

Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII SMP Negeri 17 Mataram Pada Materi Pola Bilangan Yang Menggunakan Pembelajaran Melalui WhatsApp

Eka Safitri Septiarini^{1, a)}, Sriatmi^{2, b)}, Eka Kurniawan^{3, c)}, Baidowi^{4, d)}

¹²³⁴Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat

Email penulis: ^{a)}ekasafitri7997@gmail.com, ^{b)}sriatmi@unram.ac.id, ^{c)}ekakurniawan2892@unram.ac.id, ^{d)}baidowi.fkip@unram.ac.id

Abstract

This study aims to describe the problem-solving abilities of class VIII students of SMP Negeri 17 Mataram in the matter of number patterns using learning via WhatsApp for the 2021/2022 academic year and identify problems encountered by teachers and students in the learning process via WhatsApp. This research is a qualitative descriptive study. The research sample was selected using a purposive sampling technique, namely class VIII A as many as 26 students. The data collection technique used was giving tests, distributing questionnaires and student responses, as well as interviews. Based on the results of the descriptive analysis, it shows that the average problem solving ability of student is 62.10 which is included in the less detailed category, 15 students or 57.70% of students with poor problem-solving abilities (not yet able to complete all stages), 3 students or 11.54% of students with sufficient problem-solving abilities (not yet able to perform the stages of finding strategies, using strategies, and looking back completely), 2 students or 7.69% with good problem-solving abilities (not yet able to carry out stages of understand the problem and looking back completely), 6 students or 23.07% of students with very good problem solving skills (not yet able to do the stages of looking back completely). There are obstacles encountered by teachers in the learning process via WhatsApp, namely students' internet connection, some students do not know how to reply answer correctly, difficulties in explaining the stage of problem solving properly. While the obstacles encountered by students namely, internet network, motivation, giving assignments, and understanding of the stages of problem solving, as well subject matter.

Keywords: Problem solving skills, Polya, Learning via whatsapp

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP negeri 17 Mataram pada materi pola bilangan yang menggunakan pembelajaran melalui WhatsApp dan mengidentifikasi masalah-masalah yang dijumpai oleh guru maupun siswa dalam proses pembelajaran melalui WhatsApp. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Sampel penelitian ini dipilih menggunakan teknik purposive sampling yakni kelas VIII A sebanyak 26 siswa. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah pemberian tes, penyebaran angket respon siswa, serta wawancara. Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa diperoleh rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa 62,10 yang termasuk dalam kategori kurang dengan rincian, 15 siswa atau sebesar 57,70% siswa dengan kemampuan pemecahan masalah kurang (belum mampu melakukan semua tahapan dengan lengkap), 3 siswa atau sebesar 11,54% siswa dengan kemampuan pemecahan masalah cukup (belum mampu melakukan tahapan menemukan strategi, menggunakan strategi, dan melihat kembali dengan lengkap), 2 siswa atau sebesar 7,69% dengan kemampuan pemecahan masalah baik (belum mampu melakukan tahapan memahami masalah dan melihat kembali dengan lengkap), 6 siswa atau sebesar 23,07% siswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat baik (belum mampu melakukan tahapan melihat kembali dengan lengkap). Terdapat kendala yang dijumpai guru dalam proses pembelajaran melalui WhatsApp yaitu koneksi internet siswa, sebagian siswa belum tau cara mereply jawaban dengan benar, kesulitan dalam menjelaskan tahapan pemecahan masalah dengan baik. Sedangkan kendala yang dijumpai siswa yaitu, jaringan internet, motivasi, pemberian tugas, dan pemahaman terhadap tahapan pemecahan masalah, serta materi pelajaran.

Kata kunci: Kemampuan pemecahan masalah, Polya, Pembelajaran melalui whatsapp

✉ Corresponding author:

Email Address: ekasafitri7997@gmail.com

Received 8 Juni 2024, Accepted 24 Februari 2025, Published 28 Februari 2025

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang penting dalam membangun peradaban bangsa. Pendidikan adalah satu-satunya aset untuk membangun sumber daya manusia yang berkualitas dan berkompeten. Peningkatan kualitas pendidikan itu sendiri bisa dipenuhi melalui peningkatan kualitas dan kuantitas tenaga pendidiknya. Menurut Yunus (dalam Nurdyansyah, 2016), pembelajaran didefinisikan sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya peningkatan penguasaan materi yang baik terhadap materi pelajaran. Tujuan mata pelajaran matematika sesuai dengan kurikulum matematika 2013 yaitu siswa dapat memahami konsep matematika, menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada, menggunakan penalaran sifat, mengkomunikasikan gagasan, memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai matematika, melakukan kegiatan motorik menggunakan pengetahuan matematika, serta menggunakan alat peraga (Kemendikbud, 2017).

Pada kenyataannya hasil belajar matematika masih memprihatinkan. Berdasarkan laporan hasil ujian nasional khususnya kota mataram masih tergolong rendah. Berikut data hasil ujian nasional tingkat SMP kota mataram.

Statistik	Per Mata Pelajaran				Semua Mata Pelajaran
	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Matematika	IPA	
Kategori	Baik	Cukup	Kurang	Kurang	Kurang
Rata-Rata	71,76	58,57	50,03	54,08	56,61

(Sumber: hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id)

Tabel 1. Capaian Rata-rata Nilai Ujian Nasional

SMPN 17 Mataram menjadi salah satu sekolah yang menerapkan pembelajaran dari rumah selama masa pandemi dengan pemberian tugas melalui perwakilan kelas. Adapun nilai ujian akhir siswa mata pelajaran matematika masih dalam kategori rendah. berikut data hasil ujian akhir semester genap siswa SMP negeri 17 Mataram tahun pelajaran 2019/2020.

No	Kelas	Rata-Rata	Ketuntasan Klasikal
1	VIII A	43,20	0%
2	VIII B	36,10	0%
3	VIII C	41,13	0%
4	VIII D	40,41	0,01%

(Sumber: Daftar Nilai Guru Matematika Kelas VIII SMP Negeri 17 Mataram)

Tabel 2. Hasil Ujian Akhir Semester Ganjil SMPN 17 Mataram

Dari tabel diatas diperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu 43,20% dengan ketuntasan klasikal yang masih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa dengan rendahnya nilai matematika siswa maka

kemampuan pemecahan masalah siswa juga rendah. Pembelajaran di SMP Negeri 17 Mataram yang awalnya dilaksanakan secara luring melalui pemberian tugas melalui perwakilan siswa dari setiap kelas. Karena semakin berkembangnya kasus Covid-19 kini di sekolah sudah melakukan pembelajaran secara online/daring (dalam jaringan) dengan fasilitas WhatsApp. Pelaksanaan pembelajaran dengan fasilitas WhatsApp dapat mempermudah interaksi antara guru dan siswa selama masa pandemi ini.

Pembelajaran dalam jaringan (daring) adalah suatu pembelajaran yang memanfaatkan jaringan internet sebagai media untuk penyampaian informasi atau sebagai sarana komunikasi antara pengajar dengan siswanya. Dalam hal ini, pembelajaran daring yang dimaksud lebih dikenal dengan istilah e-learning (Kurniati N, 2021). Dalam perkembangannya, saat ini sudah banyak bermunculan aplikasi-aplikasi yang khusus digunakan sebagai media melakukan pendidikan atau pembelajaran jarak jauh seperti misalnya WhatsApp grup. Menurut Suryani (dalam Anggraini, 2019), WhatsApp merupakan aplikasi pesan lintas platform yang memungkinkan kita bertukar pesan tanpa biaya sms, karena WhatsApp menggunakan paket dat internet yang sama untuk email, browsing web, dan lain-lain.

Dalam mempelajari matematika salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa yaitu kemampuan pemecahan masalah. Dalam memecahkan masalah, peserta didik menggali informasi dari konsep yang sudah diketahui lalu dihubungkan dengan konsep lain dan diolah untuk menemukan strategi yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang ada (Amrullah dkk, 2021). Matematika terdiri dari keterampilan proses. Keterampilan merupakan kemampuan melakukan aritmatika dasar dan algoritma secara baik. Sedangkan proses matematika adalah cara menggunakan keterampilan secara kreatif dalam situasi baru. Sehingga pemecahan masalah adalah proses bermatematika (Nissa, 2015). Polya mengartika pemecahan masalah sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak begitu segera dicapai (Purwaningsih, 2019). Adapun tahapan dalam pemecahan masalah menurut Polya yaitu memahami masalah, menemukan strategi, menggunakan strategi, dan melihat kembali (Nissa,2015).

Hasil penelitian dari Reka Ikrami Kurniawan, Hepsi Nindasari, & Yani Setiani (2020) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran daring yaitu dari 32 siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Tangerang terdapat 7 siswa atau 22% termasuk kategori tingkat kemampuan pemecahan masalah tinggi, sebanyak 20 siswa atau 63% termasuk kategori kemampuan pemecahan masalah sedang, dan 5 siswa atau 15% termasuk kategori kemampuan pemecahan masalah rendah. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII SMP Negeri 17 Mataram Pada Materi Pola Bilangan Yang Menggunakan Pembelajaran Melalui WhatsApp tahun Pelajaran 2021/2022”.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang digunakan untuk memberi gambaran lebih detail mengenai suatu gejala atau fenomena (Priyono, 2008). Sedangkan yang dimaksud pendekatan metode penelitian yang berdasarkan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana meneliti adalah sebagai instrument kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara purposive dan snowball, teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi (Sugiyono, 2007). Desain penelitian yang digunakan adalah *ex post facto*. Penelitian dengan rancangan *ex post facto* merupakan penelitian yang dilakukan setelah suatu kejadian itu terjadi atau untuk meneliti peristiwa yang telah terjadi yang kemudian dan menuntut kebelakang untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menimbulkan kejadian tersebut (Maisaroh, 2019). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan desain atau rancangan *ex post facto* untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP Negeri 17 Mataram.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes esai, angket, dan wawancara. Uji validitas yang digunakan adalah uji validitas isi. Lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan matematika digital berdasarkan pendapat atau masukan dari validator. Tes esai sebanyak tiga soal digunakan untuk melihat kemampuan pemecahan masalah siswa. Sedangkan angket dan wawancara digunakan untuk mendapatkan tanggapan atau respon dari siswa terhadap masalah/kendala yang dijumpai selama proses pembelajaran online melalui WhatsApp.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes, angket dan wawancara. Tes merupakan suatu cara yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan pengukuran, yang didalamnya terdapat serangkaian pertanyaan-pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, kecerdasan, kemampuan dan bakat yang dimiliki oleh seseorang atau kelompok (Prayitno, 2019). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif dengan pedoman pengkategorian untuk tes yaitu dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tahapan pemecahan masalah	Skor	Aspek yang dinilai
Memahami masalah	0	Tidak menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan
	1	Menyebutkan apa yang diketahui tanpa menyebutkan apa yang ditanyakan atau sebaliknya
	2	Menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan tapi kurang tepat
	3	Menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan secara tepat.
Menemukan strategi	0	Tidak menemukan strategi penyelesaian masalah sama sekali
	1	Menemukan strategi dengan membuat gambar berdasarkan masalah tetapi kurang tepat

Tahapan pemecahan masalah	Skor	Aspek yang dinilai
	2	Menemukan strategi dengan membuat gambar berdasarkan masalah secara tepat
Menggunakan strategi	0	Tidak ada jawaban sama sekali
	1	Menggunakan strategi dengan menuliskan jawaban tetapi jawaban salah atau hanya sebagian kecil jawaban benar
	2	Menggunakan strategi dengan menuliskan jawaban setengah atau sebagian besar jawaban benar
	3	Menggunakan strategi dengan menuliskan jawaban dengan lengkap dan benar
Melihat kembali dan melakukan refleksi	0	Tidak lengkapnya proses pemecahan masalah dan tidak menuliskan kesimpulan
	1	Proses lengkap dan menuliskan kesimpulan penyelesaian masalah

Tabel 3. Rubrik Pedoman Penskoran Pemecahan Masalah

Untuk menentukan nilai, jawaban siswa dikoreksi dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Kemudian siswa dikelompokkan berdasarkan pengkategorian kemampuan pemecahan masalah.

Skor	Kategori
$X \geq 90$	Sangat Baik
$80 \leq X < 90$	Baik
$71 \leq X < 80$	Cukup
$X < 71$	Kurang

(Sumber: Panduan Penetapan KKM SMP 17 Mataram)

Tabel 4. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan (KKM) Pelajaran Matematika di SMP 17 Mataram

Keterangan:

$$\text{Jarak rentangan (R)} = 100 - 71 = 29$$

$$\text{Panjang kelas } P = 29 : 3 = 9,7 \sim 10$$

Sehingga anjang kelasnya adalah 10

Adapun untuk kebutuhan analisis angket respon siswa digunakan kategori penilaian sebagai berikut:

Interval Skor	Skor	Kriteria
$X > Mi + Sdi$	$X > 30$	Sangat Tidak Bermasalah
$Mi < X \leq Mi + Sdi$	$25 < X \leq 30$	Tidak Bermasalah
$Mi - Sdi < X \leq Mi$	$20 < X \leq 25$	Bermasalah
$X \leq Mi - Sdi$	$X \leq 20$	Sangat Bermasalah

(Sumber: Turmuzi, 2019:69)

Tabel 5. Kategori Penilaian Angket Respon Siswa

Angket respon siswa dapat dikatakan tidak bermasalah apabila hasil penilaian dari siswa minimal memperoleh skor akhir 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen penelitian berbentuk tes esai untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah, angket untuk mengidentifikasi masalah atau kendala yang dijumpai dalam proses pembelajaran melalui WhatsApp, dan wawancara sebagai penguat untuk mengetahui masalah yang dijumpai guru maupun siswa dalam proses pembelajaran melalui WhatsApp, setra sebagai penguat untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa. Wawancara kepada siswa dilakukan setelah dilakukan analisis dan penentuan kategori kemampuan pemecahan masalah siswa.

3.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Berdasarkan hasil tes yang sudah dilaksanakan di kelas VIII A SMP Negeri 17 Mataram pada materi pola bilangan dipilih 8 subjek penelitian yang akan diwawancarai masing-masing mewakili kategori kemampuan sangat baik 2 siswa, baik 2 siswa, cukup 2 siswa, dan kurang 2 siswa. Berdasarkan indikator-indikator tahapan kemampuan pemecahan masalah serta kriteria kemampuan pemecahan masalah yang sudah dibuat, peneliti membuat klasifikasi hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Interval Nilai	Keterangan	Banyak siswa	Persentase
$X \geq 90$	Sangat Baik	6	23,07%
$80 \leq X < 90$	Baik	2	7,69%
$71 \leq X < 80$	Cukup	3	11,54%
$X < 71$	Kurang	15	57,70%
	Jumlah	26	100%

Sumber: Panduan KKM SMP Negeri 17 Mataram

Tabel 6. Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah

Selain itu diperoleh rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa keseluruhan yaitu 62,10 dan dapat dikategorikan dalam kategori kurang.

a. Kategori kemampuan pemecahan masalah sangat baik

S04 dan S06 dipilih untuk mewakili 6 siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah sangat baik. Hasil tes tertulis kemampuan pemecahan masalah yang telah dikerjakan menunjukkan hasil yang sangat baik. Berikut hasil analisis tes kemampuan pemecahan masalah yang telah dilakukan terhadap S04 dan S06 dalam menyelesaikan soal yang telah di berikan.

Berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara kemampuan pemecahan masalah S04 dan S06 termasuk dalam kategori sangat baik. Siswa mampu melakukan tahapan-tahapan pemecahan masalah dari soal-soal yang diberikan yaitu pada tahapan pertama memahami masalah mereka mampu menuliskan dan menyebutkan kembali apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada setiap soal yang diberikan. Subjek dapat memahami masalah dengan baik jika dapat melihat atau menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan yang ditanyakan pada masalah yang diajukan (Akramunnisa & Sulestry, 2016)

Hal ini sejalan menurut pendapat Juliana (2017) menyatakan bahwa subjek memberikan jawaban yang benar dengan cara mencermati serta mengolah informasi penting dan berdasarkan informasi-informasi yang telah dipadukan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek mampu memahami apa yang diinginkan dalam soal. Pada tahapan kedua menemukan strategi atau rumus mereka sudah mampu melaksanakan tahapan ini dengan menemukan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan dengan tepat. Hal ini sejalan menurut pendapat Juliana (2017) menyatakan bahwa subjek dapat dengan mudah menemukan strategi berdasarkan dari hubungan antara informasi yang telah dibuat sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memiliki kemampuan yang baik dalam memikirkan strategi untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pemahamannya secara baik serta mengolah informasi yang penting yang terdapat dalam soal.

Pada tahapan ketiga mereka sudah menggunakan strategi atau rumus dengan baik sehingga memperoleh jawaban dari setiap soal. Siswa sudah mampu menjelaskan dan melaksanakan rencana penyelesaian yang telah ditentukan sebelumnya serta mampu melakukan perhitungan dengan benar. Akramunnisa & Sulestry (2016) mengungkapkan pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, subjek melakukan perhitungan sesuai dengan rencana yang telah dibuat berdasarkan aturan atau prinsip matematika. Hal ini sejalan menurut pendapat Juliana (2017) menyatakan bahwa subjek menyelesaikan soal dan mendapatkan jawaban akhir sesuai dengan strategi yang telah ditentukan sebelumnya. Pada tahapan keempat siswa S04 tidak melihat kembali jawaban sehingga tidak dapat menuliskan maupun menjelaskan kesimpulan dari jawaban soal nomor 1 sedangkan S06 mampu menuliskan dan menjelaskan kesimpulan dari jawaban dari semua soal yang diberikan. Hal ini sejalan menurut pendapat Agustina dkk (2021) menyatakan bahwa siswa sudah mampu menuliskan kesimpulan dengan tepat namun tidak dapat menuliskan pengecekan kembali jawaban karena siswa tidak mengetahui cara melakukan pengecekan kembali jawaban yang sudah diperoleh. Tahap ini merupakan kategori paling rendah yang diperoleh siswa dibandingkan dengan tahap-tahap yang lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Ariani, dkk. (2017), meskipun telah diminta untuk menuliskan pengecekan kembali terhadap proses dan hasil penyelesaian yang diperoleh, masih banyak siswa yang tidak mengerti cara melakukan pengecekan kembali pada soal yang diberikan.

Berdasarkan hal tersebut S04 dan S06 menyelesaikan soal berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. Seperti yang dipaparkan oleh Nissa (2015) langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya, yaitu: memahami masalah, menemukan strategi, menggunakan strategi, dan melihat kembali. Hal ini menunjukkan bahwa S04 dan S06 memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memikirkan strategi untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pemahamannya secara baik serta mengolah informasi yang penting yang terdapat dalam soal. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Ikram (dalam Ilyas, 2015) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah suatu usaha individu menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan pemahamannya untuk menemukan solusi dari suatu masalah. Dengan demikian, pemecahan masalah matematika adalah

usaha individu menggunakan konsep-konsep, sifat-sifat, prinsip-prinsip, teorema-teorema, dan dalil-dalil matematika untuk menemukan solusi dari masalah matematika.

b. Kemampuan Pemecahan Masalah Kategori Baik

JM dan MT dipilih untuk mewakili 2 siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah baik. Hasil tes tertulis kemampuan pemecahan masalah yang telah dikerjakan menunjukkan hasil yang cukup baik. Berikut hasil analisis hasil tes tertulis kemampuan pemecahan masalah yang telah dilakukan terhadap S12 dan S14 dalam menyelesaikan soal yang telah di berikan.

Berdasarkan jawaban tertulis dan wawancara kemampuan pemecahan masalah S12 dan S14 termasuk dalam kategori baik. Siswa mampu melakukan tahapan-tahapan pemecahan masalah dari soal-soal yang diberikan yaitu pada tahapan pertama memahami masalah mereka mampu menuliskan dan menyebutkan kembali apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada setiap soal yang diberikan, namun S12 tidak mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal nomor dua. Hal ini sejalan dengan pendapat Kristofora & Sujadi (dalam Agustina, 2021) Siswa yang melakukan kesalahan dengan tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal tetapi bisa menyelesaikan tahap selanjutnya bukan berarti tidak memahami masalah, melainkan sudah terbiasa dalam menyelesaikan soal uraian dengan tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Pada tahapan kedua menemukan strategi atau rumus mereka sudah mampu melaksanakan tahapan ini dengan menemukan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan dengan tepat. Hal ini sejalan dengan pendapat Agustina (2021) siswa mampu menggunakan semua informasi yang terdapat pada soal untuk memecahkan masalah serta dapat menentukan keterkaitan antara informasi yang ada pada soal sehingga mampu menentukan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal.

Pada tahapan ketiga mereka sudah menggunakan strategi atau rumus dengan baik sehingga memperoleh jawaban dari setiap soal. Hal ini sejalan dengan pendapat Nurhayati (dalam Agustina, 2021) siswa melanjutkan perhitungan dengan informasi-informasi yang ada sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahapan keempat siswa S14 tidak melihat kembali jawaban sehingga tidak dapat menuliskan maupun menjelaskan kesimpulan dari penyelesaian soal nomor tiga, sedangkan S14 mampu menuliskan dan menjelaskan kesimpulan dari penyelesaian semua soal yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa S12 dan S14 memiliki kemampuan yang baik dalam memikirkan strategi untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pemahamannya secara baik serta mengolah informasi yang penting yang terdapat dalam soal. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Ikram (dalam Ilyas, 2015) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah suatu usaha individu menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan pemahamannya untuk menemukan solusi dari suatu masalah. Dengan demikian, pemecahan masalah matematika adalah usaha individu menggunakan konsep-konsep, sifat-sifat, prinsip-prinsip, teorema-teorema, dan dalil-dalil matematika untuk menemukan solusi dari masalah matematika.

c. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Cukup

S07 dan S011 dipilih untuk mewakili 3 siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah kurang. Hasil tes tertulis kemampuan pemecahan masalah yang telah dikerjakan menunjukkan hasil yang kurang. Berikut hasil analisis hasil tes tertulis kemampuan pemecahan masalah yang telah dilakukan terhadap S07 dan S011 dalam menyelesaikan soal yang telah di berikan

Kemampuan pemecahan masalah S07 dan S11 termasuk dalam kategori cukup baik. Siswa mampu melakukan tahapan-tahapan pemecahan masalah dari soal-soal yang diberikan yaitu pada tahapan pertama memahami masalah siswa S07 dan S11 mampu menuliskan dan menyebutkan kembali apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada setiap soal yang diberikan. Sesuai dengan penelitian Rahman dkk (2020) dimana siswa dengan KLM sedang mampu memahami masalah, mampu memilah informasi apa yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tepat. Diperkuat oleh hasil penelitian Dewi & Adirakasiswi (2019) yang menyatakan subjek sudah mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat pada persoalan.

Pada tahapan kedua menemukan strategi atau rumus mereka mampu melaksanakan tahapan ini dengan menemukan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal nomor 1, pada soal nomor 2 siswa S11 tidak mampu melakukan tahapan menemukan strategi, dan pada soal nomor 3 siswa S07 tidak mampu melakukan tahapan ini. Sejalan dengan pendapat Khatami (2022) siswa dengan KLM Sedang mampu melalui tahap menyusun rencana dikarenakan subjek mampu menyusun rencana langkah-langkah penyelesaian walaupun terkadang kurang lengkap dalam penulisan rumus yang akan digunakan pada beberapa soal dan ketika menjelaskan subjek mampu melakukannya walaupun pada beberapa soal subjek mengalami kebingungan.

Pada tahapan ketiga mereka sudah menggunakan strategi atau rumus dengan baik sehingga memperoleh jawaban dari soal nomor 1, pada soal nomor 2 S11 tidak mampu melakukan tahapan ketiga, dan pada soal nomor 3, S07 tidak mampu melakukan tahapan ketiga. Sejalan dengan pendapat Khatami (2022) siswa dengan KLM Sedang mampu melalui tahap melaksanakan rencana dikarenakan subjek mampu menyelesaikan pekerjaan dengan langkah-langkah yang benar sesuai dengan rencana yang telah disusun, meskipun pada beberapa operasi ada yang kurang lengkap dalam menuliskannya perhitungan. Diperkuat oleh hasil penelitian Arsyad, dkk (2020) bahwa siswa dengan KLM Sedang dalam melaksanakan rencana mampu menjalankan langkah-langkah pemecahan masalah sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya, menjelaskan pelaksanaan langkah-langkah pemecahan masalah dan perhitungan yang telah dilakukan. Pada tahapan keempat melihat kembali jawaban sehingga dapat menuliskan maupun menjelaskan kesimpulan dari jawaban soal-soal yang diberikan, mereka melakukannya dengan baik pada soal nomor 1, pada soal nomor 2 siswa S11 tidak melakukannya, dan pada soal nomor 3 mereka tidak melakukan tahapan keempat. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Ma'rufi (dalam Ilyas, 2015) menyatakan bahwa beberapa kesulitan siswa yang terungkap yang berkaitan dengan penyelesaian masalah dengan soal cerita salah satunya yaitu jika model matematika sudah diberikan, siswa masih kesulitan dalam mengoprasikan pecahan sesuai dengan model yang

diberikan. Kurangnya rasa percaya diri pada subjek sedang nampaknya membuat subjek tidak mau mencoba menyelesaikan soal dan membuat hubungan antara informasi satu dengan informasi lainnya.

d. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Kurang

S03 dan S08 dipilih untuk mewakili 15 siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah kurang. Hasil tes tertulis kemampuan pemecahan masalah yang telah dikerjakan menunjukkan hasil yang kurang. Berikut hasil analisis hasil tes tertulis kemampuan pemecahan masalah yang telah dilakukan terhadap S03 dan S08 dalam menyelesaikan soal yang telah di berikan.

Berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara Kemampuan pemecahan masalah S03 dan S08 termasuk dalam kategori kurang. Siswa belum mampu melakukan tahapan-tahapan pemecahan masalah dari soal-soal yang diberikan yaitu pada tahapan pertama memahami masalah S03 hanya mampu menuliskan apa yang diketahui dengan benar namun tidak dapat menuliskan apa yang ditanyakan dengan benar, serta tidak dapat menyebutkannya pada saat wawancara untuk soal nomor satu dan tiga. S08 hanya mampu menuliskan apa saja yang diketahui namun tidak dapat menuliskan apa yang ditanyakan dan dapat menyebutkannya pada saat wawancara untuk soal nomor satu dan tiga. Hal ini sejalan dengan pendapat Khatami (2022) bahwa siswa dengan KLM Rendah mampu melalui tahap memahami masalah dikarenakan subjek mampu menuliskan dan menjelaskan apa yang diketahui walaupun terkadang ada beberapa unsur permasalahan ada yang ditulis kurang lengkap dalam memberikan keterangan. Pada yang ditanyakan rata-rata subjek menuliskannya dengan tepat tetapi singkat dan tidak terlalu mendetail. Sejalan dengan penelitian Arsyad, dkk (2020) bahwa siswa dengan kecerdasan logis matematis rendah mampu mengungkapkan informasi-informasi yang diberikan dengan kurang lengkap, menentukan hal yang diketahui kurang lengkap, namun subjek dapat menentukan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat. Pada tahapan kedua menemukan strategi atau rumus, mereka belum mampu melaksanakan tahapan ini dengan tepat untuk setiap soal. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Subarinah, dkk (2019), yang menyimpulkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan matematika rendah tidak mampu menggeneralisasi suatu pola, yang artinya belum mampu menyusun rumus atau pola yang berkaitan dengan pola sebelumnya.

Pada tahapan ketiga menggunakan strategi atau rumus, siswa juga tidak mampu melaksanakannya dengan benar. Hal ini sejalan dengan pendapat Agustina (2021) siswa dengan kemampuan awal matematika rendah, sebagian siswa tidak mengetahui bahwa soal yang diberikan merupakan soal open ended. Hal tersebut diketahui dari hasil wawancara yang dilakukan, siswa mengatakan bahwa tidak terdapat alternatif jawaban lain selain jawaban yang mereka tulis pada lembar jawaban. Pada tahapan keempat melihat kembali jawaban sehingga dapat menuliskan maupun menjelaskan kesimpulan dari jawaban soal-soal yang diberikan, S03 dan S08 belum mampu melakukannya dengan baik pada soal nomor 1 dan 2. Pada soal nomor dua S03 dan S08 tidak menuliskan jawaban dan tidak mampu menjelaskan saat wawancara. Hal ini sejalan dengan pendapat Agustina (2021) pada tahap memeriksa kembali, siswa dengan kemampuan awal matematika rendah

tidak mampu menarik kesimpulan serta melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang mereka peroleh. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Fitri (dalam Julianan, 2017: 68) menyatakan bahwa fokus permasalahan yang dihadapi oleh siswa yaitu berupa ketidakmampuan siswa dalam mengaitkan informasi-informasi soal yang berkaitan dalam soal. Hal tersebut disebabkan karena faktor ketidakmampuan siswa dalam memecahkan masalah yang diberikan atau kurang memperhatikan saat guru mengolah pembelajaran.

3.2 Angket Respon Siswa

Angket diberikan kepada seluruh siswa kelas VIII A untuk mengetahui masalah atau kendala dalam proses pembelajaran melalui WhatsApp, berikut hasil angket respon siswa.

No	Skor	Kriteria	Persentase
1	$X > 25$	Sangat Tidak Bermasalah	3,70%
2	$20 < X \leq 25$	Tidak Bermasalah	14,82%
3	$15 < X \leq 20$	Bermasalah	62,96%
4	$X \leq 15$	Sangat Bermasalah	18,52%
Total		27	100%

Tabel 7. Persentase Respon Siswa

Berdasarkan tabel 7 di atas, menunjukkan bahwa persentase respon siswa terhadap pembelajaran melalui *WhatsApp* kelas VIII A SMP Negeri 17 Mataram termasuk kategori bermasalah yaitu sebanyak 62,96%.

3.3 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru matapelajaran dan 8 siswa yang telah dipilih. Berdasarkan hasil wawancara untuk mengetahui masalah/kendala yang dijumpai guru maupun siswa selama proses pembelajaran melalui WhatsApp diperoleh kesimpulan bahwa pada proses pembelajaran dilaksanakan terdapat masalah atau kendala yang dijumpai oleh guru yaitu seperti koneksi internet siswa, sebagian siswa belum tau cara mereply jawaban dengan benar, kesulitan dalam menjelaskan tahapan pemecahan masalah dengan baik. Bagi siswa antara lain: jaringan internet, motivasi, pemberian tugas, dan pemahaman terhadap tahapan penyelesaian masalah, serta materi pelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Diperoleh rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII A SMP Negeri 17 Mataram 62,10 yang termasuk dalam kategori kurang dengan rincian 15 siswa atau sebesar 57,70% siswa dengan kemampuan pemecahan masalah kurang, 3 siswa atau sebesar 11,54% siswa dengan kemampuan pemecahan masalah cukup, 2 siswa atau sebesar 7,69% siswa dengan kemampuan pemecahan masalah baik, dan 6 siswa atau sebesar 23,07% siswa dengan kemampuan pemecahan masalah sangat baik.
- Terdapat beberapa masalah atau kendala yang dijumpai oleh guru selama proses pembelajaran melalui WhatsApp antara lain adalah koneksi internet siswa, sebagian siswa belum tau cara

mereply jawaban dengan benar, kesulitan dalam menjelaskan tahapan pemecahan masalah dengan baik.

- c. Kendala yang dijumpai siswa selama proses pembelajaran melalui WhatsApp yaitu: jaringan internet, motivasi, pemberian tugas, dan pemahaman terhadap terhadap-tahapan pemecahan masalah, serta materi pelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada orang tua, dosen pembimbing yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini, dan keluarga besar SMP Negeri 17 Mataram yang telah membantu.

REKOMENDASI

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Bagi guru mata pelajaran matematika untuk memaksimalkan materi agar dapat diterima dengan baik oleh siswa hendaknya pemberian materi dapat dilakukan dengan menggunakan video pembelajaran interaktif yang dibuat sendiri oleh guru, hendaknya pembelajaran melalui *WhatsApp* dapat dipadukan dengan *zoom* atau *google meet* agar guru dapat memantau respon siswa selama proses pembelajaran, tetap memberikan materi sebelum penugasan yang disertai cara kerjanya, dan tetap mengingatkan jika ada tugas yang diberikan.
2. Bagi siswa, diharapkan kepada siswa untuk lebih meningkatkan lagi kemampuan pemecahan masalah dengan membaca, berlatih, dan banyak bertanya selama proses pembelajaran berlangsung.
3. Bagi sekolah, memberi pengertian kepada wali murid untuk mengingatkan siswa bahwa pembelajaran dari rumah selama pandemi sangat dibutuhkan sehingga masih perlunya pengawasan terhadap siswa agar siswa dapat menerima materi pelajaran dengan baik.
4. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan pertimbangan dalam melakukan penelitian yang lebih luas dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, Sari, N. I., Azmi, S., dan Sarjana, K. (2021). Analisis tingkat metakognisi peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. *Journal of Mathematics Education and Application*, 1(1), 36-43.
- Agustina, T. R., Subarinah, S., Nuru, H., & Amrullah. (2021). Kemampuan pemecahan masalah matematika pada soal *open ended* materi lingkaran berdasarkan kemampuan awal matematika siswa. *Griya Journal of Matematics Education and Application*, 1(3), 433-441.
- Akramunnisa, & Sulestry, A. I. (2016). Analisis kemampuan menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kemampuan awal tinggi dan gaya kognitif *field independent* (FI). *Pedagogy Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 46-56.
- Anggraini, R. A. & Andreas, A. D. (2019). Pemanfaatan media sosial (*group whatsapp*) dalam menunjang aktifitas belajar siswa di luar jam sekolah di SMK Ngeri 2 Tulungagung. *Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, 13(1).

- Ariani, S., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2017). Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada pembelajaran matematika menggunakan strategi abduktif-deduktif di SMA Negeri 1 Indralaya Utara. *Jurnal Glemen*, 3(1).
- Arsyad, N., Nasrullah, & Safaruddin, S. (2020). Deskripsi kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari tingkat kecerdasan logis matematis siswa kelas XI. *IMED*, 4(2), 136-146.
- Cahyani, H & Ririn, W S. (2016). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui PBL Untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA. Artikel dalam: Seminar Nasional Matematika Universitas Negeri Semarang.
- Dunnington, G. W. (2004). *Carl Friedrich Gauss Titan of Science*. Washington, DC: The Mathematical Assosiation of America.
- Ilyas, M. (2015). *Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Pustaka Ramadhan.
- Juliana, D. E., & Fahrul, B. (2016). Deskripsi kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linier dua variabel. *Pedagogy*, 2(1).
- Kemendikbud. (2017). *Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Edisi Revisi*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Balitbang, Kemendikbud.
- Khatami, M. F., Sridana, N., Hayati, L., & Amrullah. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika dalam menyelesaikan soal kompetitif ditinjau dari kecerdasan logis matematis. *Griya Journal of Matematics Education and Application*, 1(3).
- Kurniati, N, Sripatmi, Baidowi, & Syahrul, A. (2021). Pembelajaran daring kombinasi untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah aljabar bstrak. *Jurnal Pilar MIPA*, 16(3).
- Maisaroh, S. & Danuri. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Samudra Biru.
- Mawardi, K., Arjudin, Turmuzi, M., & Syahrul, A. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita ditinjau dari tahapan polya. *Griya Journal of Matematics Education and Application*, 2(4), 1031-1048.
- Nissa, I. C. (2015). *Pemecahan Masalah Matematika Teori dan Contoh Praktik*. Lombok: Duta Pustaka Ilmu.
- Nurdyansyah & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Prayitno, S. (2019). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Mataram: Duta Pustaka Ilmu.
- Priyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Sidoarjo: Zifatma Publishing.
- Purwaningsih, D. & Anwar, A. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika menurut polya pada materi transformasi linier. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 5(1).
- Puspendik Kemdikbud. (2019). *Laporan Hasil Ujian Nasional*. hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id (dikutip tanggal 15 Juli 2020).
- Subarinah, S., Hikmah, N., & Azmi, S. (2019). Analysis of student's mathematical investigation based on the variation of mathematical abilities. *Proceedings of the 1st Annual Conference on Education and Social Sciences (ACCESS 2019)*, 465(1), 115-118.
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Toyib, M., Rohman, N., & Sutarni, S. (2019). Kemampuan pemecahan masalah matematika model timss konten bilangan pada siswa dengan kecerdasan logis matematis tinggi. *Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 3(2), 75-78.
- Turmuzy, M. (2012). *Strategi Pembelajaran Matematika*. Mataram: FKIP Universitas Mataram.
- Yensy, N. A. (2020). Efektivitas pembelajaran statistika matematika melalui whatsapp group ditinjau dari hasil belajar mahasiswa (masa pandemi covid-19). *Jurnal Pendidikan Matematika Reflesia*, 05(02).

Rancangan Desain Pembelajaran *Science, Technology, Engineering And Mathematics* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Neni Widias Tika^{1, a)}, Lukman El Hakim^{2, b)}

^{1,2} Universitas Negeri Jakarta
Email: ^{a)}neniwidias09@gmail.com

Abstract

One of the mathematical abilities that must be mastered by students is the ability to solve mathematical problems. If students have good mathematical problem solving skills, students will not only memorize the concepts that have been taught but can also be applied in everyday life and other disciplines. So it is important for a student to improve his mathematical problem solving abilities. But in learning, the teacher often gives questions that are routine in nature which causes the students' mathematical problem solving ability to be low. When students are asked to work on non-routine questions, students find it difficult. Therefore, the authors designed a learning design that allows students to apply mathematical concepts to other disciplines and everyday life. The design of the learning design chosen by the author is to use the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) learning approach which is expected to use the STEM approach to improve students' mathematical problem solving abilities

Keywords: *Mathematical Problem Solving Ability, STEM Approach, Mathematics Learning*

Abstrak

Salah satu kemampuan matematis yang memang harus dikuasai oleh siswa adalah kemampuan pemecahan masalah matematis. Jika siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik, siswa tidak hanya menghafal konsep yang sudah diajarkan tetapi juga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari maupun bidang disiplin ilmu lainnya. Oleh karena itu, penting bagi seorang siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika yang dimilikinya. Tetapi dalam pembelajaran seringkali guru memberikan soal yang bersifat rutin yang menyebabkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Ketika siswa di minta untuk mengerjakan soal yang bersifat non-rutin siswa merasa kesulitan. Oleh karena itu, penulis merancang suatu desain pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menerapkan konsep matematika kedalam bidang disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari. Rancangan desain pembelajaran yang dipilih oleh penulis yaitu menggunakan pendekatan pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) yang diharapkan dengan menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Pendekatan STEM, Pembelajaran Matematika

Copyright (c) 2025 Tika, Hakim

✉ Corresponding author: Neni Widias Tika

Email Address: neniwidias09@gmail.com

Received 12 Januari 2025, Accepted 24 Februari 2025, Published 28 Februari 2025

PENDAHULUAN

matematika dapat dimanfaatkan dalam bidang ilmu lain dan kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran, matematika merupakan ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak dan dianggap siswa sebagai pelajaran yang sulit dipahami. Menurut Marti (Sundayana, 2014) meskipun matematika dianggap memiliki tingkat kesulitan yang tinggi, namun setiap orang harus mempelajarinya karena merupakan sarana untuk memecahkan masalah sehari-hari.

Dalam tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Indonesia, matematika di bagi menjadi dua jenis yaitu matematika wajib dan matematika peminatan. Matematika wajib diperoleh oleh siswa kelas 10 sampai dengan kelas 12 untuk program IPA dan IPS. Sementara matematika peminatan di peroleh oleh siswa kelas 10 sampai dengan kelas 12 khusus untuk program IPA.

Dalam Permendikbud no. 58 tahun 2014 salah satu tujuan yang ingin dicapai melalui pembelajaran matematika adalah penekanan pada penggunaan penalaran untuk memahami sebuah sifat, melakukan prosedur manipulasi matematika baik dalam menyederhanakan, menganalisis komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks dalam matematika maupun antar bidang lain di luar matematika dengan ruang lingkup kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model yang telah dirancang dan di tafsir. Sehingga dengan adanya tujuan ini penting bagi seorang siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika.

Soedjadi (2000) mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika adalah suatu keterampilan peserta didik untuk memecahkan masalah dalam matematika, masalah antar bidang diluar matematika dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sama dengan yang dikemukakan oleh NCTM (2000) bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang harus di miliki oleh siswa . Karena siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik, tidak hanya mampu memecahkan masalah yang digunakan untuk mempelajari matematika saja tetapi juga dapat menerapkan matematika kedalam bidang ilmu studi lain dan kehidupan sehari-hari Sejalan yang dikemukakan oleh Rusefendi (2006) bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam matematika yang dapat digunakan untuk mendalami atau mempelajari matematika di kemudian hari tetapi juga dapat untuk memecahkan masalah sehari-hari atau dalam disiplin bidang ilmu lainnya. Hal yang sama juga dipaparkan oleh Elita, dkk (2019) yang mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa karena apabila siswa mampu menyelesaikan suatu masalah, siswa dapat memperoleh pengalaman, menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimiliki oleh siswa untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Namun sangat disayangkan, masih terdapat siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang rendah. Berdasarkan pengalaman yang dialami oleh penulis saat mengajar di salah satu SMA di daerah Tambun kelas X pada materi vektor yang terdapat dalam bab materi matematika peminatan kelas X semester genap. Ketika siswa diberikan soal mengenai vektor tetapi dalam bentuk soal cerita dan diintegrasikan dalam konteks masalah fisika. Penulis mendapati masih banyak sekali siswa yang menjawab salah bahkan ada yang tidak menjawab sama sekali. Ketika penulis mewawancarai beberapa siswa, siswa mengaku sudah mendapatkan materi vektor pada fisika disemester sebelumnya (ganjil) kemudian siswa beralasan bahwa mereka tidak tahu cara menyelesaikan masalah yang disajikan dalam soal karena siswa sudah terbiasa mendapat soal berbentuk soal rutin.

Hal ini sejalan dengan hasil beberapa penelitian yang dilakukan oleh para ahli yang beberapa penulis kutip. Dalam 4 indikator utama yang dikemukakan oleh Polya (1945) mengenai kemampuan

pemecahan masalah yaitu: 1.) memahami masalah, 2) menyusun rencana kembali, 3) menyelesaikan rencana penyelesaian, 4) melihat kembali ke seluruh jawaban. Siswa hanya mampu mencapai 2 indikator dari total 4 indikator pemecahan masalah matematis ini.

Seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Nofita. D & Kartini (2022) bahwa capaian tertinggi siswa di salah satu SMA Pekanbaru menunjukkan hasil dalam keempat indikator pemecahan masalah ada pada indikator memahami masalah, dimana sebanyak 75,3% siswa sudah mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dengan tepat. Sementara capaian indikator terendah ada pada melihat kembali keseluruhan jawaban yaitu sebanyak 15,70%.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nadia Putri, dkk (2021) di salah satu SMA Kab. Bandung Barat, dari 30 siswa kelas XI yang diteliti diperoleh bahwa siswa belum menguasai indikator melaksanakan rencana penyelesaian dan melihat kembali dengan presentasi berturut-turut sebesar 52,5 % dan 37,5 %. Untuk siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan sedang melakukan kesalahan karena kurang telitinya siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan tingkat kesalahan yang berbeda. Sedangkan dengan siswa kemampuan rendah melakukan kesalahan karenan kurangnya pemahaman siswa terhadap permasalahan dan konsep.

Berdasarkan pemaparan masalah rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa tingkat SMA, penulis ingin mencari solusi yaitu dengan sebuah pendekatan yang mampu membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Salah satu pendekatan yang menarik untuk dikaji dalam usaha meningkatkan kemampuan pemecahan matematis siswa yaitu Pendekatan pembelajaran berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM). Pendekatan pembelajaran berbasis STEM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan keempat bidang ilmu secara bersamaan dalam satu pembelajaran.

Penulis memilih untuk menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis STEM karena dengan menggunakan pendekatan STEM siswa mendapat sebuah pengalaman dalam penyelesaian matematika dalam konteks disiplin bidang ilmu lain sehingga siswa di harapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis terutama untuk soal-soal yang bersifat non rutin.

Sejalan dengan hal ini beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti terdahulu, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ana Amelia, dkk (2019) mendapatkan hasil peningkatan pada keterlaksanaan pembelajaran oleh guru sebesar 12,64% dan peningkatan kegiatan siswa sebesar 14,77%. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Nina Faoziyah (2019) siswa yang menggunakan pembelajaran STEM berbasis PBL nilai postes rata-rata 77 dan presentase mencapai KKM adalah 78,125%. Sehingga dengan ini dapat dikatakan bahwa pembelajaran STEM dapat menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

METODE

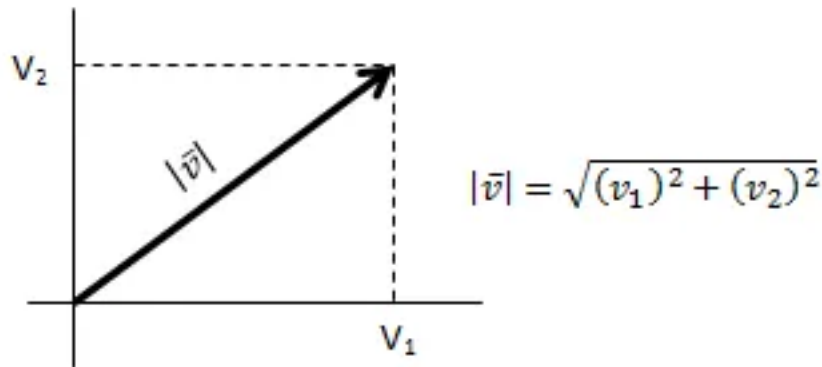
Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Artikel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 14 artikel jurnal nasional dan internasional yang terkait erat dengan kata kunci yang diperoleh dari *Google Scholar*, *ResearchGate*, *Semantic Scholar* dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish*. Adapun kriteria pemilihan data dalam artikel ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Diterima/Ditolak	Kriteria
Inklusi (Diterima)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel merupakan hasil penelitian di jurnal Indonesia, Internasional atau Prosiding 2. Pembahasan artikel sesuai dengan topik penelitian 3. Publikasi artikel dari tahun 2013 – 2023 4. Jenjang pendidikan SD/Sederajat, SMP/Sederajat, dan SMA/Sederajat
Eksklusi (Ditolak)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel bukan merupakan hasil penelitian pada jurnal Indonesia, Internasional atau Prosiding 2. Pembahasan artikel di luar topik penelitian 3. Publikasi artikel di bawah tahun 2013 4. Jenjang pendidikan di bawah SD/Sederajat atau di atas SMA/Sederajat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada artikel ini ada fokus materi yang dipilih oleh penulis ada pada kompetensi dasar menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga. Materi vektor ini terdapat dalam matematika peminatan kelas X Semester Genap pada kurikulum 2013. Materi prasyarat yang harus dikuasai oleh siswa yaitu materi aljabar dan matriks. Pada artikel ini, penulis memilih topik materi vektor pada indikator menentukan panjang vektor di ruang dimensi dua (datar). Pertama-tama siswa terlebih dahulu harus mengetahui dua besaran yang terdapat pada besaran scalar dan besaran vektor. Besaran scalar merupakan besaran yang mempunyai besar saja tetapi tidak mempunyai arah. Seperti: tinggi badan, jumlah siswa dalam kelas, panjang sebuah meja, volume bangun ruang dan lain-lain. Sementara, besaran vektor merupakan besaran yang mempunyai besar dan arah. seperti: kecepatan, gaya, perpindahan, percepatan. Lalu kemudian siswa diminta untuk menuliskan notasi penulisan vektor di R². Jika memang siswa sudah mampu menguasai perbedaan besaran scalar dengan besaran vektor dan telah mampu menuliskan notasi vektor dengan benar selanjutnya siswa dibimbing untuk menentukan panjang vektor di R². Berikut akan diberikan penjelasan singkat mengenai materi panjang vektor:

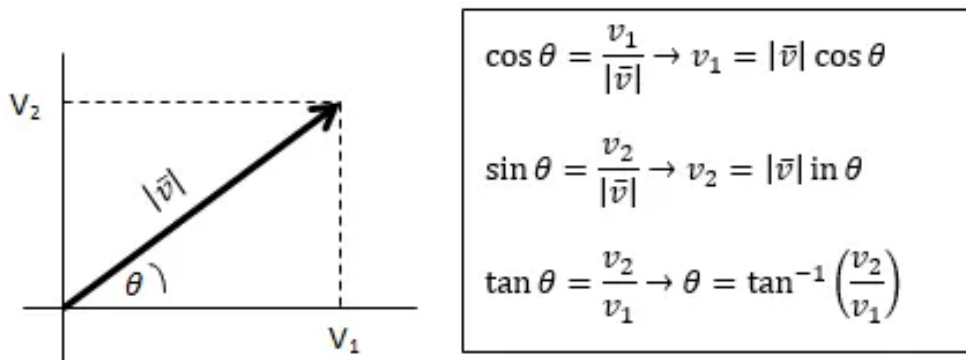
Panjang segmen garis yang menyatakan vektor disebut **panjang atau besar** vektor. Panjang atau besar vektor \overline{AB} dinotasikan dengan $|\overline{AB}|$, dan panjang vektor \vec{v} dinotasikan dengan $|\vec{v}|$.



Gambar 1. Rumus panjang vektor

Jika vektor $\vec{v} = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \end{pmatrix}$ atau $\vec{v} = [v_1, v_2]$ maka panjang vektor \vec{v} adalah $|\vec{v}| = \sqrt{(v_1)^2 + (v_2)^2}$.

Panjang dan komponen-komponen vektor, dapat dikaitkan dengan sudut yang dibentuk oleh vektor dengan sumbu x positif. Misal vektor $\vec{v} = [v_1, v_2]$ mempunyai titik awal di (0,0) dan membentuk sudut α dengan sumbu x positif.



Gambar 1. Rumus panjang vektor dengan sudut

Berdasarkan pemaparan materi yang sudah dijelaskan di atas, siswa nanti akan diberikan beberapa contoh soal. Kemudian siswa diminta untuk menggali lebih dalam mengenai topik ini. Siswa juga akan diberikan suatu ilustrasi mengenai peta yang berbentuk seperti *google maps* untuk memancing siswa dalam menyelesaikan masalah mengenai panjang vektor dalam kehidupan sehari-hari. Untuk tugas refleksi juga perlu diberikan untuk memungkinkan siswa merefleksikan apa yang telah mereka pelajari sebelumnya. Tugas refleksi yang akan diberikan semacam *worksheets* yang berupa beberapa pertanyaan mengenai materi panjang vektor. Apabila siswa mendapat nilai di atas Ketuntasan Nilai Minimum (KKM) pada tugas refleksi yang diberikan maka menandakan siswa sudah siap untuk menerima materi pembelajaran selanjutnya.

Tujuan Pembelajaran dan Hasil Pembelajaran

Setiap materi pembelajaran memiliki tujuan pembelajaran dan hasil pembelajaran yang ingin di capai. Menurut Roubides (2015) tujuan pembelajaran dapat disebut sebagai tujuan kinerja, karena beberapa jenis kinerja atau standar kompetensi memiliki hasil yang ingin dicapai dalam pembelajaran.

Dalam membahas topik panjang vektor di R^2 diharapkan siswa mendapatkan pengalaman sebagai berikut:

1. Siswa dapat menentukan panjang vektor pada masalah kontekstual di R^2 dengan benar
2. Siswa dapat menentukan jarak terdekat menggunakan prinsip panjang vektor pada masalah kontekstual di R^2
3. Siswa dapat menggunakan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan konsep panjang vektor di R^2 dalam kehidupan sehari-hari.

Penulis berharap tidak hanya berhasil dalam ketiga tujuan pembelajaran tersebut tetapi juga terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Keberhasilan dalam tujuan pembelajaran ditandai dengan tercapainya kompetensi yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap selama pembelajaran. Fungsi dari ketuntasan belajar untuk memastikan bahwa semua peserta didik menguasai semua kompetensi yang diharapkan dalam suatu materi ajar sebelum ke materi ajar selanjutnya. Berikut akan diilustrasikan hasil yang ingin di capai dalam setiap tujuan pembelajaran:

1. Siswa dapat menentukan panjang vektor pada masalah kontekstual di R^2 dengan benar
 - a. Siswa dapat menentukan panjang vektor dengan menggunakan rumus dengan tepat
 - b. Siswa dapat menentukan panjang vektor dengan pendekatan teorema pythagoras
2. Siswa dapat menentukan jarak terdekat menggunakan prinsip panjang vektor pada masalah kontekstual di R^2
 - a. Siswa dapat menentukan jarak vektor dengan menggunakan rumus dengan tepat
 - b. Siswa dapat menentukan jarak vektor dengan menerapkan teorema pythagoras
 - c. Siswa dapat menentukan jarak terdekat dengan ilustrasi dari masalah kontekstual menggunakan pendekatan teorema pythagoras.
3. Siswa dapat menggunakan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan konsep panjang vektor di R^2 dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya, keberhasilan dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah ditandai dengan Hal ini dapat dilihat dengan dua cara, yang pertama, pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa yang nantinya akan dibandingkan adakah peningkatan nilai pada hasil tes tersebut.

Desain Pembelajaran

Dalam menyampaikan materi mengenai panjang vektor ini, penulis akan menggunakan pendekatan STEM. STEM kepanjangan dari *science, technology, engineering, and mathematic* (Pimthong & Williams, 2020). Pendekatan STEM menggunakan dua atau lebih banyak subjek di area cakupan STEM dan juga menggunakan satu atau lebih lainnya mata pelajaran di sekolah (Sanders, 2009). Mata pelajaran ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika terkait erat satu sama lain (Tseng, Chang, Lou & Chen, 2013).

STEM adalah integrasi dari sains (S) yaitu pengetahuan mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam, teknologi (T) yaitu keterampilan atau sebuah system yang mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat bantuan yang dapat memudahkan pekerjaan, teknik (E) yaitu pengetahuan dan keterampilan untuk mendesain dan mengkontruksi mesin, peralatan, system material dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan dan matematika (M) yaitu ilmu tentang pola-pola dan hubungan-hubungan, dalam menyediakan bahasa bagi teknologi, sains dan engineering. (Torlakson, 2014).

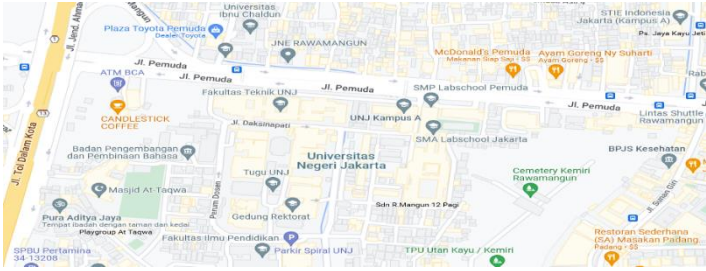
Dalam pembelajaran STEM relevan dengan masalah pada kehidupan sehari-hari, setiap disiplin (S-T-E-M) tidak ada sendiri dan masalah yang kompleks dan multidimensi dihadapi oleh semua orang. Pendidikan STEM didesain untuk mencapai tujuan pendidikan yang mempersiapkan orang untuk kehidupan masa depan dan tenaga kerja yang profesional. Integrasi dan penerapan konsep dan proses STEM diperlukan oleh semua, dan kaum muda harus memiliki kesempatan untuk berpartisipasi dalam situasi multidisiplin yang nyata (Bybee, 2010, 2013; English, 2017; Stohlmann, Moore, McClelland, & Roehrig, 2011; Vasquez, Sneider, & Comer, 2013).

Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran STEM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan keempat bidang ilmu sekaligus dan tidak dapat dipisahkan yaitu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, konteks yang disajikan mengenai masalah yang terdapat pada kehidupan sehari-hari. Adapun lima karakteristik pembelajaran STEM secara umum yaitu sebagai berikut:

1. Integrasi Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika dalam suatu pengalaman belajar
2. Kontekstual dengan kehidupan nyata (*Real World Application*)
3. Pembelajaran berbasis proyek
4. Menyiapkan siswa untuk menjadi SDM yang mampu integrative

5. Mengembangkan softskill dan keterampilan teknis

Berikut merupakan rencana kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran STEM berbasis *Project Based Learning*:

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan	
Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memulai kegiatan tepat waktu dengan tujuan memberikan teladan sikap disiplin dan membuka kegiatan dengan memberi salam 2. Guru mengajak berdoa dengan menunjuk ketua kelas untuk memimpin doa bersama secara khusyuk 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik melalui lembar absensi kelas dan menanyakan kondisi peserta didik apabila ada yang tidak hadir dan peserta didik mengkonfirmasi kehadiran secara sopan dan santun secara jujur 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, yaitu menentukan panjang vektor di R^2
Apersepsi	<ol style="list-style-type: none"> 5. Guru mengingatkan tentang materi komponen-komponen vektor di R^2
Motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 6. Guru memberikan motivasi dengan menyampaikan manfaat dari mempelajari panjang vektor salah satunya adalah dapat menentukan jarak terdekat yang digunakan dalam <i>google maps</i>
Kegiatan Inti	
Reflection (Refleksi)	<ol style="list-style-type: none"> 7. Peserta didik mengamati dengan tertib ilustrasi <i>google maps</i> yang diberikan oleh guru  <ol style="list-style-type: none"> 8. Guru memberikan pertanyaan : <ol style="list-style-type: none"> a. Apakah kalian pernah menggunakan <i>google maps</i> dalam kehidupan sehari-hari? b. Bagaimana konsep panjang vektor dapat diterapkan dalam menentukan jalan terdekat pada <i>google maps</i>? 9. Peserta didik menanggapi dengan memberikan komentar secara kritis tetapi santun mengenai ilustrasi yang diberikan oleh guru
Research (Penelitian)	<ol style="list-style-type: none"> 10. Peserta didik membentuk kelompok diskusi dengan anggota 5 sampai 6 orang tiap kelompok 11. Peserta didik mempelajari Lembar Kerja 12. Peserta didik mengumpulkan informasi <i>google maps</i> dan panjang vektor dari berbagai sumber. 13. Peserta didik berdiskusi dalam kelompok dan menemukan masalah terkait dengan konsep panjang vektor di R^2 yang sedang dipelajari

	14. Guru mengarahkan peserta didik menemukan pemecahan masalah tentang menentukan jalan terdekat pada google maps dan konsep panjang vektor di R^2
Discovery (Penemuan)	15. Peserta didik menuliskan semua ide/rencana dari setiap anggota kelompok secara teliti. 16. Peserta didik menentukan jawaban yang terbaik dari hasil diskusi kelompok.
Application (Penerapan)	17. Peserta didik menguji coba temuannya dalam google maps. 18. Peserta didik melakukan diskusi dalam kelompok untuk mengolah hasil dikusi terkait dengan permasalahan yang diberikan dan membuat laporan 19. Guru memonitor aktivitas yang penting dari peserta didik selama menyelesaikan proyek menggunakan rubrik yang telah disiapkan dan menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan oleh siswa
Communcation (Komunikasi)	20. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompoknya didepan kelas, Bagi kelompok yang lain memperhatikan dan menanggapi dengan memberikan masukan atau saran secara santun.
Penutup	21. Peserta didik membuat kesimpulan tentang bagaimana konsep panjang vektor dapat diterapkan dalam menentukan jalan terdekat pada google maps 22. Guru memberikan apresiasi terhadap kegiatan yang sudah dilakukan, khususnya kepada kelompok yang sudah presentasi dan peserta didik yang aktif dalam kegiatan diskusi 23. Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan dengan menegaskan kembali kesimpulan agar tidak terjadinya miskonsepsi pada siswa 24. Guru menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi di pertemuan berikutnya tentang operasi pada vektor 25. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam

Evaluasi Pembelajaran

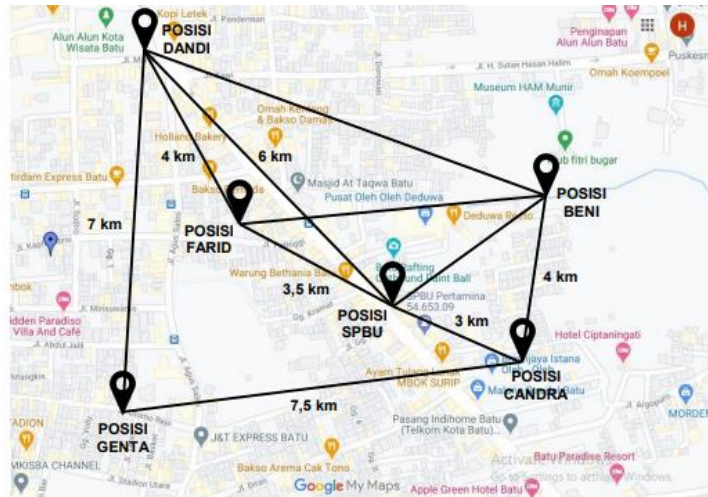
Untuk mengevaluasi sudah sejauh mana kemampuan pemecahan matematis siswa dapat melihat dari 4 indikator kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dikemukakan oleh Polya (1945) yaitu:

- 1) Memahami masalah
- 2) Menyusun rencana kembali,
- 3) Menyelesaikan rencana penyelesaian,
- 4) Melihat kembali ke seluruh jawaban.

Salah satu soal yang akan di gunakan oleh penulis dalam menilai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan tujuan pembelajaran sebagai berikut ini:

Ilustrasi ini digunakan untuk menjawab pertanyaan nomor 1 sampai 3

Alun-alun kota Batu selain memiliki fungsi sebagai taman kota juga banyak dikunjungi wisatawan untuk berekreasi. Hal ini karena fasilitas dan wahana yang ada di taman cukup lengkap. Tidak ada biaya tiket yang dibebankan kepada pengunjung untuk memasuki area Taman Kota. Pengunjung hanya akan dikenakan biaya tiket jika bermain berbagai wahana yang tersedia. Sehingga Beni bersama teman-temannya tertarik untuk liburan ke Alun-alun kota Batu. Mereka sepakat untuk bertemu di rumah Dandi. Saat menuju lokasi, Beni kehabisan bahan bakar dan menghubungi teman-temannya untuk meminta bantuan. Beni melalui aplikasi social media memsagikan lokasi terakhirnya. Posisi Beni dan teman-temannya diilustrasikan pada peta berikut :



Berdasarkan peta yang terdapat pada peta diatas ,jarak posisi Candra ke SPBU 3 km dan jarak posisi Candra ke Beni 4 km. Dari posisi Candra, sudut yang dibentuk antara rute menuju posisi Beni dengan posisi SPBU adalah 60° . Sementara itu jarak Farid ke SPBU 3,5 km dan jarak Farid ke Dandi adalah 4 km. Sudut antara rute Dandi dan SPBU dan Beni ke SPBU sebesar 45° .

Tujuan pembelajaran no. 1: Siswa dapat menentukan panjang vektor di R2 dengan benar

Berdasarkan ilustrasi diatas, berapakah jarak yang dibutuhkan oleh Beni untuk sampai ke tempat pengisian bensin (SPBU)?

Tujuan pembelajaran no. 2: Siswa dapat menentukan jarak terdekat menggunakan prinsip panjang vektor di R2

Berdasarkan nomor (1) apabila Beni tidak harus mengalami kehabisan bensin, berapakah jarak yang seharusnya dibutuhkan oleh Beni untuk sampai ke rumah Dandi?

Tujuan pembelajaran no. 3: Siswa dapat menggunakan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan konsep panjang vektor di R2 dalam kehidupan sehari-hari.

Misalkan posisi Dandi, Genta, Candra dan Farid diibaratkan sebagai vektor. Tentukan jarak keseluruhan dari posisi mereka dan gambarkan vektornya!

Hasil jawaban yang diperoleh oleh siswa akan dianalisis dan dievaluasi untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM.

KESIMPULAN

Artikel ini dibuat untuk menggambarkan rancangan desain yang akan digunakan oleh penulis dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Perlu di ketahui bahwa desain pembelajaran yang terdapat dalam artikel ini masih perlu untuk di uji ke lapangan untuk mengetahui hasil dari implemementasi pendekatan pembelajaran yang telah dirancang oleh penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, A. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Materi Program Linear Siswa Kelas XI IPA MA Nasruddin Dampit Tahun Akademik 2018/2019. *Jurnal Penelitian: Pendidikan, dan Pembelajaran*, 14(2).
- Damayanti, Novita & Kartini, K. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA pada Materi Barisan dan Deret Geometri. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 107-118.
- Elita, G., Habibi, M., Putra, A., & Ulandari, N. (2019). Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Metakognisi terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 447- 458. DOI: <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.517>
- Faoziyah, N. (2019). STEM Berbasis PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Motivasi Belajar (Doctoral dissertation, Perpustakaan Pascasarjana).
- Mardiah, M., & Syarifudin, S. (2019). Model-Model Evaluasi Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Konseling: Mitra Ash-Shibyan* 2(1), 38-50.
- NCTM. (2000). *Principles and Standars for School Matematics*. USA: National Council of Teachers of Mathematic
- Pimthong, Pattamaporn., John Williams. 2018. "Preservice Teacher's Understanding STEM Education". *Kasetsart Journal of Social Sciences* 41 (2020) 289-295. Doi: <http://kjss.kasetsart.org>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.017>
- Roubides, P. (2015). An instructional design process for undergraduate mathematics curriculum online. *Procedia Computer Science*, 65, 294-303.
- Ruseffendi. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- Setiana, N. P., Fitriani, N., & Amelia, R. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Pada Materi Trigonometri Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Siswa. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 899-910.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Direktorat Jenderal Pendidkan Tinggi Departemen Pendidkan Nasional
- Sundayana, R. (2014). *Media dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta.
- Tim STEM. 2019. "Integrasi STEM dalam Implementasi Kurikulum 2013". 2019. <https://www.slideshare.net/MushlihatunSyarifah/karakteristik-stem>
- Torlakson, T. 2014. "Innovate: A BluePrint For Science, Technology, Engineering and Mathematics in California Public Education". California: State Superintendent of Public Instruction.
-

Desain Pembelajaran Materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel dengan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Siswa SMA

Nur Puji Lestari^{1, a)}, Tian Abdul Azis^{2, b)}

^{1,2} Universitas Negeri Jakarta
Email: ^{a)}nurpujilestari@pranowo

Abstract

This paper presents the development of the learning design for the Two Variable Linear Inequality System (SPLtDV) material using the Problem Based Learning (PBL) learning model for high school students. To find out the suitability of the learning model with the teaching material, student analysis, needs analysis, and task analysis are discussed in detail. PBL stages consist of 5 phases, namely 1) student orientation to problems; 2) organize students to learn; 3) guide individual and group investigations; 4) develop and present the work; and 5) analyze and evaluate the problem solving process. The results and discussion are discussed in detail to determine the suitability of the selection of teaching materials with the chosen learning objectives and how the learning activities support the learning objectives. Then to determine the effectiveness of the PBL design, it is necessary to evaluate both formative evaluation and summative evaluation.

Keywords: Problem Based Learning (PBL), learning design, design learning

Abstrak

Makalah ini menyajikan pengembangan desain pembelajaran materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPLtDV) dengan menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk siswa SMA. Untuk mengetahui kesesuaian model pembelajaran dengan materi ajar maka dilakukan analisis peserta didik, analisis kebutuhan, serta analisis tugas yang dibahas secara terperinci. Tahapan PBL terdiri dari 5 fase yaitu 1) orientasi peserta didik pada masalah; 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Hasil dan pembahasan dibahas secara rinci untuk mengetahui kesesuaian pemilihan materi ajar dengan tujuan pembelajaran yang dipilih serta bagaimana kegiatan pembelajaran mendukung tujuan pembelajaran. Kemudian untuk mengetahui efektifitas desain PBL maka perlu dilakukan evaluasi baik evaluasi formatif maupun evaluasi sumatif.

Kata Kunci : problem based learning (PBL), desain pembelajaran, merancang pembelajaran

✉ Corresponding author: Nur Puji Lestari

Email Address: nurpujilestari@pranowo@gmail.com

Received 13 Januari 2025, Accepted 24 Februari 2025, Published 28 Februari 2025

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu poin utama yang menentukan kualitas sumber daya manusia (SDM) suatu bangsa. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia secara kontinu melakukan perombakan kurikulum guna meningkatkan kualitas SDM tersebut. Akan tetapi, kualitas SDM di Indonesia dapat dikatakan belum optimal, hal ini dapat dilihat dari data PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018 yang diselenggarakan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) bahwa skor rata-rata matematika mencapai 379 dengan rata-rata skor OECD 487. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi numerasi siswa di Indonesia masih berada di bawah rata-rata dunia. Fakta tersebut juga sejalan dengan kenyataan bahwa matematika masih menjadi suatu mata pelajaran yang dianggap sulit bagi sebagian besar siswa.

Berdasarkan pengalaman penulis selama mengajar bahwa saat para siswa dihadapkan dengan permasalahan-permasalahan yang berbasis literasi numerasi mereka mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Mereka cenderung mengalami kesulitan dalam penyelesaian masalah yang disajikan dengan stimulus atau narasi yang panjang. Dan berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta didik, kesulitan-kesulitan tersebut antara lain karena siswa cenderung malas dalam membaca permasalahan dengan narasi yang panjang kemudian mereka juga mengalami kesulitan dalam memahami makna dari narasi tersebut.

Salah satu topik dalam mata pelajaran matematika SMA yang disajikan dengan permasalahan kontekstual dan membutuhkan kemampuan literasi numerasi adalah Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPtLDV). Dalam materi SPtLDV ini siswa dihadapkan pada permasalahan kontekstual, kemudian siswa menggunakan informasi-informasi dalam permasalahan kontekstual tersebut untuk menyusun suatu model matematika dan menyelesaikan permasalahan dalam model matematika tersebut. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan suatu pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan literasi numerasi sehingga tujuan pembelajaran pada topik SPtLDV dapat tercapai.

Salah satu model pembelajaran yang dianggap tepat untuk melaksanakan pembelajaran tersebut adalah *Problem Based Learning (PBL)*. *Problem Based Learning (PBL)* atau pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa akan dihadapkan pada permasalahan-permasalahan kontekstual kemudian siswa diarahkan untuk dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan tersebut menggunakan pengetahuan-pengetahuan yang dimilikinya. Dalam penelitian Firdaus, dkk (2021) dinyatakan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa serta PBL ini dapat dikembangkan maupun ditingkatkan dalam pembelajaran matematika baik pada jenjang SMP/MTS dan SMA/MA. (Sanjaya (2008:221); Todd dalam Zabiti (2010:23) dalam Wulandari (2013 : 182) menyebutkan beberapa kelebihan dan kekurangan PBL yaitu Kelebihan PBL :

- a) pemecahan masalah dalam PBL cukup bagus untuk memahami isi pelajaran;
- b) pemecahan masalah berlangsung selama proses pembelajaran menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan kepada siswa;
- c) PBL dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran;
- d) membantu proses transfer siswa untuk memahami masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari;
- e) membantu siswa mengembangkan pengetahuannya dan membantu siswa untuk bertanggungjawab atas pembelajarannya sendiri;
- f) membantu siswa untuk memahami hakekat belajar sebagai cara berfikir bukan hanya sekedar mengerti pembelajaran oleh guru berdasarkan buku teks;
- g) PBL menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan disukai siswa;
- h) memungkinkan aplikasi dalam dunia nyata; dan

i) merangsang siswa untuk belajar secara kontinu.

Kelemahan PBL :

- a) apabila siswa mengalami kegagalan atau kurang percaya diri dengan minat yang rendah maka siswa enggan untuk mencoba lagi;
- b) PBL membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan;
- c) pemahaman yang kurang tentang mengapa masalah-masalah yang dipecahkan maka siswa kurang termotivasi untuk belajar.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti menyimpulkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* (PBL) tepat diterapkan dalam pembelajaran yang bertujuan meningkatkan kemampuan literasi numerasi peserta didik yang berujung pada meningkatnya hasil belajar peserta didik.

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk menambah wawasan guru tentang cara mendesain pembelajaran matematika menggunakan PBL pada materi yang didalamnya memuat kemampuan literasi numerasi. Adapun desain pembelajaran dalam makalah ini diterapkan pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPLtDV) pada peserta didik kelas X SMAN 70 Jakarta dengan pembelajaran tatap muka (*offline*). Pemilihan materi SPLtDV untuk PBL ini dilakukan dengan alasan bahwa karakteristik materi SPLtDV adalah banyaknya permasalahan kontekstual yang disajikan untuk diselesaikan. Dalam makalah ini akan dibahas tentang peserta didik, materi SPLtDV, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran.

Learner and Needs Analysis

Learner Analysis

Desain pembelajaran ini diterapkan pada peserta didik kelas X SMAN 70 Jakarta yang berusia 15 s.d 17 tahun. Menurut Piaget dalam Leny Marinda (2020), anak usia 11 tahun sampai dengan dewasa berada pada tahap perkembangan kognitif operasional formal dan dikenal juga sebagai masa remaja dimana remaja berpikir dengan cara lebih abstrak, logis, dan lebih idealistik.. Inhelder dan Piaget (dalam Surna & Pandeiro, 2014) menyimpulkan bahwa peserta didik pada tahapan berpikir formal mampu memecahkan masalah dengan menggunakan penalaran logis seperti seorang ilmuwan, diantaranya membuat hipotesis, melakukan eksperimen, mengontrol variabel, mengamati dampak eksperimen, dan membuat kesimpulan dalam tahapan yang sistematis. Hal ini sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang akan digunakan pada artikel ini, yaitu *problem based learning* yang terdiri dari lima tahap pembelajaran: 1) Orientasi peserta didik pada masalah; 2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; 3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok; 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum memasuki materi utama telah dilakukan tes diagnostik kognitif pada materi prasyarat yaitu menggambar garis dalam koordinat

kartesian serta mampu menentukan koordinat titik potong dua garis baik dengan menggunakan metode eliminasi maupun substitusi, materi ini ada dalam materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang telah dipelajari di bangku SMP. Dan berdasarkan tes diagnostik kognitif tersebut diperoleh hasil bahwa sebagian besar peserta didik mampu menggambar garis dalam koordinat kartesian dan mampu menentukan koordinat titik potongnya baik menggunakan metode eliminasi maupun substitusi. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa materi prasyarat telah terpenuhi dan peserta didik siap untuk masuk ke dalam materi utama yaitu Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel.

Needs Analysis

Desain pembelajaran ini diterapkan pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Materi ini dirasa perlu untuk diberikan kepada peserta didik di kelas X pada Kurikulum Merdeka. Hal ini dikarenakan materi ini mengandung berbagai permasalahan kontekstual yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari yang selanjutnya menuntut peserta didik untuk dapat menyusun model matematikanya kemudian menentukan berbagai kemungkinan penyelesaian yang dapat diselesaikan dengan menggunakan metode grafik. Dalam materi ini peserta didik dituntut untuk dapat berpikir secara operasional formal untuk merancang prosedur menyelesaikan masalah dan hal ini sejalan dengan tahapan perkembangan kognitif yang telah dijelaskan sebelumnya.

Tasks Analysis

Materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel merupakan materi yang erat kaitannya dengan menyelesaikan berbagai kemungkinan solusi dari permasalahan kontekstual yang dapat diselesaikan dengan metode grafik. Adapun tujuan pembelajaran dari materi ini adalah menentukan penyelesaian Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel serta menggunakannya dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan secara kreatif dan mandiri. Materi prasyarat yang dibutuhkan sebelum mempelajari topik ini adalah peserta didik mahir menggambar garis dalam koordinat kartesian serta mampu menentukan koordinat titik potong dua garis baik dengan menggunakan metode eliminasi maupun substitusi, materi ini ada dalam materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Oleh karena itu, sebelum masuk ke dalam materi ini dilakukan tes diagnostik kognitif untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum masuk ke topik Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel. Tes Diagnostik tersebut sebagai berikut :

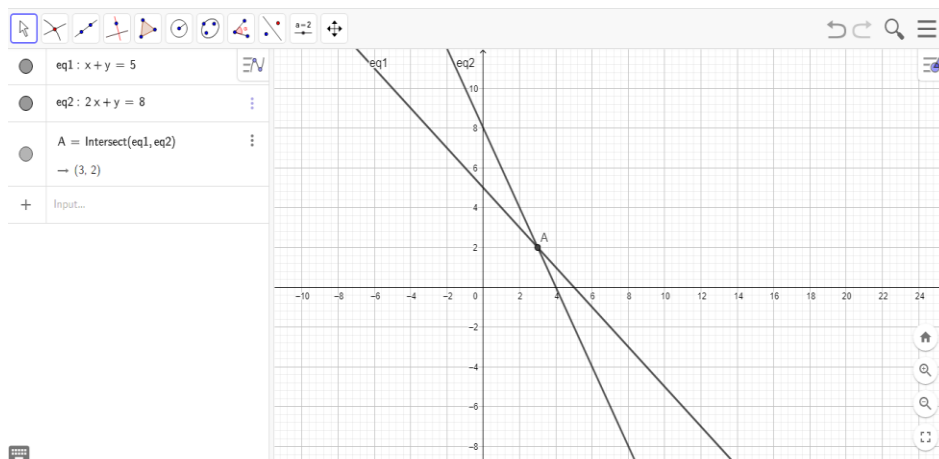
1. Gambarkan garis $x + y = 5$ dan garis $2x + y = 8$ dalam satu sumbu koordinat ! Lalu tentukan koordinat titik potong kedua garis tersebut !
2. Gambarkan garis $x + y = 8$ dan garis $3x + y = 18$ dalam satu sumbu koordinat ! Lalu tentukan koordinat titik potong kedua garis tersebut !
3. Tanpa menggambar garisnya, tentukan koordinat titik potong kedua garis berikut!
 - a) $x + y = 5$

$$2x + y = 8$$

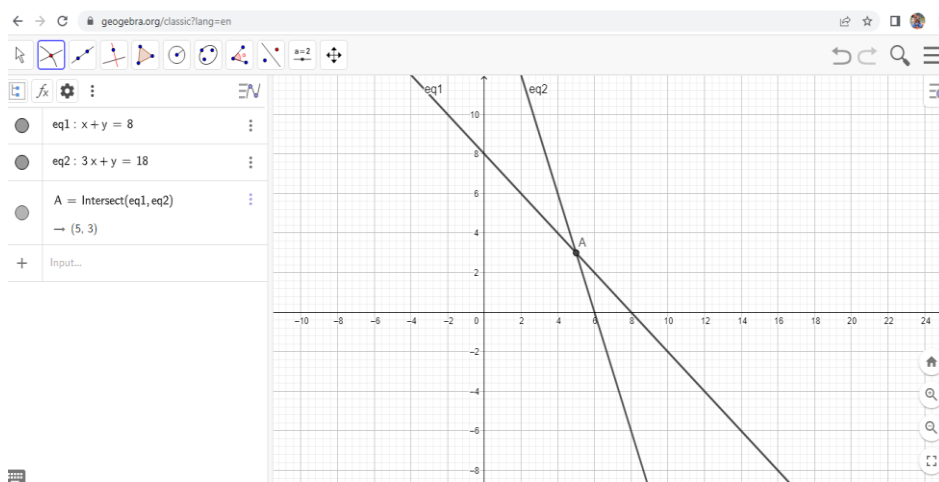
b) $x + y = 8$

$$3x + y = 18$$

Selain menggunakan cara menggambar grafik secara manual, peserta didik juga diperkenalkan dengan cara menggambar grafik menggunakan aplikasi geogebra. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat melakukan pengecekan terhadap hasil kerja secara manual yang telah dilakukan. Adapun hasil menggambar dengan aplikasi geogebra dapat ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 1. Grafik penyelesaian soal no.1



Gambar 1. Grafik penyelesaian soal no.2

Pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel peserta didik diharapkan dapat melakukan berbagai kegiatan pembelajaran berikut

1. Menggunakan informasi-informasi dari permasalahan kontekstual yang disajikan untuk disusun ke dalam model matematika sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Adapun contoh permasalahan kontekstualnya yaitu

Kiki adalah panitia perayaan hari kemerdekaan di RT. Dari kas RT ada uang sebesar Rp 500.000,00 yang dapat digunakan. Untuk keperluan bahan-bahan perlombaan diperlukan dana Rp 20.000,00 per anak. Hadiah untuk pemenang dianggarkan Rp 40.000,00 untuk setiap jenis perlombaan. Diharapkan ada lebih dari 13 anak yang berpartisipasi. Dapatkah kalian membantu Kiki untuk menentukan apa saja

- Menyusun sistem pertidaksamaan linear dua variabel berdasarkan informasi yang diperoleh

Kita misalkan banyaknya anak yang mengikuti perlombaan adalah x dan banyaknya perlombaan yang diselenggarakan adalah y , sehingga kita peroleh sistem pertidaksamaan berikut :

$$\begin{aligned}20.000x + 40.000y &\leq 500.000 \Rightarrow 2x + 4y \leq 50 \Rightarrow x + 2y \leq 25; \\x &> 13; \\x &\geq 0; \\y &\geq 0.\end{aligned}$$

- Menggambar daerah himpunan penyelesaian di dalam koordinat kartesius



daerah yang memenuhi adalah **daerah segitiga yang berwarna hijau**.

- Menginterpretasikan hasil yang diperoleh

Karena daerah yang memenuhi adalah **daerah segitiga yang berwarna hijau** maka kemungkinan banyak anak dan banyak jenis perlombaan berada pada daerah himpunan penyelesaian yang berwarna hijau. Kita dapat mengambil sebuah titik misalnya (18,2) yang dapat diinterpretasikan sebagai banyak anak yang mengikuti perlombaan adalah 18 dengan banyak jenis perlombaan adalah 2. Namun, (18,2) bukan satu-satunya jawaban, masih ada beberapa himpunan jawaban yang berada pada segitiga hijau.

Performance objectives and learning outcomes

Lessons Objectives

Dalam mempelajari materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel peserta didik diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang

ditetapkan oleh pemerintah dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang ditetapkan di SMAN 70 Jakarta. Adapun CP tersebut adalah peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. ATP yang bersesuaian dengan CP tersebut yaitu Menentukan penyelesaian Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel serta menggunakannya dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan secara kreatif dan mandiri. Adapun tujuan pembelajaran tersebut dapat dipecah berdasarkan aspek pengetahuan dan keterampilannya, yaitu :

1. Pada aspek pengetahuan : peserta didik dapat menentukan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
2. Pada aspek keterampilan : peserta didik dapat menggunakan konsep sistem pertidaksamaan linear dua variabel untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan.

Appropriateness of selected lesson objectives

Materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel merupakan materi yang diawali dengan penyajian masalah kontekstual yang dapat diselesaikan dengan konsep sistem pertidaksamaan linear dua variabel, kemudian peserta didik menggunakan informasi yang ada untuk menyusun model matematikanya, dalam hal ini peserta didik dituntut untuk dapat menggunakan kemampuan literasi numerasi. Selanjutnya peserta didik menggambar model matematika tersebut ke dalam grafik kartesius dan menentukan daerah penyelesaian yang memenuhi sistem pertidaksamaan yang telah disusun dalam model matematika. Dengan demikian peserta didik memiliki kemampuan untuk menentukan penyelesaian dari suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Isi materi yang telah diuraikan tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dipilih yaitu menentukan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel serta menggunakannya dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan secara kreatif dan mandiri.

How learning outcomes support each objective

Selain rancangan pembelajaran yang baik, kegiatan pembelajaran juga memegang peran utama dalam mencapai keberhasilan suatu tujuan pembelajaran. Kegiatan Pembelajaran merupakan suatu aplikasi dari rancangan pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya. Oleh sebab itu, perlu disusun suatu rancangan kegiatan pembelajaran sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran di kelas.

Pendahuluan

- Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran dan profil pelajar pancasila yang disampaikan guru yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik
- Peserta didik menanggapi pertanyaan pemantik yang disampaikan oleh guru

- Peserta didik menyimak kompetensi awal yang disampaikan guru yang harus dikuasai peserta didik dan memberikan tanggapan terhadap pertanyaan guru seputar kompetensi awal tersebut.

Inti

❖ Model Problem Based Learning

1. Mengorientasikan siswa pada masalah
 - Melalui LKPD, peserta didik menyimak masalah kontekstual yang dapat diselesaikan dengan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar
 - Peserta didik membaca dan menyusun model matematika dari masalah kontekstual tersebut.
3. Membimbing penyelidikan individual dan kelompok
 - Peserta didik dibimbing guru untuk memahami bacaan dan menyusun model matematika dari masalah kontekstual yang diberikan.
 - Peserta didik berdiskusi tentang model matematika yang disusun.
 - Peserta didik dibimbing guru untuk menyelesaikan model matematika tersebut dengan mengikuti langkah-langkah yang terdapat dalam LKPD.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
 - Peserta didik menyelesaikan model matematika dari masalah kontekstual yang disajikan.
 - Peserta didik menginterpretasikan hasil yang diperoleh.
 - Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
 - Peserta didik menganalisis dan mengevaluasi hasil pekerjaannya dengan membandingkan terhadap hasil kerja peserta didik lain yang telah dipresentasikan.
 - Guru memberikan konfirmasi, penguatan, serta umpan balik terhadap hasil pekerjaan yang telah dipresentasikan.
 - Peserta didik memberi tanggapan terhadap umpan balik yang diberikan oleh guru.

Penutup

Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan tentang kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan memlakukan refleksi diri.

Learning Events of Instruction and Evaluating the Learning

Seperti telah diuraikan sebelumnya bahwa keberhasilan suatu kegiatan pembelajaran sangat ditentukan oleh suatu perencanaan dan penilaian yang baik. Oleh karena itu, pada makalah ini akan dibahas pendekatan populer dalam pengajaran menggunakan sembilan acara instruksi Gagne yang dikembangkan sebagai pedoman umum dalam kegiatan pembelajaran.

Events of Instruction

Sembilan acara instruksi Gagne pada pembelajaran materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel disajikan sebagai berikut :

1. Menarik perhatian siswa

Keberhasilan selama jalannya kegiatan pembelajaran dipengaruhi oleh faktor keberhasilan guru dalam menarik perhatian peserta didik. Dalam rancangan pembelajaran ini guru memberikan pemahaman bermakna tentang pentingnya mempelajari materi sistem pertidaksamaan linear serta guru mengajukan pertanyaan pemantik yang dapat membangkitkan ketertarikan dan rasa ingin tahu peserta didik.

2. Menginformasikan siswa tentang tujuan

Tujuan pembelajaran sangat penting untuk diinformasikan kepada peserta didik karena peserta didik menjadi tahu hal apa yang diharapkan dipelajari dan dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung sehingga tujuan pembelajaran tersebut dapat tercapai.

3. Merangsang dan mengingatkan kembali kemampuan yang dipelajari pada prasyarat.

Materi prasyarat merupakan jembatan yang harus dilalui oleh peserta didik sedemikian hingga dapat memasuki materi baru yang menjadi poin utama dalam tujuan pembelajaran. Pada tahap ini guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan secara lisan ataupun melakukan tes diagnostik kognitif secara tertulis. Pada rancangan pembelajaran ini guru melakukan tes diagnostik kognitif secara tertulis untuk mengetahui tingkat kesiapan peserta didik dalam memasuki materi baru. Adapun hasilnya adalah sebagian peserta didik telah menguasai materi prasyarat dengan baik seperti telah diuraikan pada bagian sebelumnya. Adapun bagi peserta didik yang belum menguasai materi prasyarat tersebut, guru melakukan pembimbingan sehingga seluruh peserta didik siap untuk memasuki topik materi yang utama.

4. Mendiskusikan materi pembelajaran

Dalam tahap mendiskusikan materi pembelajaran, guru memberikan LKPD yang telah disusun sedemikian sehingga rangkaian materi dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan model PBL yang digunakan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Peserta didik berdiskusi untuk mengumpulkan informasi-informasi guna memecahkan masalah kontekstual yang disajikan dalam LKPD.

5. Memberikan bimbingan belajar

Selama kegiatan diskusi berlangsung, guru secara aktif memberikan bimbingan kepada peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menemukan pemecahan masalah.

6. Menunjukkan kinerja

Setelah proses diskusi dalam memecahkan masalah, peserta didik diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas untuk ditanggapi oleh peserta didik lain. Dalam

kegiatan ini diharapkan muncul berbagai pendapat sehingga guru dapat mengetahui tingkat pemahaman dan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah yang disajikan.

7. Memberikan umpan balik

Pemberian umpan balik secara tepat dan tepat waktu sangat dibutuhkan baik pada saat peserta didik sedang melakukan kinerja ataupun setelah melakukan kinerja. Umpan balik ini dapat bermanfaat untuk menginformasikan kepada peserta didik apakah kinerja yang dilakukan sudah benar atau belum dan jika belum tepat peserta didik dapat dengan segera melakukan perbaikan terhadap pekerjaannya. Dalam desain pembelajaran ini pemberian umpan balik dilakukan pada saat guru membimbing proses diskusi pemecahan masalah serta pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah yaitu dengan cara guru memberikan konfirmasi, penguatan, serta pemberian umpan balik secara tepat.

8. Menilai kinerja

Kegiatan menilai kinerja dapat dilakukan pada saat peserta didik melakukan proses pemecahan masalah, pada saat menunjukkan kinerjanya, ataupun setelah selesai proses pembelajaran. Penilaian kinerja yang dilakukan pada saat proses pembelajaran dikenal dengan nama evaluasi formatif, sedangkan penilaian yang dilakukan setelah selesai sebuah rangkaian kegiatan pembelajaran disebut dengan nama evaluasi sumatif. Dalam desain pembelajaran ini guru melakukan penilaian kinerja melalui evaluasi formatif maupun sumatif.

9. Meningkatkan retensi dan transfer

Peningkatan retensi dan transfer ini bertujuan agar pengetahuan yang telah diperoleh peserta didik menjadi bermakna dan tersimpan lebih lama. Hal ini dapat dilakukan dengan menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dengan pengetahuan sebelumnya, menghubungkannya dengan masalah kontekstual yang tepat, serta dapat membuat rangkuman ataupun peta konsep dari hal-hal yang telah dipelajari. Dalam desain pembelajaran ini guru melakukannya dengan menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya yang terdapat pada materi prasyarat, menghubungkannya dengan masalah kontekstual, serta menugaskan peserta didik untuk membuat diagram peta konsep ataupun rangkuman dari pengetahuan yang telah dipelajari dan di dapat.

10. Mengevaluasi Pembelajaran

Kegiatan mengevaluasi pembelajaran adalah proses untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan dalam menentukan sejauh mana dan bagaimana pembelajaran yang telah berjalan agar dapat membuat penilaian (*judgement*) dan perbaikan yang dibutuhkan untuk memaksimalkan hasilnya. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 57 ayat 1 yang menyatakan bahwa “evaluasi dilakukan dalam rangka pengendalian mutu pendidikan secara nasional sebagai bentuk akuntabilitas penyelenggara pendidikan kepada pihak-pihak berkepentingan, di antaranya terhadap peserta didik, lembaga dan program pendidikan”.

Dalam makalah ini akan dibahas dua jenis penilaian yaitu penilaian formatif dan penilaian sumatif. Penilaian formatif adalah proses mengumpulkan informasi untuk menilai sejauh mana peserta didik menguasai kompetensi selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian formatif dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran yang sedang dilakukan. Adapun penilaian sumatif adalah penilaian yang dilakukan di akhir suatu rangkaian proses pembelajaran dalam satu unit/ bab/ kompetensi tertentu. Penilaian sumatif ini bertujuan untuk pencapaian peserta didik setelah berakhirnya suatu rangkaian pembelajaran.

Evaluating the learning

Kegiatan mengevaluasi pembelajaran adalah proses untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan dalam menentukan sejauh mana dan bagaimana pembelajaran yang telah berjalan agar dapat membuat penilaian (*judgement*) dan perbaikan yang dibutuhkan untuk memaksimalkan hasilnya. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 57 ayat 1 yang menyatakan bahwa “evaluasi dilakukan dalam rangka pengendalian mutu pendidikan secara nasional sebagai bentuk akuntabilitas penyelenggara pendidikan kepada pihak-pihak berkepentingan, di antaranya terhadap peserta didik, lembaga dan program pendidikan”.

Dalam makalah ini akan dibahas dua jenis penilaian yaitu penilaian formatif dan penilaian sumatif. Penilaian formatif adalah proses mengumpulkan informasi untuk menilai sejauh mana peserta didik menguasai kompetensi selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian formatif dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran yang sedang dilakukan. Adapun penilaian sumatif adalah penilaian yang dilakukan di akhir suatu rangkaian proses pembelajaran dalam satu unit/ bab/ kompetensi tertentu. Penilaian sumatif ini bertujuan untuk pencapaian peserta didik setelah berakhirnya suatu rangkaian pembelajaran.

Testing tasks, Assessment, and Analysis

Formative Evaluation

Seperti telah diuraikan sebelumnya bahwa penilaian formatif sangat baik dilakukan untuk mengevaluasi suatu desain atau program pembelajaran yang sedang dilaksanakan. Penilaian formatif ini dapat digunakan untuk memperbaiki suatu desain atau program yang tengah dijalankan. Pada desain ini penilaian formatif dilakukan dengan memberikan beberapa permasalahan kepada siswa. Adapun permasalahan tersebut adalah sebagai berikut :

Bonar memiliki dua pekerjaan paruh waktu. Untuk mengantar barang, Bonar dibayar Rp15.000,00 per jam. Untuk pekerjaan mencuci piring di restoran, Bonar dibayar Rp9.000,00 per jam. Dia tidak dapat bekerja lebih dari 10 jam. Bonar membutuhkan uang sebesar Rp120.000,00. Berapa jam dia harus bekerja untuk masing-masing pekerjaan?

Dari permasalahan tersebut akan didapatkan informasi apakah peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan tentang Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPLtDV) menggunakan permasalahan kontekstual. Dengan demikian dapat dideteksi beberapa kesulitan atau hambatan siswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, sehingga dapat dilakukan perbaikan terhadap desain model pembelajaran PBL yang tengah dilakukan. Perbaikan tersebut dapat dilakukan pada fase atau tahapan kegiatan pembelajaran menggunakan PBL.

Summative Evaluation

Adapun penilaian sumatif adalah penilaian yang dilakukan di akhir suatu rangkaian proses pembelajaran dalam satu unit/ bab/ kompetensi tertentu. Penilaian sumatif ini bertujuan untuk pencapaian peserta didik setelah berakhirnya suatu rangkaian pembelajaran. Dengan demikian penilaian sumatif dapat dilakukan untuk mengevaluasi efektifitas suatu program atau desain pembelajaran yang telah dilakukan. Hasil evaluasi ini dapat digunakan untuk menilai apakah desain PBL memang lebih tepat digunakan untuk mengajarkan materi SPLtDV dibanding dengan model-model pembelajaran yang lain dan untuk memutuskan apakah desain PBL ini dapat menjadi rujukan untuk materi-materi lain yang serupa karakternya dengan materi SPLtDV.

Permasalahan yang diberikan kepada peserta didik sebagai evaluasi sumatif kegiatan pembelajaran dengan PBL ini adalah sebagai berikut :

1. Nova membeli pupuk dan tanaman untuk kebunnya. Nova memiliki uang sebesar Rp100.000,00. Setiap kantong pupuk harganya Rp20.000,00 dan setiap tanaman harganya Rp10.000,00. Nova ingin membeli setidaknya 5 tanaman. Berapa banyak tanaman dan pupuk yang dapat Nova beli?
2. Bu Dini membutuhkan telur ayam dan telur puyuh. Telur ayam harganya Rp22.000,00 per kg dan telur puyuh harganya Rp30.000,00 per kg. Bu Dini memiliki uang sebesar Rp150.000,00. Karena khawatir telurnya pecah di perjalanan, Bu Dini tidak mau membawa lebih dari 6 kg telur. Apakah Bu Dini dapat membeli 6 kg telur?

Dari permasalahan tersebut akan didapatkan informasi apakah peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan tentang Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPLtDV) menggunakan model pembelajaran PBL yang telah dilakukan dan setelah adanya beberapa perbaikan pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi sumatif yang dilakukan. Dengan demikian dapat diputuskan apakah desain baru yaitu PBL memang tepat digunakan dalam pembelajaran materi SPLtDV.

KESIMPULAN

Makalah ini menyajikan tentang desain pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPLtDV). Model PBL dianggap tepat untuk diterapkan pada materi ini karena karakteristik materi ini adalah banyaknya permasalahan-permasalahan kontekstual yang dapat diselesaikan menggunakan materi SPLtDV yang mana ini sesuai dengan karakteristik dari model PBL yaitu diawali dengan penyajian masalah kontekstual kemudian peserta didik memanfaatkan informasi-informasi yang terdapat pada permasalahan tersebut untuk menyusun model matematika dan selanjutnya menyelesaikan model matematika tersebut lalu diakhiri dengan menginterpretasikan hasil yang diperoleh.

Tahapan Pembelajaran PBL terdiri dari 5 fase yaitu 1) orientasi peserta didik pada masalah; 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Dan untuk mengetahui ketepatan model PBL pada materi SPLtDV maka dilakukan analisa peserta didik, analisa kebutuhan, serta analisa tugas. Pada analisa peserta didik diperoleh kesimpulan bahwa sebagian peserta didik telah menguasai materi prasyarat yang diperlukan untuk mempelajari materi SPLtDV berdasarkan hasil tes diagnostik kognitif. Pada analisa kebutuhan diperoleh kesimpulan bahwa materi SPLtDV dibutuhkan untuk diberikan pada siswa kelas X SMA karena karakteristiknya yang banyak menyajikan masalah-masalah kontekstual yang berkaitan dan hal ini sangat dibutuhkan sebagai kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Serta pada analisa tugas telah diuraikan materi SPLtDV secara lengkap.

Untuk mengetahui efektifitas desain PBL pada materi SPLtDV ini maka dilakukan kegiatan evaluasi baik evaluasi formatif maupun evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan selama pelaksanaan model PBL dan digunakan untuk mengetahui beberapa hambatan/permasalahan yang ditemui sehingga dapat dilakukan perbaikan-perbaikan terhadap pelaksanaan model PBL tersebut. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir unit/ bab dan digunakan untuk menilai apakah model PBL memang efektif digunakan untuk mengajarkan materi SPLtDV atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinoglu, Orhan dan Ruhan Ozkardes., (2007). The Effects of Problem Based Active Learning in Science Education on Student's Academic Achievement, Attitude, and Concept Learning, *Educational Journal*, 3:71-81.
- Arends, R I. (2012). *Learning to Teach* ninth edition. New York : McGraw-Hill
- Brown, A., Green, T. D. *The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice*. Boston: Allyn & Bacon; 2011.
- Daryanto dan Raharjo, Muljo, 2012, *Model Pembelajaran Inovatif*, Yogyakarta, Gava Media.

- Dick, W., Carey, L., Carey, J. The systematic design of instruction. New York: Longman Publishers; 2009.
- G. Polya, 1988, How to Solve it, New Jersey, Princeton University Press.
- Gafar, A. A. & Ridwan, T. (2008). Implementasi problem based learning (PBL) pada proses pembelajaran di BPTP Bandung. *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, Nomor VII, 12.
- Gagne, R. Kondisi pembelajaran dan teori pengajaran. New York: Holt, Rinehart, & Winston; 1985.
- Glazer, E. (2001). Problem based instruction. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspective on learning, teaching, and technology*. Diambil dari <http://www.coe.uga.edu/epltt/ProblemBasedInstruct.htm>.
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka
- Marinda, L. . (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Problematikanya pada Anak Sekolah Dasar. *An-Nisa': Jurnal Kajian Perempuan Dan Keislaman*, 13(1), 116 - 152. <https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>
- Paul, R., & Elder, L. (2008). *Miniatur guide to critical thinking concepts and tools*. Dillon Beach: Foundation for Critical Thinking Press
- Piaget, Jean & Barbel Inhelder. (2010). *Psikologi Anak*. (penerjemah: Miftahul Jannah). Yogyakarta: Pustaka belajar.
- Roubides, P. (2015). An Instructional Design Process for Undergraduate Mathematics Curriculum Online. *Procedia Computer Science*, 65, 294-303.
- Said, Alamsyah, dkk, 2015, 95 Strategi Mengajar Multiple Inteligences, Jakarta, Prenadamedia group.
- Surna, I. N., & Pandeirot, O.D (2014). *Psikologi Pendidikan 1*. Jakarta : Erlangga.
- Susanto, Dicky, dkk, 2021, *Matematika SMA/ SMK Kelas X*, Jakarta : Puskurbuk Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- YN Nafiah, W Suyanto (2014) Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa, *Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta*, Vol 4 No.1.

<https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2019/12/hasil-pisa-indonesia-2018-akses-makin-meluas-saatnya-tingkatkan-kualitas> diakses pada Senin, 14 Februari 2022 pukul 11.55 WIB

https://www.academia.edu/36003663/Kualitas_SDM_di_Indonesia_berdasarkan_HDI_Human_Development_Index_ diakses pada Senin, 14 Februari 2022 pukul 10.40 WIB

<https://media.neliti.com/media/publications/13800-ID-penerapan-model-pembelajaran-problem-based-learning-pbl-untuk-meningkatkan-hasil.pdf> diakses pada Senin, 14 Februari 2022 pukul 14.00 WIB.

Eksplorasi Learning Obstacle Siswa dalam Pembelajaran Matematika : Systematic Literature Review

Nurul Hidayati^{1, a)}, Dadang Juandi^{2, b)}

^{1,2} Universitas Pendidikan Indonesia
Email: ^{a)}nurulhidayati@upi.edu

Abstrak

Pembelajaran yang efektif tidak terlepas dari evaluasi dan penilaian yang dilakukan oleh guru untuk memastikan bahwa siswa telah mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Salah satu faktor yang dapat menghambat pencapaian tujuan tersebut adalah adanya hambatan belajar (learning obstacle) yang dialami siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis learning obstacle siswa dalam pembelajaran matematika melalui metode Systematic Literature Review (SLR). Data dikumpulkan dari artikel jurnal yang dipublikasikan antara tahun 2014 hingga 2022, yang membahas berbagai hambatan yang muncul dalam pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar hingga menengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor penyebab learning obstacle dapat dibagi menjadi hambatan didaktis, ontogeni, dan epistemologi. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa artikel terkait learning obstacle paling banyak diterbitkan pada tahun 2021, dengan fokus penelitian lebih banyak dilakukan di jenjang SMP dan pada sampel yang lebih besar dari 30 siswa. Kebanyakan penelitian juga dilaksanakan di Pulau Jawa. Temuan ini memberikan wawasan penting bagi pendidik untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan karakteristik siswa.

Kata kunci: Learning Obstacle, Pembelajaran Matematika, Systematic Literature Review.

Copyright (c) 2025 Hidayati, Juandi

✉ Corresponding author: Nurul Hidayati

Email Address: snurulhidayati@upi.edu

Received 11 Desember 2024, Accepted 12 Februari 2025, Published 28 Februari 2025

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran tidak dapat terlepas dari kegiatan guru mengevaluasi dan melakukan penilaian pembelajaran, jika siswa mendapatkan hasil belajar yang memuaskan dan mencapai kriteria ketuntasan yang telah ditetapkan oleh guru maka pembelajaran tersebut dapat dikatakan efektif dan sukses, seperti yang dinyatakan Arifin (2014) dalam sistem pembelajaran, evaluasi merupakan salah satu komponen penting dan tahap yang harus ditempuh guru untuk mengetahui keefektifan pembelajaran.

Berdasarkan hasil evaluasi, guru dapat mengetahui kesalahan siswa yang mungkin muncul dalam usaha memahami konsep dari materi yang diberikan. Dalam Suryaningrum dan Febrian (2016) Sukirman menyatakan bahwa kesalahan merupakan penyimpangan terhadap hal-hal yang benar yang sifatnya sistematis, konsisten, maupun insidental pada pembelajaran.

Ketidaktercapaian tujuan pembelajaran salah satunya disebabkan siswa mengalami hambatan belajar (learning obstacle). Menurut Suryadi (2016) Learning obstacle yang dialami siswa bisa terjadi akibat penggunaan dan penerapan bahan ajar yang tidak sesuai dengan karakteristik siswa. Guru tidak hanya menyampaikan materi yang diajarkan dan menyelesaikan target pembelajaran, tetapi guru juga

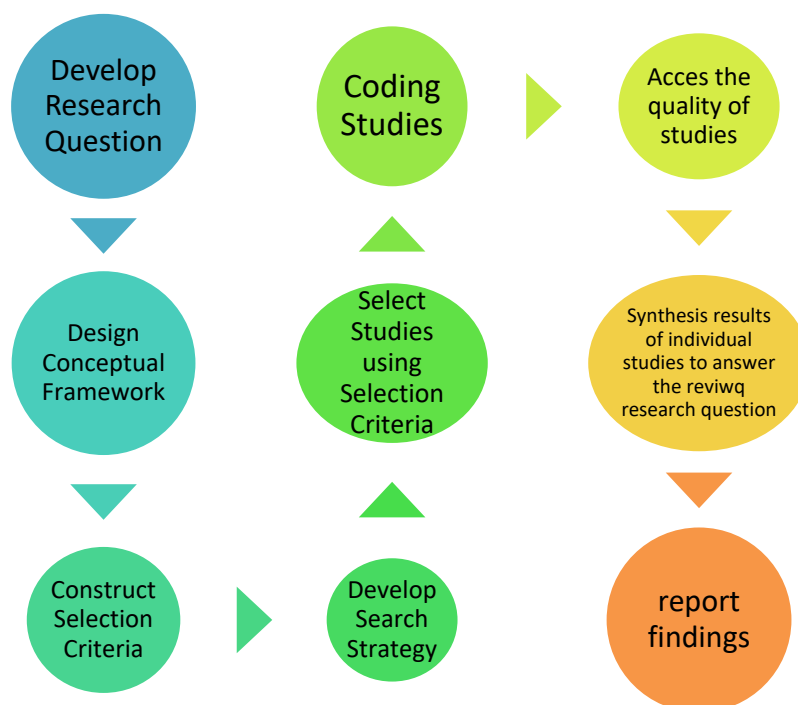
harus mampu memprediksi hambatan-hambatan belajar siswa yang akan muncul serta mempersiapkan suatu antisipasi untuk menangani hambatan belajar siswa.

Menurut Brousseau (1997), terdapat 3 faktor yang menyebabkan hambatan belajar yaitu hambatan didaktis (akibat pengajaran guru), hambatan ontogeni (kesiapan mental belajar), hambatan epistemologi (pengetahuan siswa yang memiliki konteks aplikasi yang terbatas). Jika dilihat pada kondisi lapangan saat ini, tampak bahwa hambatan belajar telah terbentuk secara sistemik bagi peserta didik. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh hambatan yang muncul dikarenakan siswa tidak hadir ke kelas, tidak belajar dengan serius, sulitnya bagi siswa dalam mencerna materi dengan baik.

Sebagai seorang pendidik, dorongan untuk menganalisis hambatan-hambatan belajar peserta didik merupakan salah satu unsur dalam pengembangan profesi keguruan yang harus dikembangkan. Penting bagi seorang guru untuk memiliki pengetahuan tentang kesalahan atau hambatan yang dialami peserta didik dalam pembelajaran. Hal tersebut senada dengan pendapat Zevenbergen (dalam Herutomo dan Saputra, 2014) menyatakan “Mengajar yang baik melibatkan pengetahuan guru tentang pemikiran siswa ke arah konstruksi yang lebih kompleks, lengkap dan kuat dengan menggunakan kegiatan, kebiasaan, dan lingkungan belajar yang terorganisir. Untuk memperoleh informasi yang lengkap dan komprehensif serta data yang sesuai, peneliti bermaksud untuk mengkaji lebih dalam terkait learning obstacle siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan Systematic Literature Review (SLR). Hart (dalam Newman & Dough, 2020) mengemukakan bahwa Literature Review merupakan studi ilmiah yang memberikan gambaran tentang pengetahuan tentang suatu topik yang mencakup temuan substantif, kontribusi teoritis dan metodologi untuk suatu topik tertentu.

SLR adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menemukan dan mensintesis penelitian secara komprehensif yang mengacu pada beberapa pertanyaan spesifik, menggunakan prosedur yang terorganisir, transparan, dan dapat direplikasi pada setiap langkah dalam prosesnya (Juandi, 2021).

SLR dilakukan melalui serangkaian proses yang dibagi menjadi beberapa tahap yang berbeda tetapi saling berhubungan (Newman & Dough, 2020) yang diilustrasikan pada gambar.1. SLR ini penulis lakukan dengan mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi serta menafsirkan semua penelitian yang tersedia. Dengan metode ini peneliti melakukan revidi dan mengidentifikasi jurnal-jurnal secara sistematis yang pada setiap prosesnya mengikuti langkah-langkah yang telah ditetapkan (Triandini, Jayanatha, Indrawan, Werla Putra, & Iswara, 2019). Untuk merampungkan penelitian ini, peneliti mengumpulkan artikel jurnal pada database Google Scholar dengan bantuan aplikasi Publish or Perish. Kata kunci adalah learning obstacle, pembelajaran matematika dan gabungannya. Artikel yang dikumpulkan hanya artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2014 hingga 2022. Dari berbagai artikel, peneliti memilih 24 artikel yang terkalit erat dengan kata kunci yang digunakan.



Gambar 1. Proses *Systematic Literatur Review*

Langkah selanjutnya, peneliti mengelompokkan artikel-artikel yang berhubungan dengan pembelajaran matematika. Metadata artikel-artikel tersebut ditabulasi dalam tabel yang meliputi nama penulis, judul, tahun terbit, nama jurnal, jenis penelitian dan hasil penelitian. Setelah itu, peneliti mereviu dan menganalisis artikel tersebut secara mendalam terutama mengenai hasil penelitian yang tersaji pada bagian pembahasan dan bagian kesimpulan. Pada bagian akhir penelitian, peneliti membandingkan temuan yang tersaji dalam artikel dan memberi kesimpulan.

Melalui data yang diperoleh nantinya, peneliti mengajukan beberapa pertanyaan penelitian, yaitu.

1. Bagaimana kategori *learning obstacle* siswa dalam Pembelajaran Matematika ditinjau dari tahun penerbitan jurnal?
2. Bagaimana kategori *learning obstacle* siswa dalam Pembelajaran Matematika ditinjau dari tingkat pendidikan?
3. Bagaimana *learning obstacle* siswa dalam Pembelajaran Matematika ditinjau dari banyak sampelnya?
4. Bagaimana kategori *learning obstacle* siswa dalam Pembelajaran Matematika ditinjau dari demografi penelitian?
5. Bagaimana kategori *learning obstacle* siswa dalam Pembelajaran Matematika ditinjau dari topik materi?

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode Systematic Literature Review (SLR). Survei dilakukan terhadap data sekunder yaitu berupa hasil penelitian primer mengenai learning obstacle siswa dalam Pembelajaran Matematika. Tahapan pada penelitian ini meliputi pengumpulan data, analisis data, dan penarikan kesimpulan. Data yang dikumpulkan merupakan studi primer yang telah dipublikasikan oleh penerbit yang berindeks. Dari artikel-artikel yang diperoleh kemudian dilakukan penyaringan sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan. Kriteria inklusi tersebut diantaranya:

1. Artikel merupakan hasil penelitian pendidikan matematika.
2. Artikel berupa jurnal maupun prosiding yang telah terideks.
3. Artikel yang diterbitkan pada periode 2014-2021.
4. Sampel yang digunakan adalah penelitian pada jenjang SD, SMP, dan SMA.

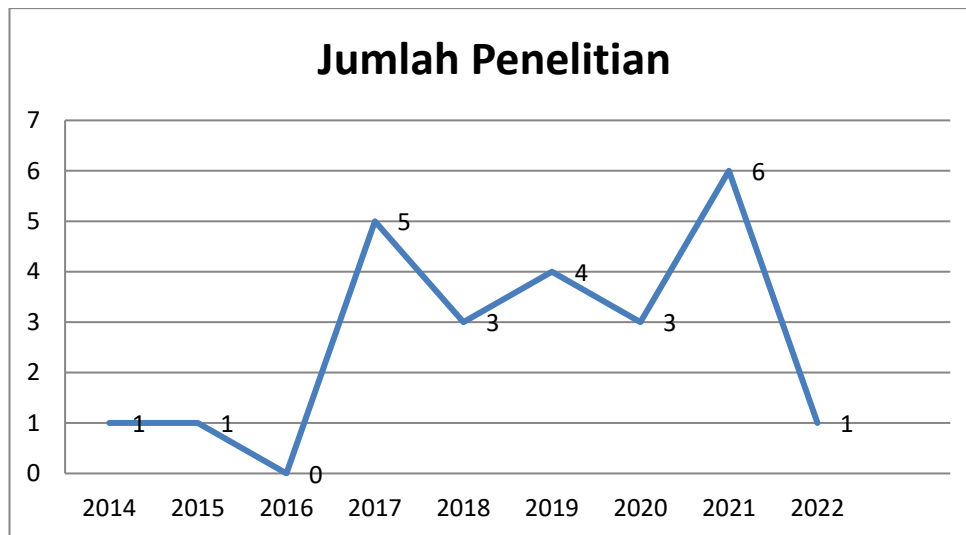
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penelitian berdasarkan Kriteria

Tabel 1. Penelitian Berdasarkan Kriteria

Kriteria	Kategori	Jurnal Learning Obstacles	Total
Tahun Penelitian	2014-2016	2	24
	2017-2019	12	
	2020-2021	10	
Jenjang Penelitian	SD	2	24
	SMP	13	
	SMA	9	
Ukuran Sampel	< 30 orang	7	24
	>30 orang	14	
Demografi Penelitian	Pulau Jawa	18	24
	Luar Pulau Jawa	6	

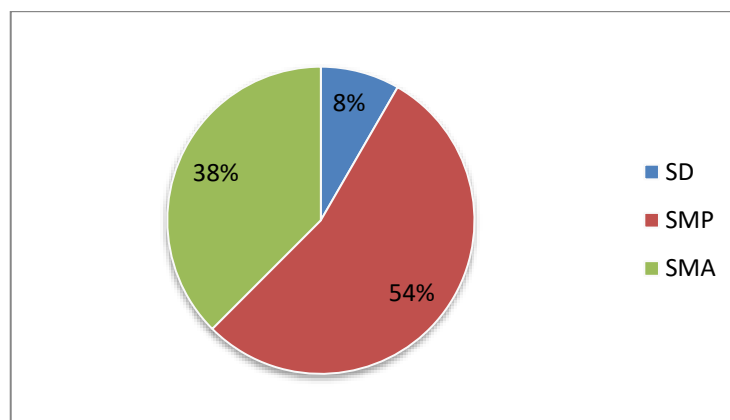
2. Kriteria berdasarkan Tahun Publikasi



Gambar 1. Jumlah Publikasi berdasarkan Tahun

Berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa, dalam periode 9 tahun terakhir penelitian mengenai *Learning Obstacle* pada Pembelajaran Matematika paling banyak terpublikasi pada tahun 2021 yaitu berjumlah 6 jurnal. Sedangkan paling sedikit dalam 9 tahun terakhir yaitu pada tahun 2016 yaitu tidak ditemukan publikasi. Selanjutnya, berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa penelitian terkait *Learning Obstacle* pada Pembelajaran Matematika mengalami peningkatan dari tahun 2020-2021. (dikasi sumbu)

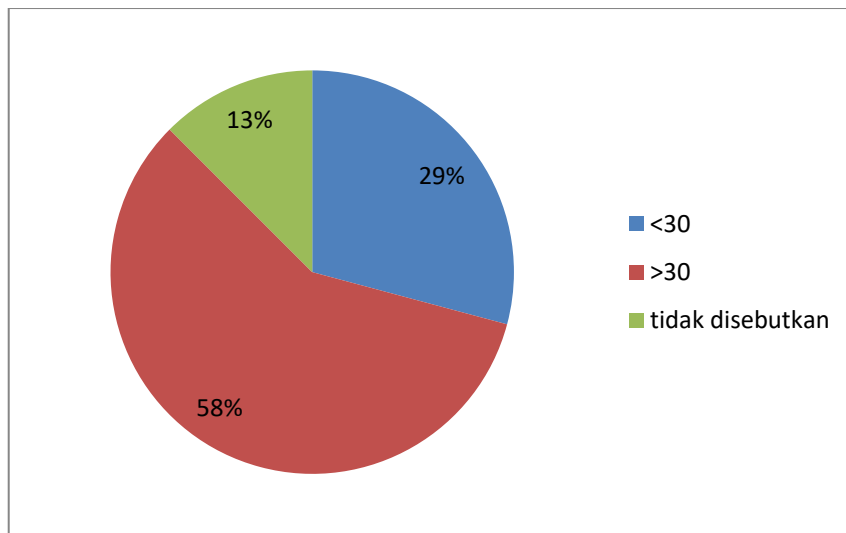
3. Kriteria berdasarkan Jenjang Pendidikan



Gambar 2. Jenjang Pendidikan

Jenjang pendidikan yang diteliti pada penelitian ini mulai dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA). Berdasarkan gambar 2, dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai mengenai learning obstacle banyak dilakukan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Sementara yang paling sedikit dilakukan pada jenjang Sekolah Dasar (SD).

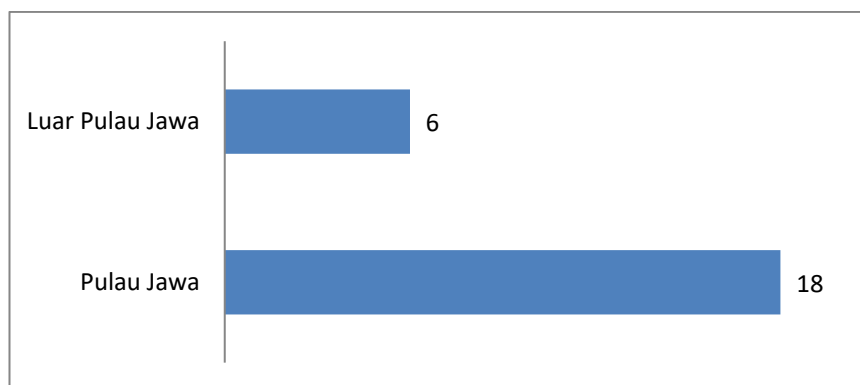
4. Kriteria Berdasarkan Jumlah Subjek



Gambar 3. Jumlah Sampel

Sampel penelitian yang diteliti pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu sampel yang kurang dari 30 dan sampel yang lebih dari 30. Berdasarkan gambar.3 terlihat bahwa dalam 9 tahun terakhir penelitian mengenai learning obstacle siswa dalam pembelajaran matematika didominasi oleh penggunaan sampel yang lebih dari 30 subjek.

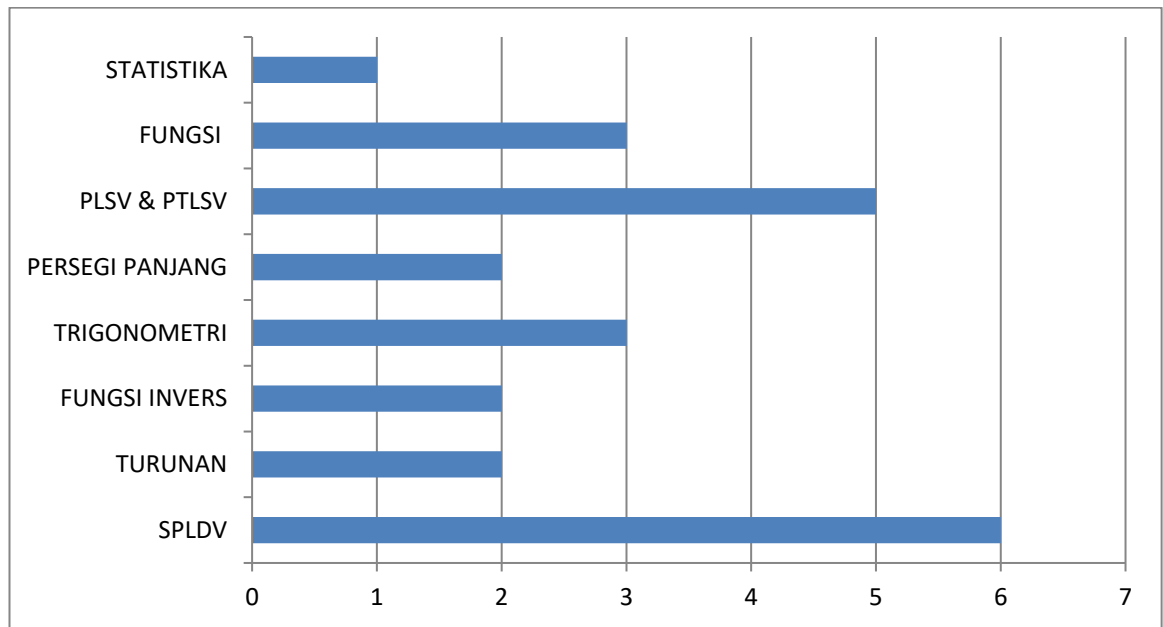
5. Kriteria berdasarkan Demografi



Gambar 4. Demografi

Kriteria berdasarkan lokasi penelitian dikelompokkan menjadi dua pulau yaitu penelitian yang dilakukan di Pulau Jawa dan Luar Pulau Jawa. Berdasarkan Gambar 6, penelitian mengenai learning obstacle siswa dalam pembelajaran matematika paling banyak dilakukan di Pulau Jawa yaitu sebanyak 18 jurnal. Sedangkan lokasi penelitian di luar Pulau Jawa diperoleh sebanyak 6 jurnal.

6. Kriteria berdasarkan Topik Materi



Gambar 5. Topik Materi Matematika

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa learning obstacle dalam pembelajaran matematika merupakan masalah yang kompleks dan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pengajaran yang tidak sesuai, kesiapan mental siswa, serta keterbatasan pengetahuan siswa dalam konteks aplikasinya. Berdasarkan analisis artikel-artikel yang dikumpulkan, diketahui bahwa penelitian mengenai learning obstacle lebih banyak dilakukan di jenjang SMP, dengan sebagian besar menggunakan sampel lebih dari 30 siswa. Lokasi penelitian mayoritas berada di Pulau Jawa, dan peningkatan jumlah publikasi terjadi pada tahun 2020-2021. Temuan ini penting untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang hambatan-hambatan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika, sehingga guru dapat mengantisipasi dan mengatasi hambatan-hambatan tersebut dengan pendekatan yang lebih tepat dan efektif. Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dimiliki setiap individu dan merupakan keterampilan esensial yang diperlukan di abad 21. Akan tetapi pada kenyataan yang ditemukan berdasarkan hasil PISA dan TIMSS menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik Indonesia relatif rendah. Salah satu pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik adalah STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pendekatan STEM dan implementasi STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah literature review. Artikel yang digunakan sebanyak 23 artikel terkait erat dengan kata kunci dan kriteria seleksi yang diperoleh dari Google Scholar, ResearchGate, Semantic Scholar dengan bantuan aplikasi Publish or Perish. Berdasarkan kajian literatur yang telah dipaparkan bahwa pendekatan STEM

terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Implementasi STEM dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL), dan model pembelajaran inquiry.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2014). Sistem Pembelajaran dan Evaluasi Pembelajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Brousseau, G. (1997). Theory of Didactical Situations in Mathematics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Hart, J. (2020). Literature Review: Concepts, Methodology, and Practical Applications. Educational Research Journal, 15(2), 73-85.
- Herutomo, D., & Saputra, F. (2014). Teaching Mathematics: The Role of Knowledge and Practice in Effective Teaching. Bandung: Alfabeta.
- Juandi, D. (2021). Systematic Literature Review: Metode Penelitian untuk Menemukan dan Mensintesis Penelitian yang Ada. Jurnal Pendidikan Matematika, 15(2), 101-112.
- Newman, D., & Dough, C. (2020). The Systematic Literature Review: A Guide for Students and Practitioners. Educational Research Journal, 22(3), 143-157.
- Suryadi, D. (2016). Hambatan Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika: Faktor Penyebab dan Solusinya. Jurnal Pendidikan Matematika, 14(1), 35-49.
- Suryaningrum, E., & Febrian, M. (2016). Pemahaman dan Kesalahan dalam Pembelajaran Matematika: Perspektif dan Solusinya. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Zevenbergen, R. (2014). Mengajar yang Baik: Pengetahuan Guru tentang Pemikiran Siswa. Dalam Herutomo, D., & Saputra, F. (Eds.), Trends in Mathematics Education (pp. 109-120). Bandung: Alfabeta.

How to cite : Angela, S. A., Rahayu, W. Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta. 4(1). xxx-xxx. <http://xxxx>

To link to this article: <http://xxx>

Desain Instrumen Penilaian Matematika Berbasis Kurikulum Ekonomi Bisnis untuk Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Hukum Permintaan dan Penawaran (Penelitian Pengembangan di Kelas X Jurusan OTKP SMK PGRI 23 Jakarta)

Rina Kurniawaty^{1, a)}, Lukman El Hakim^{2, b)}

^{1,2} Universitas Negeri Jakarta
Email: ^{a)}kurniawaty.rina.3@gmail.com

Abstract

One of the mathematical abilities that must be mastered by students is the ability to solve mathematical problems. If students have good mathematical problem solving skills, students will not only memorize the concepts that have been taught but can also be applied in everyday life and other disciplines. So it is important for a student to improve his mathematical problem solving abilities. But in learning, the teacher often gives questions that are routine in nature which causes the students' mathematical problem solving ability to be low. When students are asked to work on non-routine questions, students find it difficult. Therefore, the authors designed a learning design that allows students to apply mathematical concepts to other disciplines and everyday life. The design of the learning design chosen by the author is to use the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) learning approach which is expected to use the STEM approach to improve students' mathematical problem solving abilities

Keywords: *Mathematical Problem Solving Ability, STEM Approach, Mathematics Learning*

Abstrak

Salah satu kemampuan matematis yang memang harus dikuasai oleh siswa adalah kemampuan pemecahan masalah matematis. Jika siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik, siswa tidak hanya menghafal konsep yang sudah diajarkan tetapi juga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari maupun bidang disiplin ilmu lainnya. Oleh karena itu, penting bagi seorang siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika yang dimilikinya. Tetapi dalam pembelajaran seringkali guru memberikan soal yang bersifat rutin yang menyebabkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Ketika siswa di minta untuk mengerjakan soal yang bersifat non-rutin siswa merasa kesulitan. Oleh karena itu, penulis merancang suatu desain pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menerapkan konsep matematika kedalam bidang disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari. Rancangan desain pembelajaran yang dipilih oleh penulis yaitu menggunakan pendekatan pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) yang diharapkan dengan menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Pendekatan STEM, Pembelajaran Matematika

Copyright (c) 2025 Kurniawaty, Hakim

✉ Corresponding author: Rina Kurniawaty

Email Address: kurniawaty.rina.3@gmail.com

Received 2 Januari 2025, Accepted 24 Februari 2025, Published 28 Februari 2025

PENDAHULUAN

matematika dapat dimanfaatkan dalam bidang ilmu lain dan kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran, matematika merupakan ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak dan dianggap siswa sebagai pelajaran yang sulit dipahami. Menurut Marti (Sundayana, 2014) meskipun matematika

dianggap memiliki tingkat kesulitan yang tinggi, namun setiap orang harus mempelajarinya karena merupakan sarana untuk memecahkan masalah sehari-hari.

Dalam tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Indonesia, matematika di bagi menjadi dua jenis yaitu matematika wajib dan matematika peminatan. Matematika wajib diperoleh oleh siswa kelas 10 sampai dengan kelas 12 untuk program IPA dan IPS. Sementara matematika peminatan di peroleh oleh siswa kelas 10 sampai dengan kelas 12 khusus untuk program IPA.

Dalam Permendikbud no. 58 tahun 2014 salah satu tujuan yang ingin dicapai melalui pembelajaran matematika adalah penekanan pada penggunaan penalaran untuk memahami sebuah sifat, melakukan prosedur manipulasi matematika baik dalam menyederhanakan, menganalisis komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks dalam matematika maupun antar bidang lain di luar matematika dengan ruang lingkup kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model yang telah dirancang dan di tafsir. Sehingga dengan adanya tujuan ini penting bagi seorang siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika.

Soedjadi (2000) mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika adalah suatu keterampilan peserta didik untuk memecahkan masalah dalam matematika, masalah antar bidang diluar matematika dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sama dengan yang dikemukakan oleh NCTM (2000) bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang harus di miliki oleh siswa . Karena siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik, tidak hanya mampu memecahkan masalah yang digunakan untuk mempelajari matematika saja tetapi juga dapat menerapkan matematika kedalam bidang ilmu studi lain dan kehidupan sehari-hari Sejalan yang dikemukakan oleh Rusefendi (2006) bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam matematika yang dapat digunakan untuk mendalami atau mempelajari matematika di kemudian hari tetapi juga dapat untuk memecahkan masalah sehari-hari atau dalam disiplin bidang ilmu lainnya. Hal yang sama juga dipaparkan oleh Elita, dkk (2019) yang mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi siswa karena apabila siswa mampu menyelesaikan suatu masalah, siswa dapat memperoleh pengalaman, menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimiliki oleh siswa untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Namun sangat disayangkan, masih terdapat siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang rendah. Berdasarkan pengalaman yang dialami oleh penulis saat mengajar di salah satu SMA di daerah Tambun kelas X pada materi vektor yang terdapat dalam bab materi matematika peminatan kelas X semester genap. Ketika siswa diberikan soal mengenai vektor tetapi dalam bentuk soal cerita dan diintegrasikan dalam konteks masalah fisika. Penulis mendapati masih banyak sekali siswa yang menjawab salah bahkan ada yang tidak menjawab sama sekali. Ketika penulis mewawancarai beberapa siswa, siswa mengaku sudah mendapatkan materi vektor pada fisika disemester sebelumnya (ganjil) kemudian siswa beralasan bahwa mereka tidak tahu cara menyelesaikan masalah yang disajikan dalam soal karena siswa sudah terbiasa mendapat soal berbentuk soal rutin.

Hal ini sejalan dengan hasil beberapa penelitian yang dilakukan oleh para ahli yang beberapa penulis kutip. Dalam 4 indikator utama yang dikemukakan oleh Polya (1945) mengenai kemampuan pemecahan masalah yaitu: 1.) memahami masalah, 2) menyusun rencana kembali, 3) menyelesaikan rencana penyelesaian, 4) melihat kembali ke seluruh jawaban. Siswa hanya mampu mencapai 2 indikator dari total 4 indikator pemecahan masalah matematis ini.

Seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Nofita. D & Kartini (2022) bahwa capaian tertinggi siswa di salah satu SMA Pekanbaru menunjukkan hasil dalam keempat indikator pemecahan masalah ada pada indikator memahami masalah, dimana sebanyak 75,3% siswa sudah mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dengan tepat. Sementara capaian indikator terendah ada pada melihat kembali keseluruhan jawaban yaitu sebanyak 15,70%.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nadia Putri, dkk (2021) di salah satu SMA Kab. Bandung Barat, dari 30 siswa kelas XI yang diteliti diperoleh bahwa siswa belum menguasai indikator melaksanakan rencana penyelesaian dan melihat kembali dengan presentasi berturut-turut sebesar 52,5 % dan 37,5 %. Untuk siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan sedang melakukan kesalahan karena kurang telitinya siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan tingkat kesalahan yang berbeda. Sedangkan dengan siswa kemampuan rendah melakukan kesalahan karenan kurangnya pemahaman siswa terhadap permasalahan dan konsep.

Berdasarkan pemaparan masalah rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa tingkat SMA, penulis ingin mencari solusi yaitu dengan sebuah pendekatan yang mampu membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Salah satu pendekatan yang menarik untuk dikaji dalam usaha meningkatkan kemampuan pemecahan matematis siswa yaitu Pendekatan pembelajaran berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM). Pendekatan pembelajaran berbasis STEM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan keempat bidang ilmu secara bersamaan dalam satu pembelajaran.

Penulis memilih untuk menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis STEM karena dengan menggunakan pendekatan STEM siswa mendapat sebuah pengalaman dalam penyelesaian matematika dalam konteks disiplin bidang ilmu lain sehingga siswa di harapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis terutama untuk soal-soal yang bersifat non rutin.

Sejalan dengan hal ini beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti terdahulu, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ana Amelia, dkk (2019) mendapatkan hasil peningkatan pada keterlaksanaan pembelajaran oleh guru sebesar 12,64% dan peningkatan kegiatan siswa sebesar 14,77%. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Nina Faoziyah (2019) siswa yang menggunakan pembelajaran STEM berbasis PBL nilai postes rata-rata 77 dan presentase mencapai KKM adalah 78,125%. Sehingga dengan ini dapat dikatakan bahwa pembelajaran STEM dapat menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

METODE

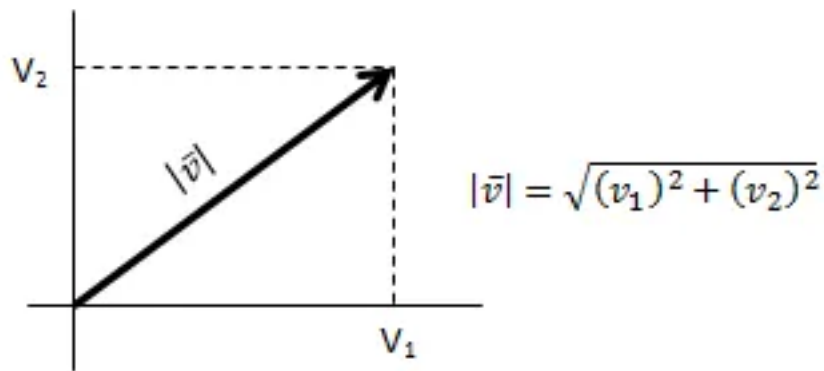
Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Artikel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 14 artikel jurnal nasional dan internasional yang terkait erat dengan kata kunci yang diperoleh dari *Google Scholar*, *ResearchGate*, *Semantic Scholar* dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish*. Adapun kriteria pemilihan data dalam artikel ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Diterima/Ditolak	Kriteria
Inklusi (Diterima)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel merupakan hasil penelitian di jurnal Indonesia, Internasional atau Prosiding 2. Pembahasan artikel sesuai dengan topik penelitian 3. Publikasi artikel dari tahun 2013 – 2023 4. Jenjang pendidikan SD/Sederajat, SMP/Sederajat, dan SMA/Sederajat
Eksklusi (Ditolak)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel bukan merupakan hasil penelitian pada jurnal Indonesia, Internasional atau Prosiding 2. Pembahasan artikel di luar topik penelitian 3. Publikasi artikel di bawah tahun 2013 4. Jenjang pendidikan di bawah SD/Sederajat atau di atas SMA/Sederajat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada artikel ini ada fokus materi yang dipilih oleh penulis ada pada kompetensi dasar menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga. Materi vektor ini terdapat dalam matematika peminatan kelas X Semester Genap pada kurikulum 2013. Materi prasyarat yang harus di kuasi oleh siswa yaitu materi aljabar dan matriks. Pada artikel ini, penulis memilih topik materi vektor pada indikator menentukan panjang vektor di ruang dimensi dua (datar). Pertama-tama siswa terlebih dahulu harus mengetahui dua besaran yang terdapat pada besaran scalar dan besaran vektor. Besaran scalar merupakan besaran yang mempunyai besar saja tetapi tidak mempunyai arah. Seperti: tinggi badan, jumlah siswa dalam kelas, panjang sebuah meja, volume bangun ruang dan lain-lain. Sementara, besaran vektor merupakan besaran yang mempunyai besar dan arah. seperti: kecepatan, gaya, perpindahan, percepatan. Lalu kemudian siswa diminta untuk menuliskan notasi penulisan vektor di R². Jika memang siswa sudah mampu menguasai perbedaan besaran scalar dengan besaran vektor dan telah mampu menuliskan notasi vektor dengan benar selanjutnya siswa dibimbing untuk menentukan panjang vektor di R². Berikut akan diberikan penjelasan singkat mengenai materi panjang vektor:

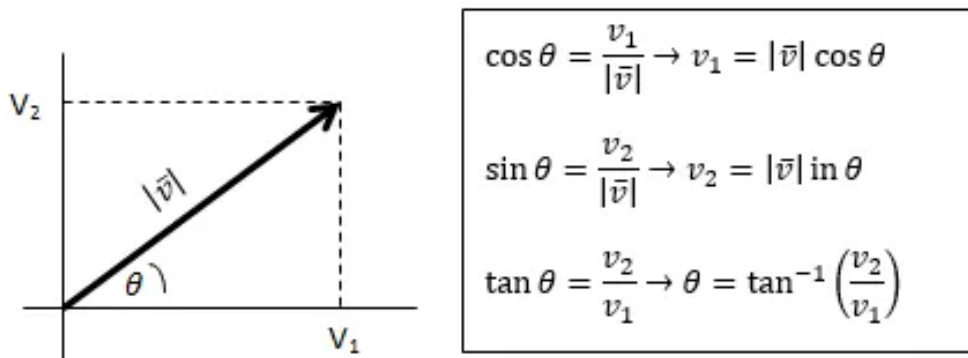
Panjang segmen garis yang menyatakan vektor disebut **panjang atau besar** vektor. Panjang atau besar vektor \overline{AB} dinotasikan dengan $|\overline{AB}|$, dan panjang vektor \vec{v} dinotasikan dengan $|\vec{v}|$.



Gambar 1. Rumus panjang vektor

Jika vektor $\vec{v} = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \end{pmatrix}$ atau $\vec{v} = [v_1, v_2]$ maka panjang vektor \vec{v} adalah $|\vec{v}| = \sqrt{(v_1)^2 + (v_2)^2}$.

Panjang dan komponen-komponen vektor, dapat dikaitkan dengan sudut yang dibentuk oleh vektor dengan sumbu x positif. Misal vektor $\vec{v} = [v_1, v_2]$ mempunyai titik awal di (0,0) dan membentuk sudut α dengan sumbu x positif.



Gambar 1. Rumus panjang vektor dengan sudut

Berdasarkan pemaparan materi yang sudah dijelaskan di atas, siswa nanti akan diberikan beberapa contoh soal. Kemudian siswa diminta untuk menggali lebih dalam mengenai topik ini. Siswa juga akan diberikan suatu ilustrasi mengenai peta yang berbentuk seperti *google maps* untuk memancing siswa dalam menyelesaikan masalah mengenai panjang vektor dalam kehidupan sehari-hari. Untuk tugas refleksi juga perlu diberikan untuk memungkinkan siswa merefleksikan apa yang telah mereka pelajari sebelumnya. Tugas refleksi yang akan diberikan semacam *worksheets* yang berupa beberapa pertanyaan mengenai materi panjang vektor. Apabila siswa mendapat nilai di atas Ketuntasan Nilai Minimum (KKM) pada tugas refleksi yang diberikan maka menandakan siswa sudah siap untuk menerima materi pembelajaran selanjutnya.

Tujuan Pembelajaran dan Hasil Pembelajaran

Setiap materi pembelajaran memiliki tujuan pembelajaran dan hasil pembelajaran yang ingin di capai. Menurut Roubides (2015) tujuan pembelajaran dapat disebut sebagai tujuan kinerja, karena beberapa jenis kinerja atau standar kompetensi memiliki hasil yang ingin dicapai dalam pembelajaran.

Dalam membahas topik panjang vektor di R^2 diharapkan siswa mendapatkan pengalaman sebagai berikut:

1. Siswa dapat menentukan panjang vektor pada masalah kontekstual di R^2 dengan benar
2. Siswa dapat menentukan jarak terdekat menggunakan prinsip panjang vektor pada masalah kontekstual di R^2
3. Siswa dapat menggunakan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan konsep panjang vektor di R^2 dalam kehidupan sehari-hari.

Penulis berharap tidak hanya berhasil dalam ketiga tujuan pembelajaran tersebut tetapi juga terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Keberhasilan dalam tujuan pembelajaran ditandai dengan tercapainya kompetensi yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap selama pembelajaran. Fungsi dari ketuntasan belajar untuk memastikan bahwa semua peserta didik menguasai semua kompetensi yang diharapkan dalam suatu materi ajar sebelum ke materi ajar selanjutnya. Berikut akan diilustrasikan hasil yang ingin di capai dalam setiap tujuan pembelajaran:

1. Siswa dapat menentukan panjang vektor pada masalah kontekstual di R^2 dengan benar
 - a. Siswa dapat menentukan panjang vektor dengan menggunakan rumus dengan tepat
 - b. Siswa dapat menentukan panjang vektor dengan pendekatan teorema pythagoras
2. Siswa dapat menentukan jarak terdekat menggunakan prinsip panjang vektor pada masalah kontekstual di R^2
 - a. Siswa dapat menentukan jarak vektor dengan menggunakan rumus dengan tepat
 - b. Siswa dapat menentukan jarak vektor dengan menerapkan teorema pythagoras
 - c. Siswa dapat menentukan jarak terdekat dengan ilustrasi dari masalah kontekstual menggunakan pendekatan teorema pythagoras.
3. Siswa dapat menggunakan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan konsep panjang vektor di R^2 dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya, keberhasilan dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah ditandai dengan Hal ini dapat dilihat dengan dua cara, yang pertama, pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa yang nantinya akan dibandingkan adakah peningkatan nilai pada hasil tes tersebut.

Desain Pembelajaran

Dalam menyampaikan materi mengenai panjang vektor ini, penulis akan menggunakan pendekatan STEM. STEM kepanjangan dari *science, technology, engineering, and mathematic* (Pimthong & Williams, 2020). Pendekatan STEM menggunakan dua atau lebih banyak subjek di area cakupan STEM dan juga menggunakan satu atau lebih lainnya mata pelajaran di sekolah (Sanders, 2009). Mata pelajaran ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika terkait erat satu sama lain (Tseng, Chang, Lou & Chen, 2013).

STEM adalah integrasi dari sains (S) yaitu pengetahuan mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam, teknologi (T) yaitu keterampilan atau sebuah system yang mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat bantuan yang dapat memudahkan pekerjaan, teknik (E) yaitu pengetahuan dan keterampilan untuk mendesain dan mengkontruksi mesin, peralatan, system material dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan dan matematika (M) yaitu ilmu tentang pola-pola dan hubungan-hubungan, dalam menyediakan bahasa bagi teknologi, sains dan engineering. (Torlakson, 2014).

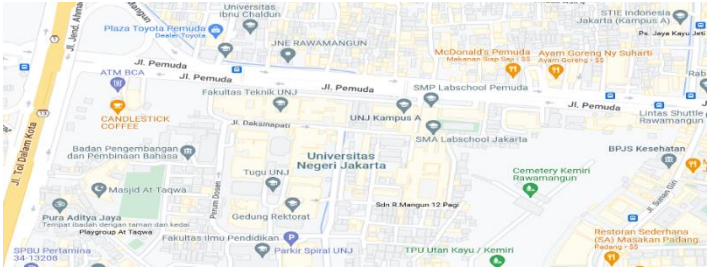
Dalam pembelajaran STEM relevan dengan masalah pada kehidupan sehari-hari, setiap disiplin (S-T-E-M) tidak ada sendiri dan masalah yang kompleks dan multidimensi dihadapi oleh semua orang. Pendidikan STEM didesain untuk mencapai tujuan pendidikan yang mempersiapkan orang untuk kehidupan masa depan dan tenaga kerja yang profesional. Integrasi dan penerapan konsep dan proses STEM diperlukan oleh semua, dan kaum muda harus memiliki kesempatan untuk berpartisipasi dalam situasi multidisiplin yang nyata (Bybee, 2010, 2013; English, 2017; Stohlmann, Moore, McClelland, & Roehrig, 2011; Vasquez, Sneider, & Comer, 2013).

Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran STEM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan keempat bidang ilmu sekaligus dan tidak dapat dipisahkan yaitu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, konteks yang disajikan mengenai masalah yang terdapat pada kehidupan sehari-hari. Adapun lima karakteristik pembelajaran STEM secara umum yaitu sebagai berikut:

1. Integrasi Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika dalam suatu pengalaman belajar
2. Kontekstual dengan kehidupan nyata (*Real World Application*)
3. Pembelajaran berbasis proyek
4. Menyiapkan siswa untuk menjadi SDM yang mampu integrative

5. Mengembangkan softskill dan keterampilan teknis

Berikut merupakan rencana kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran STEM berbasis *Project Based Learning*:

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan	
Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memulai kegiatan tepat waktu dengan tujuan memberikan teladan sikap disiplin dan membuka kegiatan dengan memberi salam 2. Guru mengajak berdoa dengan menunjuk ketua kelas untuk memimpin doa bersama secara khusyuk 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik melalui lembar absensi kelas dan menanyakan kondisi peserta didik apabila ada yang tidak hadir dan peserta didik mengkonfirmasi kehadiran secara sopan dan santun secara jujur 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, yaitu menentukan panjang vektor di R^2
Apersepsi	<ol style="list-style-type: none"> 5. Guru mengingatkan tentang materi komponen-komponen vektor di R^2
Motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 6. Guru memberikan motivasi dengan menyampaikan manfaat dari mempelajari panjang vektor salah satunya adalah dapat menentukan jarak terdekat yang digunakan dalam <i>google maps</i>
Kegiatan Inti	
Reflection (Refleksi)	<ol style="list-style-type: none"> 7. Peserta didik mengamati dengan tertib ilustrasi <i>google maps</i> yang diberikan oleh guru  <ol style="list-style-type: none"> 8. Guru memberikan pertanyaan : <ol style="list-style-type: none"> a. Apakah kalian pernah menggunakan <i>google maps</i> dalam kehidupan sehari-hari? b. Bagaimana konsep panjang vektor dapat diterapkan dalam menentukan jalan terdekat pada <i>google maps</i>? 9. Peserta didik menanggapi dengan memberikan komentar secara kritis tetapi santun mengenai ilustrasi yang diberikan oleh guru
Research (Penelitian)	<ol style="list-style-type: none"> 10. Peserta didik membentuk kelompok diskusi dengan anggota 5 sampai 6 orang tiap kelompok 11. Peserta didik mempelajari Lembar Kerja 12. Peserta didik mengumpulkan informasi <i>google maps</i> dan panjang vektor dari berbagai sumber. 13. Peserta didik berdiskusi dalam kelompok dan menemukan masalah terkait dengan konsep panjang vektor di R^2 yang sedang dipelajari

	14. Guru mengarahkan peserta didik menemukan pemecahan masalah tentang menentukan jalan terdekat pada google maps dan konsep panjang vektor di R^2
Discovery (Penemuan)	15. Peserta didik menuliskan semua ide/rencana dari setiap anggota kelompok secara teliti. 16. Peserta didik menentukan jawaban yang terbaik dari hasil diskusi kelompok.
Application (Penerapan)	17. Peserta didik menguji coba temuannya dalam google maps. 18. Peserta didik melakukan diskusi dalam kelompok untuk mengolah hasil dikusi terkait dengan permasalahan yang diberikan dan membuat laporan 19. Guru memonitor aktivitas yang penting dari peserta didik selama menyelesaikan proyek menggunakan rubrik yang telah disiapkan dan menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan oleh siswa
Communcation (Komunikasi)	20. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompoknya didepan kelas, Bagi kelompok yang lain memperhatikan dan menanggapi dengan memberikan masukan atau saran secara santun.
Penutup	21. Peserta didik membuat kesimpulan tentang bagaimana konsep panjang vektor dapat diterapkan dalam menentukan jalan terdekat pada google maps 22. Guru memberikan apresiasi terhadap kegiatan yang sudah dilakukan, khususnya kepada kelompok yang sudah presentasi dan peserta didik yang aktif dalam kegiatan diskusi 23. Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan dengan menegaskan kembali kesimpulan agar tidak terjadinya miskonsepsi pada siswa 24. Guru menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi di pertemuan berikutnya tentang operasi pada vektor 25. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam

Evaluasi Pembelajaran

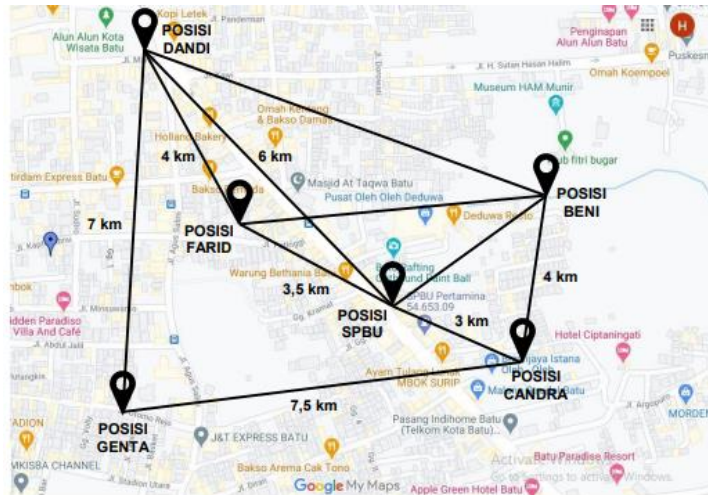
Untuk mengevaluasi sudah sejauh mana kemampuan pemecahan matematis siswa dapat melihat dari 4 indikator kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dikemukakan oleh Polya (1945) yaitu:

- 1) Memahami masalah
- 2) Menyusun rencana kembali,
- 3) Menyelesaikan rencana penyelesaian,
- 4) Melihat kembali ke seluruh jawaban.

Salah satu soal yang akan di gunakan oleh penulis dalam menilai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan tujuan pembelajaran sebagai berikut ini:

Ilustrasi ini digunakan untuk menjawab pertanyaan nomor 1 sampai 3

Alun-alun kota Batu selain memiliki fungsi sebagai taman kota juga banyak dikunjungi wisatawan untuk berekreasi. Hal ini karena fasilitas dan wahana yang ada di taman cukup lengkap. Tidak ada biaya tiket yang dibebankan kepada pengunjung untuk memasuki area Taman Kota. Pengunjung hanya akan dikenakan biaya tiket jika bermain berbagai wahana yang tersedia. Sehingga Beni bersama teman-temannya tertarik untuk liburan ke Alun-alun kota Batu. Mereka sepakat untuk bertemu di rumah Dandi. Saat menuju lokasi, Beni kehabisan bahan bakar dan menghubungi teman-temannya untuk meminta bantuan. Beni melalui aplikasi social media memsagikan lokasi terakhirnya. Posisi Beni dan teman-temannya diilustrasikan pada peta berikut :



Berdasarkan peta yang terdapat pada peta diatas ,jarak posisi Candra ke SPBU 3 km dan jarak posisi Candra ke Beni 4 km. Dari posisi Candra, sudut yang dibentuk antara rute menuju posisi Beni dengan posisi SPBU adalah 60° . Sementara itu jarak Farid ke SPBU 3,5 km dan jarak Farid ke Dandi adalah 4 km. Sudut antara rute Dandi dan SPBU dan Beni ke SPBU sebesar 45° .

Tujuan pembelajaran no. 1: Siswa dapat menentukan panjang vektor di R2 dengan benar

Berdasarkan ilustrasi diatas, berapakah jarak yang dibutuhkan oleh Beni untuk sampai ke tempat pengisian bensin (SPBU)?

Tujuan pembelajaran no. 2: Siswa dapat menentukan jarak terdekat menggunakan prinsip panjang vektor di R2

Berdasarkan nomor (1) apabila Beni tidak harus mengalami kehabisan bensin, berapakah jarak yang seharusnya dibutuhkan oleh Beni untuk sampai ke rumah Dandi?

Tujuan pembelajaran no. 3: Siswa dapat menggunakan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan konsep panjang vektor di R2 dalam kehidupan sehari-hari.

Misalkan posisi Dandi, Genta, Candra dan Farid diibaratkan sebagai vektor. Tentukan jarak keseluruhan dari posisi mereka dan gambarkan vektornya!

Hasil jawaban yang diperoleh oleh siswa akan dianalisis dan dievaluasi untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM.

KESIMPULAN

Artikel ini dibuat untuk menggambarkan rancangan desain yang akan digunakan oleh penulis dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Perlu di ketahui bahwa desain pembelajaran yang terdapat dalam artikel ini masih perlu untuk di uji ke lapangan untuk mengetahui hasil dari implemementasi pendekatan pembelajaran yang telah dirancang oleh penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, A. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Materi Program Linear Siswa Kelas XI IPA MA Nasruddin Dampit Tahun Akademik 2018/2019. *Jurnal Penelitian: Pendidikan, dan Pembelajaran*, 14(2).
- Damayanti, Novita & Kartini, K. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA pada Materi Barisan dan Deret Geometri. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 107-118.
- Elita, G., Habibi, M., Putra, A., & Ulandari, N. (2019). Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Metakognisi terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 447- 458. DOI: <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.517>
- Faoziyah, N. (2019). STEM Berbasis PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Motivasi Belajar (Doctoral dissertation, Perpustakaan Pascasarjana).
- Mardiah, M., & Syarifudin, S. (2019). Model-Model Evaluasi Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Konseling: Mitra Ash-Shibyan* 2(1), 38-50.
- NCTM. (2000). *Principles and Standars for School Matematics*. USA: National Council of Teachers of Mathematic
- Pimthong, Pattamaporn., John Williams. 2018. "Preservice Teacher's Understanding STEM Education". *Kasetsart Journal of Social Sciences* 41 (2020) 289-295. Doi: <http://kjss.kasetsart.org>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.017>
- Roubides, P. (2015). An instructional design process for undergraduate mathematics curriculum online. *Procedia Computer Science*, 65, 294-303.
- Ruseffendi. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- Setiana, N. P., Fitriani, N., & Amelia, R. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Pada Materi Trigonometri Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Siswa. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 899-910.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Direktorat Jenderal Pendidkan Tinggi Departemen Pendidkan Nasional
- Sundayana, R. (2014). *Media dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta.
- Tim STEM. 2019. "Integrasi STEM dalam Implementasi Kurikulum 2013". 2019. <https://www.slideshare.net/MushlihatunSyarifah/karakteristik-stem>
- Torlakson, T. 2014. "Innovate: A BluePrint For Science, Technology, Engineering and Mathematics in California Public Education". California: State Superintendent of Public Instruction.
-

Penerimaan Siswa Generasi Z Terhadap Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran Matematika SMA dan Kaitannya dengan Teori Belajar Kognitif

Sekar Ayu Purwaningsih^{1, a)}, Muntazhimah^{1, b)}

¹*Jurusan Pendidikan Matematika, Pascasarjana UHAMKA*

Email: ^{a)}karrse@gmail.com, ^{b)}muntazhimah@uhamka.ac.id

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi pada era Society 5.0 sangat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk Pendidikan. Perkembangan teknologi digital membantu pendidik dan peserta didik mencapai tujuan Pendidikan. Hal ini terlihat melalui keterikatan generasi Z pada teknologi, yakni generasi yang lahir antara 1995 dan 2012. Rata-rata usia siswa SMA di Indonesia adalah 15-18 tahun, yang berarti mereka termasuk dalam generasi tersebut. Generasi ini dikenal adaptif terhadap teknologi, sehingga seluruh aspek kehidupan, termasuk Pendidikan, menjadi terintegrasi dengan teknologi. Penerapan teknologi dalam pembelajaran perlu diutamakan bagi siswa Gen Z. Artikel ini bertujuan mengeksplorasi bagaimana persepsi siswa generasi Z terhadap efektivitas penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika dan bagaimana kaitannya dengan teori belajar kognitif. Penelitian ini menggunakan metode survei untuk mengumpulkan data melalui kuesioner yang disebarluaskan lewat Google Form kepada 208 siswa SMA di Jabodetabek. Hasil menunjukkan mayoritas siswa setuju bahwa penggunaan teknologi digital dapat diterima dan dianggap efektif dalam pembelajaran.

Kata-kata kunci: Generasi Z, Teknologi Digital, Pembelajaran Matematika.

Copyright (c) 2025 Purwaningsih, Muntazhimah

✉ Corresponding author: Sekar Ayu Purwaningsih

Email Address: karrse@gmail.com

Received 18 Juli 2024, Accepted 4 Januari 2025, Published 28 Februari 2025

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi pada era Society 5.0 berdampak pada seluruh aspek kehidupan, salah satunya adalah Pendidikan. Pengimbasan dari perkembangan teknologi digital pada bidang Pendidikan membantu pendidik maupun peserta didik dalam mencapai tujuan Pendidikan. Hal ini dapat ditinjau dari seberapa lekat teknologi pada pendidik maupun peserta didik yang lahir pada generasi Z. Generasi Z atau sering dikenal dengan Gen Z adalah generasi manusia yang lahir pada rentang tahun 1995 – 2012, dimana pada rentang tahun ini kehidupan sudah banyak dibantu oleh kemajuan teknologi sehingga mereka sudah berinteraksi dengan teknologi sejak lahir (Effendi & Wahidy, 2019).

Rata-rata usia siswa SMA di Indonesia berkisar diantara 15-18 tahun yang berarti lahir pada rentang tahun 2006 – 2010 sehingga mereka dapat dikategorikan sebagai Gen Z. Generasi dengan karakter adaptif terhadap penggunaan teknologi sehingga seluruh aspek kehidupan menjadi terintegrasi dengan teknologi tak terkecuali aspek Pendidikan. Hal ini berkaitan dengan teori belajar kognitif yang dicetuskan oleh Jean Piaget, dimana pada rentang usia tersebut, manusia berada pada tahap operasional formal, yaitu tahapan suatu individu sudah mulai berpikir secara lebih abstrak, ideal, dan logis (Mu'min,

2013). Adanya tambahan penggunaan teknologi dapat memberikan sarana bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir abstrak, melakukan eksperimen virtual, memecahkan masalah kompleks, dan belajar secara kolaboratif (Astuti et al., 2023).

Penerapan teknologi pada ruang-ruang pembelajaran menjadi suatu hal yang perlu diterapkan pada siswa Gen Z. Menurut Euis dalam penelitiannya, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat memunculkan gairah belajar siswa MTsN (Mukaromah, 2020). Hal ini menjadi inspirasi untuk bisa mengintegrasikan teknologi pada pembelajaran siswa SMA. Terutama dalam pembelajaran matematika, yang disebut sebagai *Queen and Servant of Science* oleh Carl Friedrich Gauss, hal ini bermakna bahwa matematika adalah ratu dan pelayan dari ilmu pengetahuan (Kurniawati & Ekayanti, 2020). Pentingnya matematika dalam kehidupan sebagai alat untuk menyelesaikan persoalan kehidupan, menjadi salah satu landasan pentingnya peningkatan kualitas pembelajaran matematika.

Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana siswa generasi Z menerima dan memandang penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika dan bagaimana kaitannya dengan teori belajar kognitif yang dicetuskan oleh Jean Piaget. Dengan memahami persepsi siswa, diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pendidik dan pengembang teknologi pendidikan untuk menciptakan solusi yang lebih relevan dan efektif dalam mendukung proses belajar siswa terutama dalam pembelajaran matematika.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan tujuan untuk mengumpulkan data primer dari responden melalui kuesioner. Menurut Fraenkel dan Wallen (1993), penelitian survei merupakan penelitian dengan mendapatkan dan mengolah informasi dari suatu sampel melalui angket atau wawancara untuk merepresentasikan aspek tertentu dalam suatu populasi (Maidiana, 2021). Alat yang digunakan untuk menyebar kuesioner adalah Google Form dengan pertimbangan dapat lebih efisien menjangkau responden secara luas melalui daring.

Responden penelitian ini adalah siswa-siswi SMA dengan rentang usia 15 – 18 tahun yang termasuk dalam kategori generasi Z. Penelitian ini melibatkan 208 siswa yang tersebar pada berbagai sekolah sekitar Jabodetabek. Penjelasan mengenai demografi responden penelitian ini secara singkat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Demografi Responden Penelitian

Responden		Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	98	45,8 %
	Perempuan	116	54,2 %
	Jumlah	214	100 %

Tahun Kelahiran	2006	6	2,8 %
	2007	57	26,63%
	2008	58	27,1%
	2009	90	42,05%
	2010	3	1,4%
	Jumlah	214	100 %
Kelas	10	88	41,12%
	11	62	28,97%
	12	64	29,9%
	Jumlah	214	100 %

Penelitian ini mempunyai dua indikator yang akan diteliti melalui survei;

1. Bagaimana persepsi dan penerimaan siswa terkait efektivitas penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika?
2. Bagaimana kaitannya hasil efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran dengan teori belajar kognitif?

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 10 butir pertanyaan yang dikemas dalam satu kuesioner google form. 10 butir tersebut mengukur persepsi siswa SMA terhadap penggunaan teknologi digital dan penerimaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika. Instrumen ini memiliki dua bagian. Pada bagian pertama, data mengenai demografi responden dikumpulkan, dan pada bagian kedua, pertanyaan mengenai pendapat responden tentang penerimaan dan persepsi mereka tentang penggunaan perangkat digital dalam pengajaran dan pembelajaran matematika diajukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon dari pertanyaan penelitian pertama, yaitu mengenai bagaimana persepsi dan penerimaan siswa terkait efektivitas penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika tertera pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Penelitian Efektivitas Teknologi Digital dalam Pembelajaran

Kode Butir	Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS	n	Mean
E1	Penggunaan teknologi digital sebagai bantuan dalam pembelajaran matematika membuat saya lebih memahami konsep-konsep yang sulit.	4 (1,9%)	11 (5,1%)	46 (21,5%)	90 (42,1%)	63 (29,4%)	214	3,92
E2	Teknologi digital membantu saya lebih cepat menyelesaikan soal-soal matematika	3 (1,4%)	11 (5,1%)	29 (13,6%)	74 (34,6%)	97 (45,3%)	214	4,17
E3	Aplikasi dan perangkat lunak matematika membantu saya memahami konsep-konsep abstrak.	2 (0,9%)	19 (8,9%)	67 (31,3%)	77 (36%)	49 (22,9%)	214	3,71
E4	Teknologi digital membantu saya meningkatkan nilai dan hasil belajar dalam matematika.	5 (2,3%)	19 (8,9%)	59 (27,6%)	89 (41,6%)	42 (19,6%)	214	3,67
E5	Penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika membuat materi terasa lebih relevan dan aplikatif.	5 (2,3%)	17 (7,9%)	80 (37,4%)	75 (35%)	37 (17,3%)	214	3,57
E6	Saya dapat mengatasi kendala selama belajar matematika dengan bantuan teknologi digital.	4 (1,9%)	12 (5,6%)	57 (26,6%)	74 (34,6%)	67 (31,3%)	214	3,87
M1	Saya merasa lebih tertarik untuk mempelajari matematika ketika	7 (3,3%)	27 (12,6%)	84 (39,3%)	53 (24,8%)	43 (20,1%)	214	3,45

	menggunakan teknologi digital							
M2	Penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika membuat belajar menjadi lebih menyenangkan.	3 (1,4%)	23 (10,7%)	65 (30,4%)	73 (34,1%)	50 (23,4%)	214	3,67
M3	Saya merasa lebih termotivasi untuk berlatih soal matematika ketika menggunakan teknologi digital.	5 (2,3%)	30 (14%)	77 (36%)	57 (26,6%)	45 (21%)	214	3,5
M4	Pembelajaran matematika berbasis teknologi digital memudahkan saya untuk belajar secara mandiri.	6 (2,8%)	22 (10,3%)	48 (22,4%)	69 (32,2%)	69 (32,2%)	214	3,8

Keterangan: STS (Sangat Tidak Setuju), TS (Tidak Setuju), N (Netral), S (Setuju), SS (Sangat Setuju), n (Jumlah Responden), Mean (Rata-rata), SD (Standar Deviasi)

Persepsi dan penerimaan siswa terkait efektivitas penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika disajikan pada Tabel 2. Tolak ukur rata-rata senilai 3 diperoleh dengan mencari rata-rata kuesioner terstruktur lima poin sangat setuju (SS) sebagai 5 poin, setuju (S) sebagai 4 poin, netral (N) sebagai 3 poin, tidak setuju (TS) sebagai 2 poin, dan sangat tidak setuju (STS) sebagai 1 poin. Berdasarkan tabel di atas, rata-rata setiap butir pertanyaan lebih tinggi daripada rata-rata tolak ukur. Rata-rata tertinggi didapatkan pada butir E2, yang menunjukkan bahwa berdasarkan persepsi siswa, teknologi digital dapat membantu siswa menyelesaikan persoalan matematika lebih cepat.

Penelitian ini menyelidiki bagaimana persepsi dan penerimaan siswa terhadap penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika. Fokus utama sasaran penelitian ini adalah siswa yang termasuk dalam kategori generasi Z, yaitu generasi manusia yang terlahir pada rentang 1995 – 2012. Menggunakan 10 butir pertanyaan yang sudah diuji validitas dan juga realibilitasnya, didapatkan beberapa hasil penelitian.

Terkait dengan persepsi siswa terhadap efektivitas penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika, hasil kuantitatif yang terdapat pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa terdapat lima butir pertanyaan dengan persentase respon terbesarnya ada pada kategori Setuju (S), dua butir

pertanyaan dengan persentase respon terbesarnya pada kategori Sangat Setuju (SS), dan tiga butir pertanyaan dengan persentase respon terbesarnya Netral (N). Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa SMA dapat menerima penggunaan teknologi pada pembelajaran dan berpersepsi bahwa hal ini cukup efektif untuk diterapkan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Silfiya dkk, yang mengatakan bahwa penggunaan teknologi digital di sektor pendidikan tentunya berdampak bagi seluruh pihak yang terlibat dalam proses pembelajaran, selain dapat meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penggunaan aplikasi digital, memudahkan akses terhadap informasi, dan mendorong inovasi di dunia pendidikan, penggunaan teknologi digital juga dapat membuat siswa lebih mudah memvisualisasikan konsep- konsep abstrak secara lebih konkret (Siagian, 2024).

Hasil ini juga sejalan dengan teori belajar kognitif Piaget, yang menyatakan bahwa terdapat beberapa perkembangan kognitif yang dibagi berdasarkan usia suatu individu. Usia 0-2 masuk pada tahap sensori motorik, usia 2-7 tahun masuk pada tahap pra-operasional, usia 7-14 tahun masuk pada tahap operasional konkrit, dan >14 tahun masuk pada tahap operasional formal (Mu'min, 2013). Berdasarkan pembagian kategori ini, perkembangan kognitif siswa SMA masuk ada tahap operasional formal dimana siswa sudah mulai dapat memahami konsep yang tidak bersifat konkret, mampu menunjukkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah kompleks, dan menerapkan penalaran logis dalam berbagai situasi. Pada tahap ini, siswa mengalami kemajuan kognitif yang signifikan, dapat dilihat dari cara berpikir yang tidak lagi membutuhkan pertolongan benda atau peristiwa konkret namun sudah dapat berpikir abstrak (Ibda, 2015).

Selain termasuk dalam tahap perkembangan kognitif operasional formal, siswa SMA juga termasuk dalam kategori generasi Z. Generasi ini lahir dan besar di era digital, sehingga terbiasa dengan menjalankan kehidupan sehari-hari dengan penggunaan teknologi dan internet, hal ini membentuk karakteristik unik pada mereka, seperti digital natives yaitu penggunaan teknologi menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan (Hayati, 2024). Fakta ini jika dikaitkan dengan teori perkembangan kognitif, penggunaan teknologi yang masif oleh generasi Z dapat mempengaruhi perkembangan kognitif mereka, khususnya dalam kemampuan berpikir abstrak dan pemecahan masalah.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyelidiki pandangan dan penerimaan siswa tentang penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika, khususnya pada siswa generasi Z yang lahir antara 1995 dan 2012. Dengan menggunakan 10 pertanyaan yang sudah diuji, hasil menunjukkan bahwa mayoritas siswa setuju bahwa teknologi digital efektif dalam membantu mereka memahami banyak konsep matematika. Sebanyak 42,1% siswa merasa teknologi digital membantu memahami konsep sulit, 34,6% merasa membantu menyelesaikan soal, dan 36% merasa membantu memahami konsep abstrak. Dalam hal penerimaan siswa terkait motivasi belajar, 34,1% siswa setuju bahwa teknologi digital membuat pembelajaran lebih menyenangkan, sementara banyak siswa cenderung netral terhadap ketertarikan

belajar. Rata-rata respon menunjukkan bahwa siswa generasi Z menerima penggunaan teknologi digital dan menilai itu efektif dalam pembelajaran matematika.

Penggunaan teknologi sangat relevan dalam mendukung perkembangan siswa pada tahap operasional formal menurut teori Jean Piaget. Teknologi memberikan sarana bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir abstrak, melakukan eksperimen virtual, memecahkan masalah kompleks, dan belajar secara kolaboratif. Dengan memanfaatkan teknologi secara efektif, pembelajaran dapat menjadi lebih interaktif, mendalam, dan relevan bagi siswa dalam memahami konsep-konsep kompleks dan menerapkannya pada dunia nyata. Dengan memahami pandangan siswa, diharapkan pendidik dan pengembang teknologi pendidikan dapat menciptakan solusi yang lebih relevan dan efektif, terutama dalam pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, I. A. D., Nursatyo, K. I., Hanafi, I., & ... (2023). Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran IPA: Study Literature Review. *Journal of Physics: Conference Series*, 5(1), 34–43. <https://www.journal.unindra.ac.id/index.php/jpeu/article/view/1859>
- Effendi, D., & Wahidy, D. A. (2019). Pemanfaatan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 125–129.
- Hayati, E. N. (2024). Karakteristik Belajar Generasi Z Dan Implikasinya Terhadap Desain Pembelajaran IPS. 4(8), 4–8. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i8.2024.8>
- Ibda, F. (2015). Perkembangan Kognitif : Teori Jean Piaget. 3, 27–38.
- Kurniawati, D., & Ekayanti, A. (2020). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Griya. Journal of Mathematics Education and Application*, 3(2), 107–114. 10.31604/ptk.v3i2.107-114
- Maidiana, M. (2021). Penelitian Survey. *ALACRITY: Journal of Education*, 1(2), 20–29. <https://doi.org/10.52121/alacrity.v1i2.23>
- Mu'min, S. A. (2013). Teori Pengembangan Kognitif Jean Piaget. *Jurnal AL-Ta'dib*, 6(1), 89–99. <https://ejournal.iainkendari.ac.id>
- Mukaromah, E. (2020). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Meningkatkan Gairah Belajar Siswa. *Indonesian Journal of Education Management*, 4(1), 180–185. <https://jurnal.unigal.ac.id/ijemar/article/view/4381%0Ahttps://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ijemar/article/viewFile/4381/3450>
- Siagian, I. (2024). Penggunaan Teknologi dalam Dunia Pendidikan Tanpa Menghilangkan Nilai- Nilai Sosial. 07(01), 2554–2568.
- Jackson, A 2007, 'New approaches to drug therapy', *Psychology Today and Tomorrow*, vol. 27, no. 1, pp. 54-9.

Kramer, E & Bloggs, T 2002, 'On quality in art and art therapy', *American Journal of Art Therapy*, vol. 40, pp. 218-31.

Wang, R.T. "Title of Chapter," in *Classic Physiques*, edited by R. B. Hamil (Publisher Name, Publisher City, 1999), pp. 212–213.

Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Syarifah Ayu Angela^{1, a)}, Wardani Rahayu^{2, b)}

^{1,2} Universitas Negeri Jakarta

Email: ^{a)}syarifahayuuu@gmail.com, ^{b)}wardani.rahayu@unj.ac.id

Abstract

Creative thinking ability is very important for every individual and is an essential skill needed in the 21st century. However, the reality found based on the results of PISA and TIMSS shows that the creative thinking ability of Indonesian students is relatively low. One approach that can improve students' mathematical creative thinking skills is STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). This study aims to describe the STEM approach and the implementation of STEM in improving students' mathematical creative thinking skills. The research method used is literature review. The articles used were 23 articles closely related to the keywords and selection criteria obtained from Google Scholar, ResearchGate, Semantic Scholar with the help of the Publish or Perish application. Based on the literature review that has been presented, the STEM approach is proven to improve students' mathematical creative thinking skills. STEM implementation can be integrated with Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL), and inquiry learning models.

Keywords: *Mathematical Creative Thinking Ability, STEM Approach, Mathematics Learning*

Abstrak

Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dimiliki setiap individu dan merupakan keterampilan esensial yang diperlukan di abad 21. Akan tetapi pada kenyataan yang ditemukan berdasarkan hasil PISA dan TIMSS menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik Indonesia relatif rendah. Salah satu pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pendekatan STEM dan implementasi STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *literature review*. Artikel yang digunakan sebanyak 23 artikel terkait erat dengan kata kunci dan kriteria seleksi yang diperoleh dari *Google Scholar, ResearchGate, Semantic Scholar* dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish*. Berdasarkan kajian literatur yang telah dipaparkan bahwa pendekatan STEM terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Implementasi STEM dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, *Project Based Learning (PjBL)*, dan model pembelajaran *inquiry*.

Kata kunci: Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis, Pendekatan STEM, Pembelajaran Matematika

Copyright (c) 2025 Angela, Rahayu

✉ Corresponding author: Syarifah Ayu Angela

Email Address: syarifahayuuu@gmail.com

Received 2 Januari 2025, Accepted 23 Februari 2025, Published 28 Februari 2025

PENDAHULUAN

Kemajuan IPTEK di era revolusi industri 4.0 abad 21 ini sangatlah pesat. Sehingga setiap individu dituntut untuk beradaptasi dengan perkembangan saat ini dan menguasai keterampilan yang diperlukan. *Partnership for 21st Century Skills* mengemukakan empat keterampilan abad 21 atau dikenal dengan 4C meliputi *communication* (komunikasi), *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), dan *collaboration* (kolaborasi).

Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dimiliki setiap individu dan merupakan keterampilan esensial yang diperlukan di abad 21. Pentingnya kemampuan berpikir kreatif akan menghasilkan generasi penerus bangsa yang kreatif yang mampu menciptakan peluang bagi kehidupannya kelak dan mampu menghadapi perubahan-perubahan yang terjadi (Noviyana, 2017; Muhtadi & Sukirwan, 2017). Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kreatif akan mampu menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapinya. Akan tetapi pada kenyataan yang ditemukan berdasarkan hasil PISA dan TIMSS menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik Indonesia relatif rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik dikarenakan proses pembelajaran masih konvensional, pendekatan pembelajaran yang digunakan belum mengarah pada kreativitas peserta didik, kurangnya memberikan kesempatan peserta didik untuk aktif dan menggali potensi yang dimilikinya, sehingga menciptakan pembelajaran menjadi sulit dan membosankan (Widiastuti & Indriana, 2019; Chairunnissa et al., 2022; Noviyani et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

STEM merupakan salah satu pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat bidang ilmu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Melalui pendekatan STEM, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan pola pikir yang berbeda dan memperoleh keterampilan abad 21, seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, inovatif, pemecahan masalah, berkomunikasi dan berkolaborasi (Izzati et al., 2019; Chairunnissa et al., 2022; Noviyani et al., 2022). Namun, STEM sendiri masih terbilang baru sebagai pendekatan dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika. Untuk itu peneliti tertarik mengkaji mengenai pendekatan STEM sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mendeskripsikan tentang pendekatan STEM dan implementasi pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Artikel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 23 artikel jurnal nasional dan internasional yang terkait erat dengan kata kunci yang diperoleh dari *Google Scholar, ResearchGate, Semantic Scholar* dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish*. Adapun kriteria pemilihan data dalam artikel ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Diterima/Ditolak	Kriteria
Inklusi (Diterima)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel merupakan hasil penelitian di jurnal Indonesia, Internasional atau Prosiding 2. Pembahasan artikel sesuai dengan topik penelitian 3. Publikasi artikel dari tahun 2013 – 2023 4. Jenjang pendidikan SD/Sederajat, SMP/Sederajat, dan SMA/Sederajat

Eksklusi (Ditolak)	<ol style="list-style-type: none">1. Artikel bukan merupakan hasil penelitian pada jurnal Indonesia, Internasional atau Prosiding2. Pembahasan artikel di luar topik penelitian3. Publikasi artikel di bawah tahun 20134. Jenjang pendidikan di bawah SD/Sederajat atau di atas SMA/Sederajat
--------------------	--

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang penting dimiliki oleh peserta didik. Dalam beberapa literatur, berpikir kreatif adalah proses berpikir dimana seseorang menghasilkan sesuatu yang baru berupa ide atau gagasan dalam memecahkan masalah praktis dan mampu menciptakan berbagai solusi (Noviyana, 2017; Ulandari et al., 2019; Widana & Septiari, 2021). Senada dengan pendapat Nurjaman & Sari (2019) yang menyatakan bahwa berpikir kreatif diartikan sebagai aktivitas mental seseorang dalam membangun ide-ide baru yang berkaitan dengan kepekaan pemecahan masalah, melihat suatu masalah dengan pikiran terbuka dan membuat koneksi dalam menemukan solusi.

Berpikir kreatif matematis adalah proses berpikir untuk menghasilkan ide-ide baru dalam memecahkan masalah matematika dengan lebih dari satu solusi. Kemampuan berpikir kreatif matematis sangat penting dimiliki peserta didik untuk memahami, menguasai, dan menyelesaikan masalah matematika yang sulit atau non rutin dengan berbagai macam penyelesaian (Noviyani et al., 2022). Kemampuan berpikir kreatif matematis memiliki empat indikator sebagaimana dikutip oleh Darwanto (2019) yaitu: (1) kelancaran (*fluency*), kemampuan untuk menciptakan banyak ide; (2) keluwesan (*flexibility*), kemampuan dalam memandang sebuah masalah dari berbagai perspektif; (3) keaslian (*originality*), kemampuan menyusun sesuatu yang tidak biasa, unik dan jarang terjadi; dan (4) elaborasi (*elaboration*), kemampuan menguraikan suatu objek tertentu secara rinci.

Pendekatan STEM

Istilah STEM pertama kali digunakan oleh *National Science Foundation* (NSF) pada tahun 1990 (Hanover, 2011 dalam Widiastuti & Indriana, 2019). STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat bidang ilmu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Pendekatan STEM dalam pembelajaran mampu menghubungkan konsep pengetahuan dengan dunia nyata melalui penerapan prinsip-prinsip sains, matematika, teknik, dan teknologi sehingga peserta didik dapat memahami, menganalisis, dan mampu berpikir kreatif dalam memecahkan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari (Widana & Septiari, 2021; Noviyani et al., 2022; Vistara, 2022).

STEM dijabarkan oleh Torlakson (2014) yaitu: *Science* (sains) memberikan pengetahuan mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam; *Technology* (teknologi) adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan; *Engineering* (teknik) adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah; dan *Mathematics* (matematika) adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka dan ruang yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris. Setiap bidang ilmu STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dapat membantu peserta didik menyelesaikan suatu permasalahan dengan lebih komprehensif (Mulyani, 2019).

Tujuan dari pendekatan STEM adalah mendorong peserta didik untuk meneliti, mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan mengajukan pertanyaan, sehingga membekali peserta didik dengan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kreatif, kritis, inovatif, pengambilan keputusan, komunikasi, dan kolaboratif (Kirici & Bakirci, 2021). Selain itu, ilmu pengetahuan dan teknologi yang dipelajari dalam pendekatan STEM akan tercermin dari kemampuan peserta didik dalam membaca, menulis, mengamati, dan melakukan sains, serta dapat mengembangkan kemampuan yang dimilikinya untuk memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari maupun kehidupan di masa depan (Bybee, 2013).

Menurut *National Research Council* (2012) dalam Izzati et al (2019) pengintegrasian STEM dalam proses pembelajaran harus menekankan beberapa aspek, yaitu: (1) mengajukan pertanyaan dan menjelaskan masalah; (2) mengembangkan dan menggunakan model; (3) merancang dan melaksanakan penelitian; (4) menginterpretasi dan menganalisis data; (5) menggunakan pemikiran matematika dan komputasi; (6) membuat penjelasan dan merancang solusi; (7) berpartisipasi dalam kegiatan argumentasi yang didasarkan pada bukti yang ada; (8) mendapatkan informasi, memberikan evaluasi dan menyampaikan informasi. Dengan mengintegrasikan STEM ke dalam pembelajaran menjadikan pembelajaran lebih bermakna.

Implementasi Pendekatan STEM pada Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki atau dikuasai peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan. Pendekatan STEM efektif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik, hal tersebut dikemukakan pada penelitian oleh Surya et al (2018); Widiastuti & Indriana (2019); Jawad et al (2021); Chairunnissa et al (2022). Pembelajaran dengan pendekatan STEM membimbing peserta didik untuk menemukan sendiri jawaban atas materi yang diajarkan dengan mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasikan, dan

mengkomunikasikan ide-ide untuk memecahkan suatu permasalahan yang terjadi, sehingga peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya (Surya et al., 2018).

Selaras dengan Jawad et al (2021) menyatakan bahwa pendekatan STEM dapat menghasilkan ide-ide baru dalam pembelajaran, menciptakan suasana antusias yang menarik peserta didik untuk belajar sehingga mendorong mereka untuk berinovasi dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan prestasi matematika. Hal ini didukung oleh penelitian Widiastuti & Indriana (2019) yang menerapkan pendekatan STEM pada materi peluang terbukti bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik meningkat secara optimal dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya. Sejalan dengan penelitian Chairunnissa et al (2022) yang menunjukkan bahwa setelah menerapkan pendekatan STEM pada materi statistika peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya dan paling dominan pada indikator kelancaran (*fluency*).

Berdasarkan kajian dari beberapa penelitian yang relevan, implementasi pendekatan STEM dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), dan model pembelajaran *inquiry*.

Model PBL melalui STEM dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik (Vistara et al., 2022). Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Noviyani et al (2022) bahwa pengintegrasian model PBL berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan kemampuan berpikir kreatif peserta didik secara lebih optimal. Dalam model pembelajaran PBL terintegrasi STEM, peserta didik diberikan stimulus awal berupa masalah nyata dengan tujuan membantu mereka berpikir untuk menyerap informasi yang diberikan guru, memahami konsep, dan memecahkan masalah secara mandiri sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya (Sesanti & Martisin, 2018; Vistara et al., 2022).

Model PjBL terintegrasi STEM efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Octaviyani, et al., 2020). Senada dengan Indriani (2020) yang melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) di SMP menyatakan bahwa penerapan model PjBL terintegrasi STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Implementasi model PjBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran mengikuti sintaks PjBL sebagaimana dikutip oleh Ulfa et al (2019) yaitu: (1) penentuan pertanyaan mendasar; (2) menyusun perencanaan proyek; (3) menyusun jadwal; (4) memantau peserta didik dan kemajuan proyek; (5) menilai hasil; dan (6) evaluasi pengalaman. Melalui model PjBL terintegrasi STEM dapat memotivasi peserta didik untuk belajar matematika, mendorong peserta didik untuk menyelesaikan tugasnya dan secara tidak langsung mengasah pola pikir, logika, dan penalaran peserta didik sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya (Widana & Septiari, 2021). Selaras dengan penelitian Ulfa et al (2019) bahwa perpaduan model pembelajaran PjBL dengan STEM melibatkan

peserta didik untuk berpikir dan bernalar sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna, meningkatkan minat belajar, dan kemampuan berpikir kreatif.

Model pembelajaran *inquiry* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik (Ulandari et al., 2019). Lebih lanjut, penelitian Nasir et al (2022) menyebutkan bahwa model pembelajaran *inquiry* berbasis STEM lebih efektif daripada model pembelajaran *inquiry*. Sintaks model pembelajaran *inquiry* berbasis STEM sebagaimana dikutip oleh Nasir et al (2022) yaitu: (1) orientasi, menstimulasi minat dan keingintahuan peserta didik terkait permasalahan yang dihadapi; (2) eksplorasi, membimbing peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari sumber-sumber yang relevan dan melakukan penyelidikan untuk menemukan hubungan antar variabel yang terlibat; (3) menalar, mensintesis pengetahuan baru dari penelitian yang telah dilakukan; (4) mencipta, mengaplikasikan konsep untuk menghasilkan produk pemecahan masalah; dan (5) mengkomunikasikan, melaporkan kemajuan proyek dan mempresentasikan produk pemecahan masalah untuk mendapatkan umpan balik. Melalui pembelajaran *inquiry* berbasis STEM, peserta didik dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, pemecahan masalah, dan berpikir kreatif. Sejalan dengan penelitian Abdurrahman et al (2019) bahwa pembelajaran *inquiry* berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik, terutama keterampilan berpikir tingkat tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan dari beberapa studi literatur bahwa berpikir kreatif matematis adalah proses berpikir untuk menghasilkan ide-ide baru dalam memecahkan masalah matematika dengan lebih dari satu solusi. STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat bidang ilmu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Pendekatan STEM mampu menghubungkan konsep pengetahuan dengan dunia nyata melalui penerapan prinsip-prinsip sains, matematika, teknik, dan teknologi sehingga peserta didik dapat memahami, menganalisis, dan mampu berpikir kreatif dalam memecahkan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan STEM terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Implementasi pendekatan STEM dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, *Project Based Learning (PjBL)*, dan model pembelajaran *inquiry*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., Nurulsari, N., Maulina, H., & Ariyani, F. (2019). Design and validation of inquiry-based STEM learning strategy as a powerful alternative solution to facilitate gift students facing 21st century challenging. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(1), 33-56.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities.

- Chairunnissa, A., Anriani, N., & Santosa, C. A. H. F. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Statistika Kelas VIII SMP. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 15(2), 275-291.
- Darwanto, D. (2019). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis:(Pengertian dan Indikatornya). *Eksponen*, 9(2), 20-26.
- Indriani, K. W. A. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa pada materi bangun datar melalui model pembelajaran proyek terintegrasi STEM. *Media Pendidikan Matematika*, 8(1), 51-62.
- Izzati, N., Tambunan, L. R., Susanti, S., & Siregar, N. A. R. (2019). Pengenalan pendekatan STEM sebagai inovasi pembelajaran era revolusi industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 83-89.
- Jawad, L. F., Majeed, B. H., & ALRikabi, H. T. S. (2021). The Impact of Teaching by Using STEM Approach in The Development of Creative Thinking and Mathematical Achievement Among the Students of The Fourth Scientific Class. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(13).
- Kırcı, M. G., & Bakırcı, H. (2021). The effect of STEM supported research-inquiry-based learning approach on the scientific creativity of 7th grade students. *Journal of Pedagogical Research*, 5(2), 19-35.
- Muhtadi, D., & Sukirwan, S. (2017). Implementasi pendidikan matematika realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematik dan kemandirian belajar peserta didik. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1-12.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM untuk menghadapi revolusi industry 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 453-460).
- Nasir, M., Cari, C., Sunarno, W., & Rahmawati, F. (2022). The effect of STEM-based guided inquiry on light concept understanding and scientific explanation. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(11), em2175.
- Noviyana, H. (2017). Pengaruh model project based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika siswa. *JURNAL e-DuMath*, 3(2).
- Noviyani, A., Maison, M., & Syaiful, S. (2021). The influence of PJBL-Stem and PBL-based on the learning motivation of the students on the mathematical creative thinking skills. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research*, 4(1), 25-35.
- Nurjaman, A., & Sari, I. P. (2019). Penerapan Pendekatan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMA. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(2), 131-136.
- Octaviyani, I., Kusumah, Y. S., & Hasanah, A. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model project-based learning dengan pendekatan stem. *Journal on Mathematics Education Research*, 1(1), 10-14.
- Sesanti, N. R., & Marsitin, R. (2018, January). Analysis of Creative Thinking Ability of Primary School Department Student on Proposing Mathematics Problem. In *University of Muhammadiyah Malang's 1st International Conference of Mathematics Education (INCOMED 2017)* (pp. 49-53). Atlantis Press.
- Surya, J. P., & Wahyudi, I. (2018). Implementation of the stem learning to improve the creative thinking skills of high school student in the newton law of gravity material. *Journal of Komodo Science Education*, 1(01), 106-116.
- Torlakson. (2014). *Innovate: A Blueprint For Science,Technology, Engineering,and Mathematics in California Public Education*. California: State Superintendent of Public Instruction.

- Ulandari, N., Putri, R., Ningsih, F., & Putra, A. (2019). Efektivitas model pembelajaran inquiry terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi teorema pythagoras. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 227-237.
- Ulfa, F. M., Asikin, M., & Dwidayati, N. K. (2019). Membangun kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan pembelajaran PjBL terintegrasi pendekatan STEM. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 612-617).
- Vistara, M. F., Wijayanti, K., & Rochmad, R. (2022). Pertumbuhan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP dengan Model Problem-Based Learning melalui STEM. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(3), 493-508.
- Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2021). Kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar matematika siswa menggunakan model pembelajaran Project-Based Learning berbasis pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 209-220.
- Widiastuti, A., & Indriana, A. F. (2019). Analisis penerapan pendekatan STEM untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi peluang. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(3), 403.

Systematic Literature Review: Penerapan Konstruktivisme Sosial dalam Pembelajaran melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) berbasis Etnomatematika

Faiza Izzati Mufti^{1, a)}, Lukman El Hakim^{2, b)}, Tian Abdul Aziz^{3, c)}

¹²³Universitas Negeri Jakarta

Email: ^{a)}faizaizzatimufti@gmail.com, ^{b)}lukman.elhakim@unj.ac.id, ^{c)}tian.abdul.aziz@unj.ac.id

Abstrak

Dengan adanya masalah kesulitan memahami ide-ide matematika yang dialami oleh siswa, karena sifat ide yang abstrak dan kelangkaannya dalam keberadaan kita sehari-hari. Oleh karena itu, muncul pandangan filsafat konstruktivisme social yang menekankan pembelajaran dengan membangun sendiri pengetahuan siswa berdasarkan pengalamannya yang dapat diterapkan melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) berbasis Etnomatematika menawarkan pembelajaran dari setting otentik yaitu melalui kebudayaan. Penelitian ini mencoba memberikan tinjauan literatur mengenai penggunaan konstruktivisme sosial dalam *Realistic Mathematics Education* (RME) berbasis Etnomatematika. Systematic Literature Review (SLR) merupakan metode penelitian yang dipilih untuk penelitian ini. Proses pengumpulan data meliputi pengumpulan dan analisis setiap publikasi artikel dan buku yang membahas aliran filsafat konstruktivisme social dan RME berbasis etnomatematika. Jurnal yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jurnal nasional maupun internasional yang terindeks SINTA dan SCOPUS. Temuan penelitian menunjukkan bahwa teknik RME berbasis etnomatematika dapat membangun konsep matematika dengan memanfaatkan konteks budaya Keberadaan sehari-hari terjadi dalam kerangka budaya. Pembelajaran dengan pendekatan RME berbasis etnomatematika efektif untuk digunakan karena dapat meningkatkan berbagai macam kemampuan matematika.

Kata kunci: Pendidikan Matematika Realistik, Etnomatematika, Konstruktivisme Sosial

Copyright (c) 2025 Mufti, Hakim, Azis

✉ Corresponding author: Faiza Izzati Mufti
Email Address: faizaizzatimufti@gmail.com

Received 3 September 2024, Accepted 18 Januari 2025, Published 28 Februari 2025

PENDAHULUAN

Menurut James dan James (1976) dalam (Rahmah, 2013) Termasuk ilmu-ilmu logika, bentuk, jumlah, dan konsep, matematika merupakan ilmu yang saling berkaitan. Dari gagasan yang paling mendasar hingga yang paling canggih, matematika disusun secara terbatas, logis, dan metodis, dimulai dengan istilah-istilah atau unsur-unsur yang harus dipahami sebelum dapat ditafsirkan (Susanah, 2014). Matematika dikatakan sebagai pelayan ilmu karena matematika tidak bergantung pada bidang ilmu lainnya, dengan kata lain matematika merupakan ilmu dari segala ilmu pengetahuan lainnya (N. S. Latif, 2019). Karena matematika dikatakan sebagai pelayan ilmu yang menjelaskan hal dasar hingga hal yang

kompleks serta mencakup suatu susunan logika maka matematika perlu diajarkan disetiap jenjang pendidikan.

Kenyataan dilapangan pembelajaran matematika di setiap jenjang diajarkan oleh guru bukan dari hal yang sederhana seperti menemukan bagaimana suatu konsep matematika itu ditemukan akan tetapi pembelajaran matematika saat ini langsung memberikan konsep abstrak yang sulit diterima oleh siswa. Urutan pembelajaran yang dilakukan saat ini, guru memandu kelas melalui rangkaian pembelajaran yang dimulai dengan pengenalan objek matematika abstrak, diikuti dengan contoh soal dan soal latihan yang mencerminkan atau menawarkan lebih banyak variasi (Afsari et al., 2021). Kegiatan pembelajaran seperti itu membuat siswa kesulitan untuk memahami materi serta mebatasi kreatifitas siswa. Agar matematika abstrak mudah dipahami, sebelum hal lainnya, siswa perlu memahami ide-ide dasar seperti konteks kehidupan sehari-hari mereka. Hal ini akan membantu mereka memvisualisasikan ide-ide matematika dalam situasi dunia nyata dan kemudian menerjemahkan ide-ide tersebut ke dalam konsep-konsep abstrak, membantu menghilangkan stigma yang terkait dengan matematika topik yang menantang. Untuk mengubah stigma ini maka dalam menanamkan konsep matematika siswa diberikan kesempatan untuk membangun konsepnya sendiri berdasarkan pengalaman sosial yang pernah siswa alami. Hal demikian merupakan penerapan dari konstruktivisme social sebagai pandangan filsafat matematika.

Matematika dipandang sebagai konstruksi sosial oleh konstruktivisme sosial. Hal ini menunjukkan kebijaksanaan konvensional yang mengakui pentingnya bahasa, norma, dan tradisi manusia dalam penciptaan dan validasi kebenaran matematika (Ernest, 1991). Menurut paradigma konstruktivisme, pengetahuan diciptakan oleh manusia melalui interaksinya dengan benda, peristiwa, orang, dan lingkungannya (Manalu, 2014). Berdasarkan pengalaman dan interaksi siswa dengan lingkungannya maka terciptalah konsep-konsep matematika. Hal demikian menunjukkan bahwa dalam pembelajaran para siswa aktif dalam membangun pengetahuannya masing-masing (Ika & Pranyata, 2023). Pandangan konstruktivisme social dapat diterapkan dalam pembelajaran melalui Realistic Mathematics Education (RME) berbasis Etnomatematika.

Saat mengajar matematika, pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) memberdayakan siswa untuk secara aktif mengeksplorasi ide-ide matematika melalui penggunaan peristiwa hipotetis atau dunia nyata (Iis Holisin, 2007). Budaya lokal tempat tinggal siswa merupakan salah satu hal yang mereka kenal. Siswa didorong oleh Kurikulum Merdeka untuk mempelajari bagaimana menyusun proyek Profil Siswa Pancasila yang terdiri dari enam unsur utama, yaitu: 1) kejujuran moral, kepercayaan, dan kesetiaan kepada Tuhan Yang Maha Esa 2) Keberagaman di seluruh dunia 3) Kerjasama 4) Kemandirian 5) Penerapan berpikir kritis 6) imajinatif (Barlian, 2022). Berkebinekaan global merupakan salah satu ciri Profil Pelajar Pancasila yang mendorong peserta didik untuk mengenal identitas dan budaya luhur. Antara pendidikan dan budaya memiliki peranan yang penting bagi kemajuan Bangsa Indonesia, maka diperlukan penanaman karakter berbasis budaya lokal di sekolah (Budiarto, 2016). Mengembangkan pengetahuan matematika peserta didik dapat dilakukan melalui

kebudayaan agar peserta didik mampu menemukan pembelajaran bermakna dan dapat mengembangkan warisan budaya (Shavira, 2021). Etnomatematika adalah studi ilmiah tentang hubungan antara matematika dan budaya yang diajarkan kepada siswa untuk menjadikan pembelajaran relevan.

Pada tahun 1977 D'Ambrosio mengenalkan istilah etnomatematika: dari segi bahasa, awalan "ethno" mengacu pada pengertian yang sangat luas yang mencakup bahasa, jargon, norma perilaku, mitos, dan simbol, serta latar belakang sosial budaya. Definisi dasar "mathema" biasanya mengacu pada pengetahuan, pemahaman, dan pelaksanaan tugas termasuk mengukur, mengkode, mengklarifikasi, menarik kesimpulan, dan membuat model. Akhiran "tics", yang memiliki arti yang sama dengan teknik, berasal dari techne. Sebaliknya, etnomatematika adalah istilah yang digunakan di Amerika untuk menggambarkan studi matematika dalam kelompok etnis tertentu, termasuk kelas profesional, kelompok kerja, anak-anak pada usia tertentu, dan budaya suku. Etnomatematika merupakan ilmu yang mempelajari matematika dengan fokus pada budaya lokal, dimana budaya yang diajarkan selaras dengan target audiens matematika tersebut (Abi, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk: 1) mengenal pandangan filsafat konstruktivisme social 2) mengenal Realistic Mathematics Education (RME) berbasis Etnomatematika 3) penerapan pandangan konstruktivisme social dalam pembelajaran melalui Realistic Mathematics Education berbasis Etnomatematika

METODE

Systematic Literature Riview (SLR) digunakan untuk menyusun makalah ini, yang melibatkan tinjauan sistematis terhadap penelitian sebelumnya. Berikut prosedur yang dilakukan saat mereview jurnal: 1) Memilih topik yang akan dipelajari; 2) mengumpulkan artikel tentang konstruktivisme social dan RME berbasis etnomatematika; 3) meninjau artikel dan memilih artikel yang sesuai dengan topik; 4) menghasilkan studi literatur berdasarkan topik yang telah ditetapkan. Peneliti mencari publikasi dengan menggunakan kata kunci "Konstruktivisme social dan Realitisc Mathematics Edcuation Berbasis Etnomatematika" di SINTA dan SCOPUS guna mengumpulkan jurnal makalah ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konstruktivisme Sosial dalam Pembelajaran

Matematika dipandang sebagai konstruksi sosial oleh konstruktivisme sosial. Hal ini menunjukkan kebijaksanaan konvensional yang mengakui pentingnya bahasa, norma, dan tradisi manusia dalam penciptaan dan validasi kebenaran matematika (Ernest, 1991). Konstruktivisme mengacu pada proses menciptakan struktur kognitif melalui kontak dengan dunia luar. Hal ini menunjukkan bahwa teori konstruktivis didasarkan pada gagasan bahwa pengetahuan diperoleh oleh peserta didik melalui keterlibatan aktif dengan struktur kognitif. Kerangka kognitif ini membantu dalam konstruksi pemahaman peserta didik tentang realitas (Ika & Pranyata, 2023).

Aliran filosofis konstruktivisme telah memengaruhi banyak gagasan dalam sains, pendidikan, dan teori pembelajaran. Konstruktivisme menghadirkan perspektif segar tentang pendidikan. Sebagai landasan paradigma pembelajaran, konstruktivisme transformasional menuntut siswa terlibat aktif dalam proses pendidikan, diberikan alat untuk belajar sendiri, dan mampu menciptakan pengetahuannya sendiri (Umbara, 2017). Ada dua jenis konstruktivisme: konstruktivisme sosial dan konstruktivisme psikologis (pribadi).

Metode konstruktivis sosial, secara umum, memberikan penekanan kuat pada lingkungan sosial pembelajaran dan gagasan bahwa pengetahuan diciptakan secara kolaboratif. Teori perkembangan kognitif Vygotsky mempunyai pengaruh yang kuat terhadap metodologi konstruktivis sosial ini (Manalu, 2014). Lingkungan sosial berfungsi sebagai landasan bagi semua operasi mental yang lebih tinggi (Kristiawan et al., 2020). Lingkungan social yang dimaksud salah satunya adalah sebuah kebudayaan yang telah melekat pada masyarakat, melalui kebudayaan siswa dapat menemukan dan membangun konsep matematika berdasarkan kebudayaan yang mereka temui sehari-hari.

Berdasarkan pemaparan yang telah disampaikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa konstruktivisme social merupakan sebuah aliran filsafat yang menekankan pembelajaran pada pengalaman siswa dalam lingkungan sosialnya dan mendorong siswa untuk membangun sendiri pengetahuan berdasarkan pengalaman dalam lingkungan social seperti pada kebudayaan setempat.

B. Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME)

Hans Freudenthal, seorang matematikawan Belanda yang tinggal di Belanda sejak tahun 1970-an, memperkenalkan konsep pendidikan matematika realistik sebagai metodologi pengajaran (Afsari et al., 2021). Kemudian, sebagai strategi yang dimaksudkan untuk meningkatkan minat siswa terhadap matematika dan prestasi akademik, sekelompok pendidik matematika Indonesia mulai mengembangkan teknik serupa yang disebut Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) (Robert K Sembiring, 2010). Minat siswa ditingkatkan melalui aktivitas belajar dimana siswa aktif dalam menemukan gagasan dan konsep matematika sesuai dengan pengalamannya saat berkomunikasi dengan lingkungan sekolah, keluarga dan Masyarakat (Iis Holisin, 2007). Permasalahan sehari-hari yang dialami siswa akan mendorong mereka untuk berpikir kreatif dan imajinatif untuk menghasilkan solusi yang segar. Oleh karena itu, siswa dengan berbagai tingkat kemahiran matematika akan termotivasi untuk memecahkan tantangan (Nursyahidah et al., 2018). PMR akan mengarahkan siswa untuk memperoleh pengetahuan dari permasalahan dunia nyata yang pada akhirnya mengarah pada konsep matematika. Selain itu, dari permasalahan kontekstual—yang berkembang dari situasi konkret ke situasi abstrak—siswa dapat membuat modelnya sendiri (pengetahuan matematika formal). Melalui proses matematisasi vertikal dan horizontal, model permasalahan masing-masing diubah menjadi model pengetahuan matematika formal dan model pengetahuan matematika informal. Selama diskusi, siswa menawarkan argumen dan interpretasi (Muslimahayati, 2019).

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) berbeda dari pendekatan lain karena pendekatan ini menggabungkan pembelajaran melalui skenario dunia nyata yang otentik. Pendidikan

matematika realistik, menurut Gravemeier, melibatkan lima komponen utama: 1) menggunakan isu-isu kontekstual; 2) menggunakan model; 3) menggunakan iuran mahasiswa; 4) Terjadi interaksi; 5) Materi topik mempunyai hubungan sampai batas tertentu (Iis Holisin, 2007). Langkah-langkah Berikut cara pembelajaran matematika menggunakan model Realistic Mathematics Education, berdasarkan lima kualitas tersebut di atas: 1) Mengenali permasalahan kontekstual; 2) Menjelaskan permasalahan kontekstual; 3) Mengatasi permasalahan kontekstual; 4) Membandingkan dan memperdebatkan solusi; 5) Menarik kesimpulan (Iis Holisin, 2007).

Menurut Gravemeijer, ada tiga prinsip dasar RME yang mungkin bisa menjadi landasan dalam mengembangkan materi terbuka: Pertama, fenomenologi didaktik; Kedua, penemuan kembali terpandu dan matematisasi progresif; Ketiga, model yang dikembangkan sendiri; dan Keempat, penemuan kembali dan matematisasi progresif (Heryan & Zamzaili, 2018)

C. Penerapan Konstruktivisme Sosial melalui pendekatan Realistic Mathematics Education berbasis Etnomatematika

Metode pengajaran konstruktivis sosial memanfaatkan beberapa perkembangan di kelas. Prinsip metode konstruktivis sosial adalah sebagai berikut: (1) Pengetahuan diciptakan secara kolaboratif; dan (2) Kognisi situasional, atau pengaruh konteks dan keadaan sosial tertentu, membentuk pengetahuan. Konsep “situated cognition” menyatakan bahwa pemikiran tidak pernah terjadi di kepala seseorang, melainkan selalu terjadi dalam konteks sosial dan fisik. Oleh karena itu, penting untuk membuat model skenario dunia nyata untuk pembelajaran konstruktivis sosial (Manalu, 2014). Dalam hal ini pengajaran konstruktivisme memiliki perbedaan dengan pengajaran konvensional yakni pembelajaran berpusat pada siswa dengan kata lain guru hanya menjadi fasilitator dan siswa yang aktif dalam membangun pengetahuannya berdasarkan pengalaman social yang dimilikinya (Umbara, 2017).

Menerapkan aliran filsafat konstruktivisme sosial dapat melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education* berbasis Etnomatematika. Etnomatematika merupakan kajian yang membahas tentang matematika yang dipraktekkan didalam budaya. Etnomatematika meneliti tentang cara-cara kelompok masyarakat yang berbeda-beda dalam memaknai, mengartikulasi, menerapkan ide, tata cara, teknik teknik berbudaya yang dapat dijadikan sebagai pengenalan praktik matematika (Rosa et al., 2016). Etnomatematika dapat dijadikan satu langkah yang penting untuk menjembatani antara manusia, budaya dan matematika untuk menghasilkan beragam bentuk matematika melalui berbagai macam gaya berpikir (Ambrosio, 1985). Dalam menjalani kehidupan tentunya siswa tidak akan lepas dari sebuah kebudayaan tempat tinggal mereka. Kebudayaan yang mereka kenali dapat dijadikan sebagai konteks pembelajaran yang dapat mempermudah siswa mengenal konsep matematika dan menumbuhkan rasa cinta terhadap budayanya sendiri.

Realistic Mathematics Education berbasis Etnomatematika merupakan strategi pengajaran yang mendorong siswa untuk lebih menggunakan kebudayaan yang mereka kenali dan pengetahuannya untuk menciptakan ide-ide matematikanya sendiri. Pengetahuan mengenai kebudayaan yang siswa kenali selanjutnya akan digunakan untuk membimbing mereka dalam berpikir abstrak. Agar dapat

menghasilkan pembelajaran yang bermakna, maka siswa diajarkan berpikir kritis dan kreatif serta terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran dimulai dengan situasi atau kebudayaan setempat yang dikenali siswa. Guru kemudian memberikan penjelasan singkat, disertai rekomendasi dan instruksi, kepada kelas. Siswa akan membuat gagasan matematikanya sendiri jika ada topik yang tidak mereka pahami. Siswa akan mengatasi masalah dengan cara mereka sendiri yang unik setelah mereka memiliki pengetahuan yang jelas tentang masalah tersebut. Setelah pemecahan masalah, hasilnya akan dibandingkan dan dianalisis. Dari segi prinsip matematika, hasil yang telah diperoleh dan dibahas secara kolektif pada akhirnya disimpulkan secara kolektif.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan penerapan pembelajaran dengan pendekatan Realistic Mathematics Education berbasis Etnomatematika dan menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan tersebut efektif untuk di terapkan dalam pembelajaran matematika.

Table 1 Hasil Penelitian Terkait Penerapan Realistic Mathematics Education Berbasis Etnomatematika

Judul Penelitian	Peneliti & Tahun	Hasil Penelitian
Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika dan Prestasi Belajar	Uskono et al., 2020	Hasil penelitian kuantitatif dengan desain penelitian one-group pretest-posttest menunjukkan bahwa prestasi belajar dipengaruhi oleh PMR berbasis etnomatematika.
Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika Bengkulu untuk Meningkatkan Kognisi Matematis	Melisa et al., 2019	Berdasarkan temuan penelitian tindakan kelas semacam ini, penggunaan PMR berbasis etnomatematika dapat meningkatkan kognisi matematika.
Pengembangan LKPD dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Motif Kain Sarung Batak Toba pada Materi Transformasi	Warni et al., 2022	Jenis penelitian pengembangan menyimpulkan bahwa pengembangan LKPD dengan pendekatan PMR berbasis etnomatematika efektif digunakan
Kemampuan Problem Solving Siswa melalui Model Pembelajaran Matematika Realistik Berorientasi Etnomatematika Bengkulu	Naashir Tuah Lubis et al., 2020	Penelitian quasi eksperimen jenis ini menemukan bahwa siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran matematika realistik berorientasi etnomatematika Bengkulu menunjukkan kemampuan

		pemecahan masalah yang jauh lebih baik dibandingkan siswa yang diajar dengan model standar.
Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika	Irawan & Kencanawaty, 2017	Berdasarkan temuan penelitian survei eksploratif kualitatif semacam ini, penerapan pembelajaran matematika realistik berbasis etnomatematika dapat meningkatkan semangat belajar siswa.
Qualitative analysis on mathematical literacy ability and student responsibility with realistic mathematics education learning models of ethnomathematics nuance	Kurniati & Mariani, 2020	Jenis penelitian kualitatif deskriptif menyimpulkan bahwa kemampuan literasi matematika dengan pendekatan matematika realistic bernuansa etnomatematika mencapai kriteria baik, serta tanggung jawab siswa berpengaruh terhadap kemampuan literasi matematika.
Students Problem Solving Ability Based on Realistic Mathematics with Ethnomathematics	Nursyahidah et al., 2018	Setelah pembelajaran dengan matematika aktual berbasis etnomatematika, penelitian kualitatif deskriptif semacam ini menemukan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi mempunyai profil kemampuan pemecahan masalah yang sangat baik.
The New Way Improve Mathematical Literacy in Elementary School: Ethnomathematics Module with Realistic Mathematics Education	Uskono et al., 2020	Jenis penelitian pengembangan menyimpulkan bahwa pengembangan modul dengan pendekatan RME berbasis etnomatematika dapat meningkatkan literasi matematika siswa kelas V sekolah dasar
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran	Muslimahayati, 2019	Jenis penelitian quasi experiment dengan nonequivalent pre-test and post-test control-group design. Menyimpulkan bahwa pembelajaran

Matematika Realistik Bernuansa Etnomatematika (PMRE)		RME berbasis etnomatematika dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis
Meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa SMA melalui pendekatan pembelajaran matematika realistik berbasis etnomatematika	Heryan & Zamzaili, 2018	Jenis penelitian kuasi eksperimen dengan kelompok control pretest post test menyimpulkan penggunaan teknik RME berbasis etnomatematika dapat meningkatkan pemahaman konseptual matematika.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa melalui pendekatan Realistic Mathematics Education berbasis Etnomatematika siswa mampu membangun pengetahuannya berdasarkan kebudayaan yang mereka kenali dan mereka rasakan dalam kehidupan sehari-hari sehingga memunculkan berbagai macam kemampuan diantaranya yaitu kemampuan kognisi matematis siswa, kecakapan menyelesaikan masalah, literasi, komunikasi matematis serta memotivasi siswa untuk antusias dalam menciptakan konsep matematika berdasarkan kebudayaan local. Pengembangan LKS maupun modul dengan pendekatan PMR berbasis etnomatematika layak untuk digunakan.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari hasil studi jurnal bahwa penerapan aliran filsafat konstruktivisme social dapat dilakukan melalui pendekatan Realistic Mathematics Education berbasis etnomatematika. Membangun konstruktivisme social pada siswa dilakukan dengan metode pengajaran yang memotivasi siswanya untuk aktif mengembangkan pikiran dan kreatifitasnya dalam menciptakan konsep matematika berdasarkan pengetahuan yang pernah dialami. Penerapan PMR dapat dikaitkan dengan kebudayaan. Penelitian dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) dikatakan efektif karena beberap penelitian membuktikan bahwa penggunaan PMR berbasis etnomatematika dapat memberikan banyak manfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi, A. M. (2016). Integrasi Etnomatematika Dalam Kurikulum Matematika Sekolah. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.75>
- Afsari, S., Harahap, S. K., & Munthe, L. S. (2021). Systematic literature review: the effectiveness of realistic mathematics education approach, *Mathematics Learning*, 1(3), 189–197.
- Ambrosio, U. D. (1985). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.
- Barlian, U. C. , S. S. , R. P. (2022). IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA DALAM MENINGKATKAN MUTU PENDIDIKAN. *Journal of Educational and Language Research*.

- Ernest, Paul. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Taylor & Francis e-Library.
- Budiarto, M. T. (2016). Prosiding Semnasdik. In *Matematika FKIP Universitas Madura* (Vol. 1).
- Heryan, U., & Zamzaili, Z. (2018). Meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa sma melalui pendekatan pembelajaran matematika realistik berbasis etnomatematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 3. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Iis Holisin. (2007). *PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK (PMR)*.
- Ika, Y., & Pranyata, P. (2023). KAJIAN TEORI KONSTRUKTIVIS SOSIAL DAN SCAFFOLDING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *JIP*, 1(2), 280–292.
- Irawan, A., & Kencanawaty, G. (2017). IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERBASIS ETNOMATEMATIKA. *Journal of Medives Journal of Mathematics Education IKIP*, 1(2), 74–81. <http://e-journal.ikip-veteran.ac.id/index.php/matematika>
- Kristiawan, M., Pratama, A., Dwi Gatara, L., & Muhammad Ferdaus. (2020). *Filsafat Pendidikan Aliran Filsafat Progresivisme, Konstruktivisme, Humanisme*.
- Kurniati, C. N., & Mariani, S. (2020). Qualitative analysis on mathematical literacy ability and student responsibility with realistic mathematics education learning models of ethnomathematics nuance A R T I C L E I N F O. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 9(3), 227–235. <https://doi.org/10.15294/ujme.v9i3.44539>
- Latif, N. S. (2019). Matematika Sebagai Ratu dan Pelayan Ilmu serta Matematika Sebagai Bahasa. *Academia*.
- Manalu, E. (2014). *PENERAPAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVIS SOSIAL DALAM PEMBELAJARAN*.
- Melisa, Widada, W., & Zamzaili. (2019). Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika Bengkulu untuk Meningkatkan Kognisi Matematis. In *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia* (Vol. 04, Issue 02). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Muslimahayati. (2019). *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Bernuansa Etnomatematika (PMRE)*. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa>
- Naashir Tuah Lubis, A. M., Widada Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika, W., & Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F. (2020). Kemampuan Problem Solving Siswa melalui Model Pembelajaran Matematika Realistik Berorientasi Etnomatematika Bengkulu. In *JPMR* (Vol. 05, Issue 01). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., & Rubowo, M. R. (2018). Students Problem Solving Ability Based on Realistic Mathematics with Ethnomathematics. In *Journal of Research and Advances in Mathematics Education* (Vol. 3, Issue 1). <http://journals.ums.ac.id/index.php/jramathedu>
- Rahmah, N. (2013). Hakikat Pendidikan Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.88>

- Robert K Sembiring. (2010). *PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI)PERKEMBANGANdan TANTANGANNYA*.
- Rosa, M., D'Ambrósio, U., Orey, D. C., Shirley, L., Alangui, W. V., Palhares, P., & Gavarrete, M. E. (2016). *Current and future perspectives of ethnomathematics as a program*.
- Shavira, L. E. (2021). Penggunaan alat peraga ABD Ajaib dalam pembelajaran matematika realistik berbasis budaya. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan ...*, 12(2), 225–235.
- Susanah. (2014). Matematika dan Pendidikan Matematika. *Strategi Pembelajaran Matematika*, 50, 44.
- Umbara, U. (2017). IMPLIKASI TEORI BELAJAR KONSTRUKTIVISME DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. In *Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan* (Vol. 3, Issue 1).
- Uskono, I. V., Lakapu, M., Jagom, Y. O., Dosinaeng, W. B. N., & Bria, K. (2020). PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK BERBASIS ETNOMATEMATIKA DAN PRESTASI BELAJAR SISWA. *Journal of Honai Math*, 3(2), 145–156. <https://doi.org/10.30862/jhm.v3i2.126>
- Warni, R., Pangaribuan, F., & Hutauruk, A. J. (2022). Pengembangan LKPD dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Motif Kain Sarung Batak Toba pada Materi Transformasi. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4812–4824. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2942>