

Pengembangan Math Trails Berbasis Masalah Kontekstual dengan Bantuan Mathcitymap Untuk Mendukung Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMA Kelas 11

Marcelia Puspita Ningrum, Haniek Sri Pratini
Universitas Sanata Dharma

marceliacella2181@gmail.com, hanieksripratini@gmail.com

Abstrak

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang dipelajari setiap jenjang. Pemahaman dalam mempelajari matematika tidak sebatas melakukan perhitungan angka dan rumus, melainkan juga melibatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Kemampuan literasi menjadi kemampuan yang perlu dikembangkan sebagai salah satu proses dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan aktivitas pembelajaran yang dapat mendukung kemampuan literasi matematis peserta didik pada *math trails* berbasis kontekstual dengan bantuan *mathcitymap*. Masalah kontekstual yang dikaji pada *math trails* merupakan materi yang telah dikuasai siswa SMA kelas 11. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model 4D yang dibatasi sampai tahap ketiga, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), serta tahap pengembangan (*develop*). Inovasi aktivitas pembelajaran dengan *math trails* berbasis kontekstual dengan bantuan *mathcitymap* yang dikembangkan melalui penelitian ini diharapkan dapat mendukung pencapaian kemampuan literasi matematis siswa SMA kelas 11.

Kata Kunci: *Math Trails, Mathcitymap, Kemampuan Literasi Matematis.*

Abstract

Mathematics is one of the compulsory subjects studied at every level. Understanding in learning mathematics is not limited to calculating numbers and formulas, but also involves students' ability to solve problems. Literacy skills are abilities that need to be developed as a process in solving problems. Therefore, the purpose of this study is to develop learning activities that can support students' mathematical literacy skills on contextual-based math trails with the help of mathcitymap. The contextual problems studied on math trails are material that has been mastered by 11th grade high school students. This research is a research and development or Research and Development (R &D) using a 4D model which is limited to the third stage, namely the defining stage (define), the design stage (design), and the development stage (develop). Innovation of learning activities with contextual-based math trails with the help of mathcitymap developed through this research is expected to support the achievement of mathematical literacy skills of grade 11 high school students..

Keywords: *Math Trails, Mathcitymap, Mathematical Literacy Skills*

Pendahuluan

Matematika salah satu mata pelajaran yang wajib diberikan siswa dari jenjang dasar hingga jenjang menengah. Hal ini karena matematika ilmu dasar yang memiliki peranan penting dalam mempelajari ilmu lain. Menurut (Syawardhan & Noer, 2022) di antara berbagai mata pelajaran yang memainkan peran kunci dalam kemajuan zaman adalah matematika, hal ini dikarenakan matematika bukan hanya sebagai penemuan tetapi juga sebagai pengembangan bagi berbagai cabang ilmu lainnya. Oleh karena itu, matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari setiap jenjang. Pemahaman ilmu matematika tidak sebatas melakukan perhitungan angka dan rumus, melainkan juga melibatkan kemampuan dalam memecahkan masalah.

Kemampuan untuk memecahkan masalah melibatkan kemampuan berpikir matematis dengan tingkat logika yang tinggi, menjadi suatu kebutuhan esensial untuk mencapai efektivitas.. Proses tersebut didapatkan dengan menggali pengetahuan dan pemahaman melalui kegiatan membaca atau literasi. Kegiatan membaca dalam pemahaman ilmu matematika ini melibatkan kemampuan seseorang dalam merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan konsep-konsep matematika melalui proses berpikir, serta menerapkan konsep-konsep tersebut dalam berbagai konsep (Dinarti et al., 2023). Selain itu juga, literasi matematis merupakan kemampuan yang penting untuk dikuasai peserta didik (Setiani et al., 2023). Dengan hal ini kemampuan literasi dalam dunia pembelajaran khususnya pada siswa, suatu kemampuan yang perlu dikembangkan yang diperoleh dari proses penyelesaian masalah melalui bentuk permasalahan yang mengaitkan masalah kontekstual yang merupakan sebagai bentuk terhadap literasi matematika.

Pembelajaran yang baik adalah pembelajaran dimana tujuan pembelajaran berhasil terpenuhi dengan efektif. Oleh karena itu perlunya guru dalam memberikan inovasi dalam mencapai pembelajaran yang berhasil dan efektif. Salah satu yang dapat dilakukan yaitu menggunakan metode yang berorientasi pada keterlibatan siswa dalam aktivitas dan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber pembelajaran kontekstual. Menurut Apriatni & Khaeroni (2023) outdoor learning menjadi salah satu contoh metode pembelajaran yang memprioritaskan pelibatan siswa dalam menemukan jejaring konsep-konsep yang dipelajari dengan pengalaman belajar yang ditemui di luar ruangan. Dari pengalaman saya ketika mengobservasi kelas yang akan digunakan praktek mengajar, keterlibatan guru dalam memberikan pembelajaran lebih banyak dibandingkan keterlibatan siswa. Hal ini terlihat ketika guru memberikan pembelajaran dengan metode ceramah, terdapat siswa yang asik sendiri sehingga tidak fokus terhadap paparan materi yang disampaikan guru. Proses praktik mengajar saya memberikan tes sebagai menguji kemampuan pemecahan masalah pada siswa. Hasil tes yang diberikan terdapat siswa yang tampak kesulitan dalam memecahkan masalah, masih tampak kesalahan dalam membaca pernyataan yang tertera pada soal dan dalam proses mengerjakan siswa tampak tidak fokus mengerjakan. Dengan demikian, inovasi outdoor learning dapat mengembangkan kemampuan ilmiah yang dimiliki oleh peserta didik, termasuk dalam hal observasi, pengumpulan data, analisis, dan interpretasi data, memiliki peran signifikan dalam membangkitkan minat siswa, mendapatkan pengetahuan secara langsung, dan turut serta berkontribusi dalam interaksi sosial.

Penerapan outdoor learning dapat dioptimalkan dengan memanfaatkan alam dan media pembelajaran yang dapat memungkinkan digunakan di lapangan terbuka. Berkaitan dengan literasi matematis, guru dapat memanfaatkan aplikasi digital Mathcitymap

sebagai rute perjalanan siswa dalam menyelesaikan masalah dengan basis kontekstual dan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai konteks masalah matematika. Terdapat penelitian yang dilakukan menunjukkan aktivitas math trails dengan bantuan mathcitymap sebagai referensi dalam mengembangkan keterampilan numerasi, diterapkan strategi numerasi yang mencakup berbagai mata pelajaran serta memanfaatkan potensi lokal yang tersedia di sekitar lingkungan sebagai sumber belajar. Pendekatan ini didukung oleh penggunaan teknologi, khususnya aplikasi, untuk memberikan dukungan yang lebih efektif.

Berdasarkan uraian dan permasalahan diatas agar mendukung peserta didik dalam kemampuan literasi matematis dengan mengembangkan *math trails* dengan bantuan mathcitymap yang berkaitan dengan konteks kehidupan nyata yang berbasis kontekstual. Materi yang akan dikaji dalam *math trails* yaitu materi yang sebelumnya telah dikuasai peserta didik jenjang SMA kelas 11 seperti trigonometri dan geometri. Dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat mendukung kemampuan literasi matematis peserta didik.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) disebut dengan penelitian dan pengembangan yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dengan menguji keefektifan produk tersebut (Putriani et al., 2023). Model penelitian dan pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan *math trails* adalah model *four D*. Thiagarajan (Anggraini et al., 2023) mengatakan model 4D terdiri dari 4 tahapan yaitu Define, Design, Development, dan Dissemination. Namun dalam penelitian dan pengembangan ini dibatasi hanya sampai tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*), karena sudah menjawab rumusan masalah peneliti untuk mengetahui kelayakan produk yang disusun dan juga mempertimbangkan waktu. Objek yang digunakan untuk pengembangan *math trails* berada di Wisdom Park berada di jalan Karangmalang, Caturtunggal, kecamatan Depok, kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281. Objek permasalahan yang peneliti kaji didapatkan di SMA Negeri 1 Babarsari, kelas XI IPA 3 ketika melaksanakan kegiatan praktik mengajar.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) lembar observasi, dilakukan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap produk yang akan dikembangkan, mengetahui karakteristik siswa dan media pembelajaran yang digunakan pada saat pembelajaran (2) Wawancara tidak terstruktur untuk mengetahui materi dan kurikulum yang diterapkan (3) Angket, yang digunakan untuk mengetahui hasil uji kelayakan produk yang diberikan pada ahli validator ahli media, ahli materi dan ahli bahasa.

Sedangkan untuk teknik yang digunakan menganalisis data pada penelitian dan pengembangan, peneliti menggunakan teknik analisis data (1) Analisis data kualitatif, yang digunakan untuk mendeskripsikan proses pengembangan produk math trails dengan bantuan mathcitymap, hasil observasi, hasil wawancara tidak terstruktur terkait kebutuhan peserta didik terhadap produk yang akan dikembangkan, kritikan dan juga saran yang didapatkan dari penilaian validator kemudian yang akan diolah menjadi data kualitatif untuk memperbaiki soal test mathtrails. (2) analisis data kuantitatif, yang digunakan untuk mengetahui kelayakan produk pengembangan yang diperoleh berdasarkan perhitungan angket kelayakan produk dari instrumenlembar hasil validasi.

Tabel 1. Penetapan Skor Skala Likert Uji Validasi

Keterangan	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proses pengembangan yang dilakukan mengacu pada model pengembangan 4D, yang dikemukakan oleh *four D*. Thiagarajan (Anggraini et al., 2023) mengatakan model 4D terdiri dari 4 tahapan yaitu Define, Design, Development, dan Dissemination. Prosedur pengembangan aktivitas math trails dengan bantuan mathcitymap dalam penelitian ini hanya sampai tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*). Berikut tahapan dan seluruh kegiatan dijabarkan sebagai berikut.

Tahap *define* (pendefinisian)

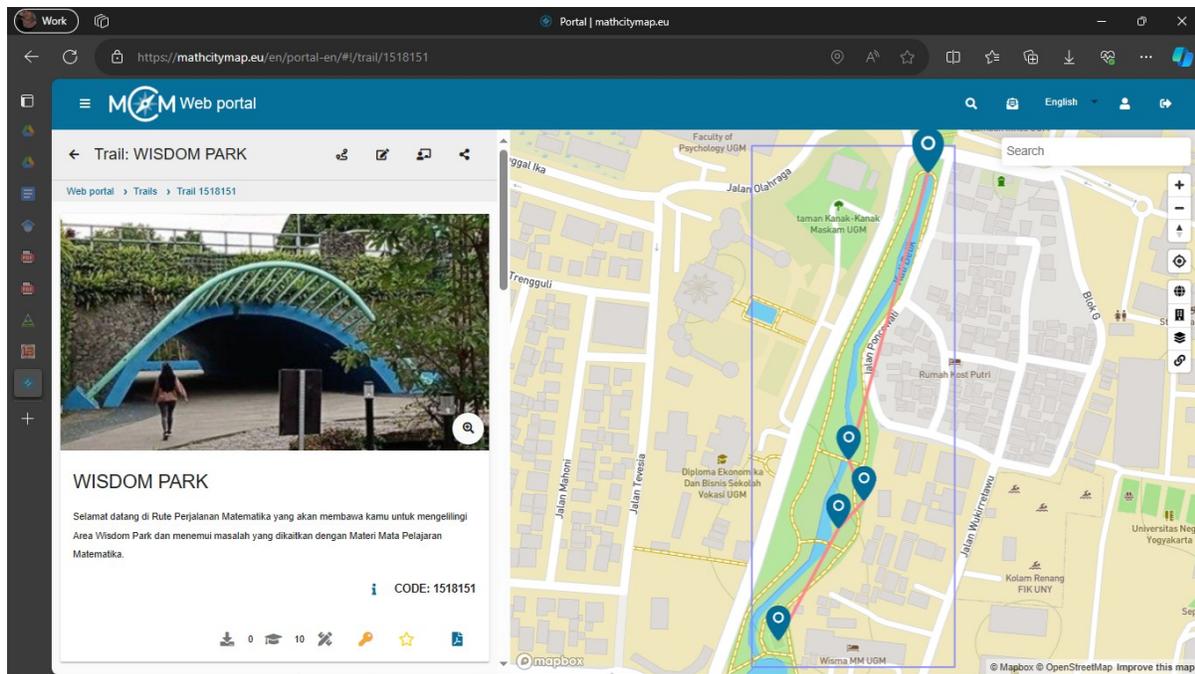
Tahap pendefinisian dilakukan melalui proses *need assessment* terhadap siswa untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap produk yang akan dikembangkan. Berdasarkan studi awal, analisis yang dilakukan meliputi beberapa hal, diantaranya analisis karakteristik siswa analisis kurikulum, serta analisis materi. Kegiatan tersebut menjadi tahapan peneliti dalam memenuhi tahapan pendefinisian yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa terhadap produk yang akan dikembangkan.

Analisis karakteristik siswa, berdasarkan hasil observasi dan wawancara tidak terstruktur yang dilakukan di Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Babarsari ditemukan media yang digunakan belum bersifat interaktif, guru mata pelajaran memaparkan media pembelajaran yang digunakan berupa *power point*, penyampaian pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dan siswa merasa bosan, lalu kurikulum yang diterapkan pada kelas ini berupa kurikulum 2013. Analisis kurikulum, peneliti menemukan bahwa kurikulum yang diterapkan adalah kurikulum 2013. Analisis materi, peneliti memfokuskan materi yang telah dikuasai siswa kelas 11. Pemilihan materi tersebut didasari materi yang telah dipelajari kelas 11 dan hasil analisis peneliti pada saat melakukan observasi lokasi *mathtrails*. Dalam observasi peneliti menemukan kemungkinan materi yang dapat digunakan seperti, trigonometri dan geometri terutama pada luas permukaan lingkaran dan bangun ruang segi empat. Peneliti melihat materi tersebut dapat dikaji dengan masalah kontekstual yang dapat mendukung kemampuan literasi matematis, selain itu juga mengasah eksplorasi dalam diri siswa ketika menyelesaikan soal matematika.

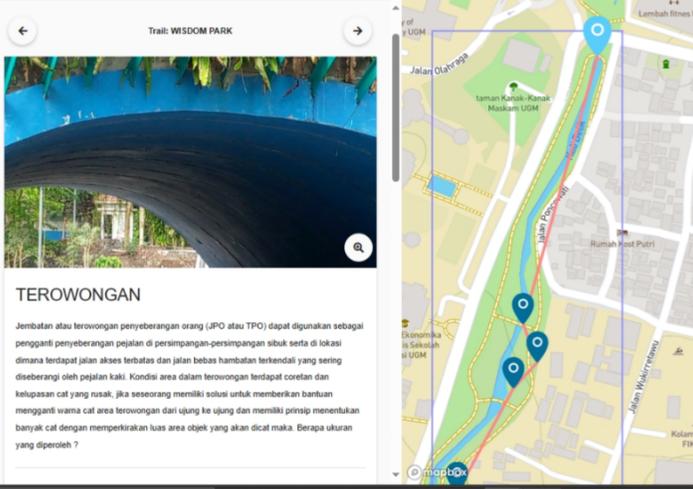
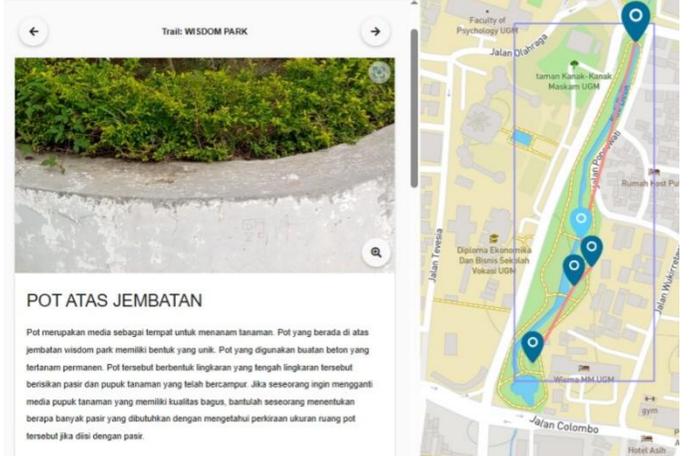
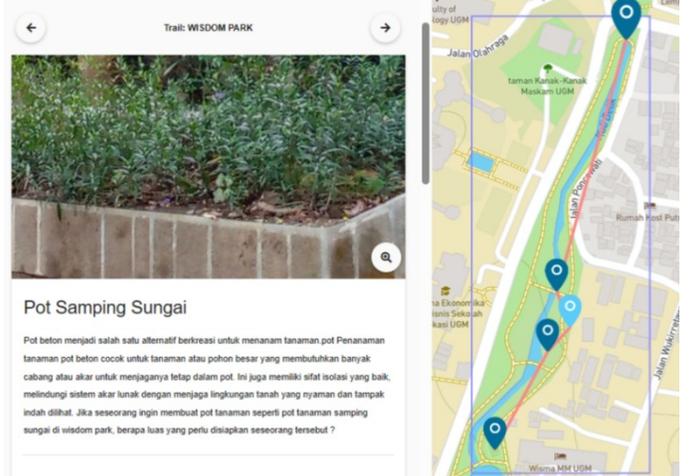
Pada tahap identifikasi kebutuhan dilakukan untuk menunjang peneliti dalam merancang produk yang akan dikembangkan. Dengan harapan pengembangan math trails dengan bantuan mathcitymap memiliki kelebihan yaitu siswa secara langsung dapat melakukan eksplorasi diri, menarik, dan asik karena pembelajaran dilakukan diluar ruangan dan seperti sedang melakukan permainan menjelajahi lingkungan sambil belajar dengan tujuan yang diharapkan mendukung kemampuan literasi matematis.

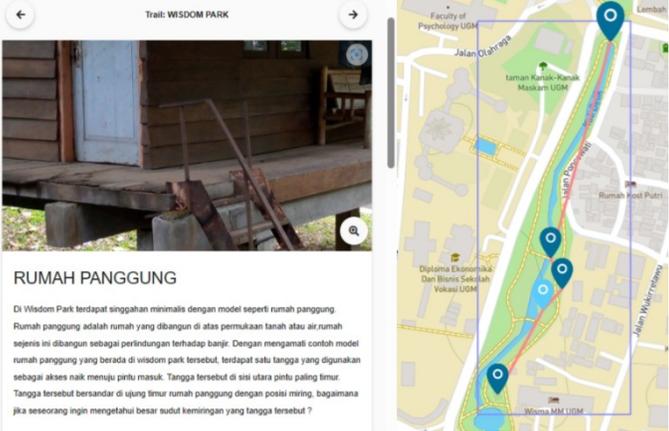
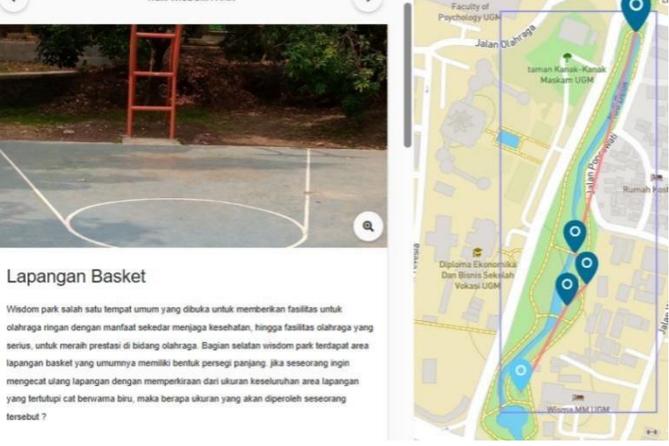
Tahap *design* (perancangan)

Setelah menganalisis analisis kurikulum, analisis materi serta analisis karakteristik siswa data yang ditemukan di tahap *define* menjadi dasar untuk dilakukannya Tahap perancangan dilaksanakan membuat rancangan prototipe produk, yang kemudian dilanjutkan dengan membuat rancangan math trails dengan bantuan mathcitymap yang mana akan menjadi draf 1 untuk diberikan kepada validator. Berdasarkan analisis pada tahap analisis maka dilakukan perancangan terhadap pembelajaran matematika yang sesuai kemampuan yang



Gambar 1. Tampilan Portal
Mathcitymap

No	Tampilan Math Trails	Indikator Kompetensi	Materi Matematika
1	 <p>TEROWONGAN</p> <p>Jembatan atau terowongan penyeberangan orang (JPO atau TPO) dapat digunakan sebagai pengganti penyeberangan pejalan di persimpangan-persimpangan sibuk serta di lokasi dimana terdapat jalan akses terbatas dan jalan bebas hambatan terkendali yang sering diseserangi oleh pejalan kaki. Kondisi area dalam terowongan terdapat corelan dan kelupasan cat yang rusak. Jika seseorang memiliki solusi untuk memberikan bantuan mengganti warna cat area terowongan dari ujung ke ujung dan memiliki prinsip menentukan banyak cat dengan memperkirakan luas area objek yang akan dicat maka, berapa ukuran yang diperoleh ?</p>	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan mengamati lingkungan sekitar yang dihubungkan dengan konsep luas permukaan pada bangun geometri	Konsep luas permukaan pada bangun geometri
2	 <p>POT ATAS JEMBATAN</p> <p>Pot merupakan media sebagai tempat untuk menanam tanaman. Pot yang berada di atas jembatan wisdom park memiliki bentuk yang unik. Pot yang digunakan buatan beton yang tertanam permanen. Pot tersebut berbentuk lingkaran yang tengah lingkaran tersebut betisikan pasir dan pupuk tanaman yang telah bercampur. Jika seseorang ingin mengganti media pupuk tanaman yang memiliki kualitas bagus, bantulah seseorang menentukan berapa banyak pasir yang dibutuhkan dengan mengetahui perkiraan ukuran ruang pot tersebut jika diisi dengan pasir.</p>	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan mengamati lingkungan sekitar yang dihubungkan dengan konsep volume lingkaran	Konsep volume lingkaran
3	 <p>Pot Samping Sungai</p> <p>Pot beton menjadi salah satu alternatif berkreasi untuk menanam tanaman. Penanaman tanaman pot beton cocok untuk tanaman atau pohon besar yang membutuhkan banyak cabang atau akar untuk menjaganya tetap dalam pot. Ini juga memiliki sifat isolasi yang baik melindungi sistem akar lunak dengan menjaga lingkungan tanah yang nyaman dan tampak indah dilihat. Jika seseorang ingin membuat pot tanaman seperti pot tanaman samping sungai di wisdom park, berapa luas yang perlu disiapkan seseorang tersebut ?</p>	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan mengamati lingkungan sekitar yang dihubungkan dengan konsep luas permukaan bangun geometri prisma segiempat tanpa tutup	Konsep luas permukaan bangun geometri prisma segiempat tanpa tutup

<p>4</p>	 <p>RUMAH PANGGUNG</p> <p>Di Wisdom Park terdapat singhain minimalis dengan model seperti rumah panggung. Rumah panggung adalah rumah yang dibangun di atas permukaan tanah atau air rumah sejenis ini dibangun sebagai perlindungan terhadap banjir. Dengan mengamati contoh model rumah panggung yang berada di wisdom park tersebut, terdapat satu tangga yang digunakan sebagai akses naik menuju pintu masuk. Tangga tersebut di sisi utara pintu paling timur. Tangga tersebut bersandar di ujung timur rumah panggung dengan posisi miring, bagaimana jika seseorang ingin mengetahui besar sudut kemiringan yang tangga tersebut ?</p>	<p>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan mengamati lingkungan sekitar yang dihubungkan dengan konsep trigonometri</p>	<p>Konsep trigonometri</p>
<p>5</p>	 <p>Lapangan Basket</p> <p>Wisdom park salah satu tempat umum yang dibuka untuk memberikan fasilitas untuk olahraga ringan dengan manfaat sekedar menjaga kesehatan, hingga fasilitas olahraga yang serius, untuk meraih prestasi di bidang olahraga. Bagian selatan wisdom park terdapat area lapangan basket yang umumnya memiliki bentuk persegi panjang. Jika seseorang ingin mengecat ulang lapangan dengan memperhatikan dari ukuran keseluruhan area lapangan yang tertutupi cat berwarna biru, maka berapa ukuran yang akan diperoleh seseorang tersebut ?</p>	<p>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan mengamati lingkungan sekitar yang dihubungkan dengan konsep luas permukaan geometri bangun segiempat</p>	<p>Konsep luas permukaan geometri bangun segiempat</p>

Tahap development (pengembangan)

Proses pengembangan berlangsung dengan melakukan validasi, menguji efektivitas, dan menguji praktikabilitas produk math trails dengan tujuan mendapatkan dan menilai kelayakan produk tersebut. Dilakukan analisis untuk mengevaluasi kualitas produk hasil pengembangan, dengan mengintegrasikan nilai dari berbagai uji yang telah dilakukan, sehingga dapat menilai sejauh mana kualitas dan kelayakan produk. Aktivitas pembelajaran yang telah dikembangkan dapat di akses melalui link : <https://mathcitymap.eu/en/portal-en/#!/trail/1518151> atau dengan diakses menggunakan kode: 1518151.Terdapat 5 math trails yang peneliti kaji dalam pengembangan aktivitas pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukan kesimpulan nilai validator dari segi aspek materi, media dan bahasa yaitu layak. Berikut pembahasan hasil validasi terhadap produk pengembangan. Media yang digunakan cukup sesuai perintah sesuai dengan bentuk soal tes dan yang diberikan serta Gambardan stimulus dalam math trails sesuai dengan permasalahan yang disajikan Materi yang dikaji dalam permasalahan kontekstual sudah mencakup materi yang sudah dipelajari pada jenjang sebelumnya. soal yang diberikan realistic dan memiliki konteks, sehingga memungkinkan bagi siswa untuk melatih kemampuan literasinya. Bahasa yang digunakan namun ada beberapa kalimat yang perlu diperbaiki dan bahasa dapat membingungkan siswa,sehingga perlu diperbaiki. Secara umum soal yang digunakan sudah realistic, memiliki konsteks dan lingkungannya dekat dengan siswa. Aktivitas yang dirancang jua sudah mengajak siswa untuk melakukan eksplorasi langsung ke lapangan,

saling berdiskusi dan memecahkan masalah yang diberikan. Namun, pada soal yang disusun, beberapa kalimat masih kurang efektif. Selain itu, terdapat informasi yang sebenarnya bisa ditemukan siswa melalui kegiatan eksplorasi dan diskusi, tetapi diberitahukan dengan kalimat yang agak membingungkan sehingga perlu untuk direvisi.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan proses pengembangan perangkat pembelajaran dengan menggunakan modifikasi pengembangan perangkat model 4-D (four D models) yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan math trails dengan bantuan mathcitymap untuk mendukung kemampuan literasi matematis sudah menunjukkan layak dari persentase digunakan dengan sedikit revisi. Dengan demikian produk yang dikembangkan dapat diimplementasikan/diujicobakan pada siswa di sekolah.

Daftar Pustaka

- Anggraini, A., Jamiah, Y., Suratman, D., Anggraini Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, A., Tanjungpura, U., Hadari Nawawi, J. H., Laut, B., Pontianak Tenggara, K., Pontianak, K., & Barat, K. (2023). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERSUMBER ETNOMATEMATIKA DALAM PENENTUAN HARI BAIK PERNIKAHAN MASYARAKAT JAWA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 12, 2661-2671. <https://doi.org/10.26418/jppk.v12i10.70499>
- Apriatni, S., & Khaeroni. (2023). Kemampuan Literasi Numerasi Siswa melalui Outdoor Learning Berbantu Klinometer Sederhana. *Jurnal Sustainable*, 6, 237-247. <https://doi.org/10.32923/kjmp.v6i1.3723>
- Dinarti, S., Nur Qomariyah, U., & Agustina. (2023). Kemampuan Literasi Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan Berbasis Etnomatematika Budaya Jombang (Students' Mathematical Literacy Ability in Solving Number Pattern Problems Based on Jombang Cultural Ethnomatematics). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 103-112. <https://doi.org/10.36709/jpm.v14i2.76>
- Putriani, E., Susanta, A., & Koto, I. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan RME Menggunakan Kue Tradisional Bengkulu untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Bangunan Datar Kelas IV SD. 2(2), 430-440. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/kapedas/index>
- Setiani, W., Fajriah, N., & Budiarti, I. (2023). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS ETNOMATEMATIKA UNTUK KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS MATERI SPLDV. In *Jurnal Mahasiswa Pendidikan Matematika* (Vol. 3, Issue1). <http://itam.ulm.ac.id/index.php/jurmadikta>
- Manullang, S., Kristianto, A., Hutapea, T. A., Sinaga, L. P., Sinaga, B., Marianus, M., & Pardomuan. (2017). Buku Siswa Matematika Untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI (2nd ed.). Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud
- Manullang, S., Kristianto, A., Hutapea, T. A., Sinaga, L. P., Sinaga, B., Marianus, M., & Pardomuan. (2017). Buku guru Matematika Untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI (2nd ed.). Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.