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

2.1. Kajian tentang Kemampuan Koneksi Matematis

Hasratuddin (2020) mengungkapkan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan seseorang untuk menghubungkan atau mengoneksikan suatu ide matematika tertentu dengan ide matematika lainnya.

Menurut NCTM (2020) indikator siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis yang baik antara lain : (1) siswa dapat mengaitkan antar topik dalam matematika; (2) siswa dapat menemukan hubungan dari berbagai konsep matematika dalam suatu topik (intertopik matematika); (3) siswa dapat menghubungkan antara matematika dengan ilmu lainnya; dan (4) siswa dapat menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari.

2.2 Kajian tentang Model PBL

Langkah-langkah PBL yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan Kemendikbud Tahun 2014 tentang Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013. Adapun langkah-langkah PBL yang digunakan sebagai berikut: fase pertama orientasi siswa pada masalah, fase kedua mengorganisasikan siswa untuk belajar, fase ketiga membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, fase keempat mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta fase kelima menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

2.3 Kajian tentang Outdoor Learning

Komarudin (dalam Alpusari *et al.*, 2020) mengatakan bahwa *outdoor learning* adalah suatu kegiatan yang dilakukan di luar kelas dan petualangan di alam bebas seperti di lingkungan sekolah, taman, perkampungan, pertanian/nelayan atau berkemah yang juga memperhatikan perkembangan aspek pengetahuan siswa.

Strategi *outdoor learning* memiliki langkah-langkah penerapan, antara lain : (1) Tahap perencanaan; (2) Tahap pelaksanaan; dan (3) Tahap Pasca-Kegiatan Lapangan. Strategi *Outdoor learning* berpeluang besar menjadikan siswa merasa senang dan asyik ketika mengikuti pembelajaran (Widiasworo, 2016).

2.4 Kajian tentang Bahan Ajar Bernuansa STEAM

Bahan ajar matematika bernuansa STEAM disusun berdasarkan masalah-masalah yang berkaitan dengan *science, technology, engineering, art dan mathematics* dengan memperhatikan format analisis buku siswa yang terdapat dalam kemendikbud (2018) meliputi: (1) aspek kesesuaian isi buku dengan cakupan KD; (2) keluasan, kedalaman, kekinian, dan keakuratan materi pembelajaran dalam tiap bab buku peserta didik; (3) menunjukkan contoh materi pembelajaran (pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural) dalam tiap bab buku peserta didik; (4) kelayakan kegiatan pembelajaran dalam tiap bab buku peserta didik; (5) kelayakan penilaian dalam tiap bab buku peserta didik.

2.5 Kajian tentang Teori Belajar Pendukung

Ada beberapa teori belajar yang mendukung penelitian ini, antara lain teori Jean Piaget dan Vygotsky.

2.5.1 Teori Belajar Piaget

Menurut Piaget dalam teorinya mengungkapkan bahwa anak membentuk pengetahuannya sendiri ketika berhadapan dengan lingkungan atau objek yang sedang dipelajarinya. Dikutip dari Hindun & Ruseffendi

(2018), Piaget juga mengungkapkan bahwa perkembangan kognitif anak berkembang sesuai dengan waktu dan tahapnya masing-masing yang ditandai dengan kepandaian khusus yang ditunjukkan oleh anak tersebut.

2.5.2 Teori Belajar Vygotsky

Menurut Vygotsky dalam Khoiruzzadi & Prasetya (2021) mengatakan bahwa proses belajar anak dilihat dari aspek sosiokultural. Vygotsky juga meyakini bahwa kemampuan kognitif anak berasal dari hubungan sosial dan kebudayaan.

3. Pembahasan

Saat ini Indonesia memasuki abad 21 dimana peran teknologi dalam kehidupan semakin kompleks. Masuknya era tersebut tentu tidak hanya berpengaruh pada bidang ekonomi atau sosial saja, akan tetapi juga dalam bidang pendidikan. Salah satu upaya agar para generasi muda penerus bangsa Indonesia tidak tertinggal oleh perkembangan zaman, para pendidik harus kreatif dan inovatif dalam melakukan proses pembelajaran, terutama dalam pembelajaran matematika. Salah satu standar kurikulum yang dikemukakan oleh NCTM (2000) adalah koneksi matematika atau *mathematical connections* yang bertujuan untuk mengetahui keterkaitan antar topik dalam matematika, konteks selain matematika, dan pengalaman hidup sehari-hari.

Menurut NCTM (2020) mengemukakan bahwa indikator siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis yang baik antara lain : (1) siswa dapat mengaitkan antar topik dalam matematika; (2) siswa dapat menemukan hubungan dari berbagai konsep matematika dalam suatu topik (intertopik matematika); (3) siswa dapat menghubungkan antara matematika dengan ilmu lainnya; dan (4) siswa dapat menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini, peserta didik akan berusaha menghubungkan matematika dengan kehidupan nyata atau pengalaman sehari-hari seperti membicarakan tentang aktivitas perkebunan, ekonomi dan aktivitas masyarakat lainnya yang sesuai dengan perkembangan zaman saat ini di sekitar lingkungan peserta didik. Adapun materi yang akan dikembangkan dalam bahan ajar ini adalah materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) yang merupakan materi SMP kelas VIII semester gasal kurikulum 2013. Adapun materi SPLDV yang harus dipelajari siswa meliputi memahami konsep SPLDV, membuat model matematika SPLDV dari masalah kontekstual, menyelesaikan soal SPLDV dengan metode grafik, menyelesaikan soal SPLDV dengan metode substitusi dan eliminasi, serta penerapan SPLDV dalam berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Terdapat tiga komponen penting yang menentukan keberhasilan dalam suatu pembelajaran, yakni : (1) Pengajar (2) Pembelajar dan (3) Sumber ajar. Sumber ajar menjadi salah satu komponen yang sangat menunjang berjalannya kegiatan belajar dan mengajar. Dengan adanya sumber ajar dalam proses pembelajaran, pengajar lebih mudah untuk menyampaikan materi dan pembelajar akan mudah menangkap dan memahami materi yang disampaikan oleh pengajar. Salah satu sumber ajar yang menentukan kualitas suatu pembelajaran adalah bahan ajar. Muhaimin (dalam Magdalena, 2020) berpendapat bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Hal itu sejalan dengan pendapat *National center for vocational education research Ltd/National center for competency based training* yang mengatakan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar baik dalam bentuk tertulis maupun tidak tertulis.

Menurut Depdiknas (2008) tujuan disusunnya bahan ajar agar tersedianya bahan ajar yang relevan dengan kurikulum yang mempertimbangkan kebutuhan siswa, sekolah, dan daerah, membantu siswa dalam memperoleh alternatif bahan ajar, dan memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran. Penggunaan sumber belajar di sekolah juga belum mampu memaksimalkan potensi yang ada pada agar siswa dapat melihat ilmu pengetahuan sebagai sesuatu yang lebih luas dan lebih nyata penerapannya melalui keterkaitan matematika dengan materi lain. Hal tersebut menjadikan sebagian siswa menganggap matematika menjadi suatu mata pelajaran yang kaku dan monoton. Jika hal tersebut dibiarkan, maka akan mempengaruhi kualitas pembelajaran karena dapat menghambat perkembangan potensi siswa baik dari segi afektif maupun kognitif siswa. Maka dari itu, dengan adanya bahan ajar bernuansa STEAM dengan model PBL diharapkan mampu membuka rasa keingintahuan siswa terhadap pengetahuan serta memacu siswa agar dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terutama permasalahan yang berkaitan dengan matematika. Bahan ajar bernuansa STEAM yang akan dikembangkan juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa mengingat kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan yang ditekankan untuk dikembangkan (Wibowo *et al.*, 2019).

Pengembangan bahan ajar matematika bernuansa STEAM merupakan suatu pengembangan bahan ajar matematika yang mengaitkan antara konsep matematika dengan disiplin ilmu yang terkandung didalam STEAM yang didasarkan pada permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Manfaat bahan ajar matematika bernuansa STEAM bagi guru, seperti: (1) menambah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar matematika yang mengaitkan dengan *science, technology, engineering, art, dan mathematics*; (2) memperoleh bahan ajar matematika yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai kebutuhan belajar peserta didik dalam mengoneksikan materi matematika dengan *science, technology, engineering, art, dan mathematics*; (3) membangun diskusi antara guru dan peserta didik dalam mengaitkan materi matematika dalam *science, technology, engineering, dan mathematics*. Sedangkan manfaat bahan ajar matematika bernuansa STEAM bagi siswa, seperti: (1) mendapat kemudahan dalam mempelajari dan memahami setiap kompetensi matematika sekaligus mengaitkan matematika dengan *science, technology, engineering, art, dan mathematics*; (2) kegiatan pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dengan mengaitkannya dengan *science, technology, engineering, art, dan mathematics*; (3) memberikan kesempatan untuk belajar secara mandiri tanpa mengurangi pengetahuan tentang *science, technology, engineering, art, dan mathematics*. Teori Piaget mendukung penelitian ini, karena dalam penelitian ini digunakan model PBL bernuansa STEAM sehingga menuntut siswa menggunakan intelektualnya dalam mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain dan menyelesaikan permasalahan yang disajikan di dalam bahan ajar.

Permasalahan lain yang ditemui dalam proses pembelajaran yaitu pada kegiatan pembelajaran yang belum maksimal dalam memanfaatkan lingkungan sebagai bagian dari proses pembelajaran. Padahal kemenarikan proses pembelajaran yang dilakukan guru juga dapat mempengaruhi minat siswa dalam mengikuti pembelajaran dan suasana hati siswa dalam belajar. Penelitian ini juga mengembangkan konsep *Outdoor Learning* sebagai strategi dalam pembelajaran. *Outdoor activities* atau disebut juga pembelajaran luar kelas oleh Dadang M dan Rizal diartikan sebagai aktivitas luar sekolah yang berisi kegiatan di luar kelas/sekolah dan di alam bebas lainnya seperti lapangan, halaman, kebun, perkampungan pertanian/nelayan, berkemah dan lain sebagainya. Tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan skill seharusnya membutuhkan praktek langsung di lapangan (Widiasworo, 2016).

Harte dalam Hanifah *et al.* (2018) mengemukakan bahwa pembelajaran di luar kelas merupakan salah satu cara pembelajaran yang memberi manfaat kepada anak agar pembelajaran yang dilakukan bukan hanya berpacu dengan buku, namun juga anak merasakan keterhubungan dengan alam sekitar. Pengalaman langsung yang dirasakan siswa di luar kelas juga dapat menguatkan pemahaman konsep siswa. Broda juga menjelaskan bahwa pembelajaran *outdoor* seperti di halaman belakang membuat siswa dapat mengamati objek secara langsung di alam sehingga membuat siswa dapat mengkonkritkan benda yang semula diilustrasikan secara abstrak dalam buku pelajaran (Hanifah *et al.*, 2018). Selain itu, Comstock dalam (Widiasworo, 2016) juga menegaskan bahwa pembelajaran yang berada di alam memberikan anak rasa persahabatan dengan kehidupan di luar rumah dan menjadikan anak lebih mencintai alam. Dengan penerapan strategi *Outdoor Learning* dalam pembelajaran diharapkan proses pemahaman materi siswa lebih kuat dan pembelajaran lebih disukai siswa. Selain itu, dengan melihat secara langsung alam bebas, proses mengaitkan atau mengoneksikan materi matematika dengan disiplin ilmu lain dapat lebih dirasakan secara nyata oleh siswa. Penelitian ini akan memadukan bahan ajar yang dikembangkan dengan konsep *Outdoor Learning*. Pemilihan *Outdoor Learning* juga didukung oleh teori Vygotsky karena dalam penelitian ini digunakan strategi *Outdoor Learning* sehingga siswa dapat saling bekerjasama dengan teman sekelompok untuk menemukan ide melalui kegiatan diskusi, pengalaman sendiri, dan melalui interaksi lingkungan sehingga dapat melatih kemampuan mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar matematika bernuansa STEAM berbasis *Outdoor Learning* dengan model PBL dapat meningkatkan koneksi matematis siswa.

Berikut tabel keterkaitan antara sintaks model PBL, tahapan *Outdoor Learning*, Indikator Koneksi Matematis, dan Pendekatan STEAM dalam penelitian ini disajikan secara berturut-turut pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterkaitan antara Sintaks Model PBL, tahapan *Outdoor Learning*, Indikator Koneksi Matematis, dan Pendekatan STEAM

Sintaks Model PBL (Arends, 2009)	Tahapan Outdoor Learning (Widiasworo, 2016)	Indikator Koneksi Matematis (NCTM, 2000)	Langkah-langkah pembelajaran dengan Pendekatan STEAM
-------------------------------------	---	---	--

Melakukan orientasi masalah kepada siswa	Persiapan		Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, mengenalkan siswa dengan konsep STEAM, serta memotivasi siswa untuk terlibat terlibat dalam pemecahan masalah
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan antar topik dalam matematika • Menghubungkan antara sub-topik dalam suatu topik (hubungan intertopik) • Menghubungkan antara matematika dengan disiplin ilmu lain • Menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari 	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut dan guru memberikan contoh permasalahan yang dihubungkan dengan STEAM
Membimbing kelompok investigasi	Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan antara sub-topik dalam suatu topik (hubungan intertopik) • Menghubungkan antara matematika dengan disiplin ilmu lain • Menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari 	Guru membagi kelompok dan memberikan permasalahan yang harus siswa pecahkan serta guru mendorong siswa agar mengumpulkan informasi yang sesuai dengan permasalahan dan mencoba mengaitkan dengan STEAM
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan antara matematika dengan disiplin ilmu lain • Menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari 	Siswa menyiapkan karya/menyajikan jawaban masalah yang sesuai dengan permasalahan dengan bimbingan guru dan menyimpulkan hasilnya
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pasca-Kegiatan Lapangan	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan antara matematika dengan disiplin ilmu lain • Menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari 	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil penyelidikannya serta proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.

4. Simpulan

Dalam rangka mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep matematika dan mengaitkannya dalam kehidupan nyata, perlu adanya model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Model pembelajaran PBL menjadi model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Selain itu, *outdoor learning merupakan* strategi pembelajaran yang dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan karena dapat dilakukan di luar kelas. Salah satu pendekatan yang menjadikan siswa lebih melek terhadap perkembangan teknologi saat ini adalah STEAM. Berdasarkan hal tersebut, secara teoritis pengembangan bahan ajar matematika bernuansa STEAM berbasis *Outdoor Learning* dengan model PBL dapat meningkatkan koneksi matematis siswa.

Penelitian diharapkan dapat menjadi langkah awal yang baik dalam mendalami pengembangan bahan ajar matematika bernuansa STEAM berbasis *Outdoor Learning* dengan model PBL dapat meningkatkan koneksi matematis siswa. Selain itu, pada penelitian ini diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan ajar, tingkat kelayakan bahan ajar, dan tingkat keterbacaan bahan ajar sehingga diperoleh bahan ajar yang valid.

Daftar Pustaka

- Ary, D., Jacobs, L. C., Irvine, C. K., & Walker, D. (2018). *Introduction to research in education*. Cengage Learning.
- Asmara, W., Haji, S., & Hanifah, H. (2018). Penggunaan Bahan ajar outdoor learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *JTAM | Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, 2(2), 128. <https://doi.org/10.31764/jtam.v2i2.498>
- Depdiknas. (2007). *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas
- Hindun, S., & Rosefendi, E. T. (2018). *Apakah teori perkembangan kognitif piaget berlaku di indonesia?* 03, 99–103.
- Kang, N.-H. (2019). A review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics) education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0034-y>
- Kemendikbud, (2014). Peraturan Bersama No 5496/C/KR/2014 Dan No 7915/D/KP/2014 Direktur Jenderal Pendidikan Dasar Dan Direktur Jendral Pendidikan Menengah. Jakarta: kemendikbud
- Lumbantobing, S. S., & Azzahra, S. F. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4 . 0 Melalui Penerapan Pendekatan Steam (Science , Technology , Engineering , Arts and Mathematics). *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 13(3), 393–400. <https://doi.org/10.33541/jdp.v12i3.1295>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, & Amalia, D. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Nusantara : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Manungki, I., & Manahung, M. R. (2020). METODE OUTDOOR LEARNING DAN MINAT BELAJAR. *EDUCATOR (DIRECTORY OF ELEMENTARY EDUCATION JOURNAL)*, 1(2), 78-103.
- Marika, D. O., Haji, S., & Herawaty, D. (2020). Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Pembelajaran Santifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 04(02), 153–163.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM.
- Rachmatika, A. R., & Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 441.
- Rahmadian, N., Mulyono, & Isnarto. (2019). Kemampuan Representasi Matematis dalam Model Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 287–292. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/28940>
- Rahmi, M., Usman, & Subianto, M. (2020). First-grade junior high school students' mathematical connection ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012003>
- Rohmah, G. S., & Mahardika, N. G. (2018). *Siswa Smp Melalui Pendekatan Problem Based*. 1(4), 591–598.
- Saleh, D., Camart, N., & Romo, L. (2017). Predictors of stress in college students. *Frontiers in Psychology*, 8(JAN). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00019>
- Sari, E. F., Nugraheni, N., & Kiptiyah, S. M. (2019). The implementation of blended learning based realistic mathematics education in mathematics teaching. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 5(5), 353–361.
- Zainudin, B., Taufik, A., & Wibowo, T. (2019). Kemampuan Koneksi Matematis Dalam Penyelesaian Masalah Spldv Pada Siswa Smp. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika (JIPM)*, 1(1), 65–78. <https://doi.org/10.37729/jipm.v1i1.5828>
- Nur, A., Rohaeti, E. E., & Maya, R. (2018). Improving the ability of mathematic connection and self-confidence's student of junior high school through problem-based learning. *(JIML) JOURNAL OF INNOVATIVE MATHEMATICS LEARNING*, 1(3), 307. <https://doi.org/10.22460/jiml.v1i3.p307-311>
- Nugraha, A. A. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP pada Materi. *Suska Journal of Mathematics Education*, 59 -64. doi:10.24014/sjme.v3i2.3897
- OECD. (2021). *OECD economic surveys: Indonesia 2021*. OECD Publishing.
- Supriyantoro, D., Sumbawati, M. S., & Sitompul, N. C. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA dengan model problem based learning Berbasis outdoor learning. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(2). <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i2.1136>

- Adliani, S., Asmin, A., & Hasratuddin, H. (2020). The influence of realistic mathematical approach to understanding concept and the mathematical connection ability of Islamic private vocational school students Hikmatul Fadhillah Medan class VII. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(1), 487-499. <https://doi.org/10.33258/birle.v3i1.844>
- Maisya, R., Hermita, N., Noviana, E., & Alpusari, M. (2020). Implementasi metode outdoor learning terhadap complex problem solving skills pada mata pelajaran ipa siswa kelas VA sdn 56 pekanbaru. *Tunjuk Ajar: Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 3(1), 22. <https://doi.org/10.31258/jta.v3i1.22-32>
- Muhammad Khoiruzzadi, T. P. (2021). Perkembangan Kognitif dan Implikasinya dalam Dunia Pendidikan Ditinjau dari Pemikiran Jean Piaget dan Vygotsky. *Jurnal Madaniyah*.
- Widiasworo. (2016). *Strategi & Metode Mengajar Siswa Di Luar Kelas*.