

Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik dengan Model *Problem Based Learning* dan Pendekatan TPACK

Abdul Barry Rahmansyah, Ishaq Nuriadin

How to cite : Rahmansyah, A. B., & Nuriadin, I. (2022). Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik dengan Model *Problem Based Learning* dan Pendekatan TPACK. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(2), 81 - 93. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i2.552>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i2.552>



Opened Access Article



Published Online on 27 Desember 2022



[Submit your paper to this journal](#)



Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik dengan Model *Problem Based Learning* dan Pendekatan TPACK

Abdul Barry Rachmansyah¹, Ishaq Nuriadin¹

^{1,1}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Prof, Dr, Hamka

Article Info

Article history:

Received Jul 22, 2022

Accepted Dec 21, 2022

Published Online Dec 21, 2022

Keywords:

Kemampuan numerik
Problem Based Learning
Geogebra

ABSTRACT

Kemampuan literasi penting dikembangkan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi berhitung pada pembelajaran matematika, karena salah satu tolak ukur penilaian siswa saat ini salah satunya dengan menggunakan penilaian kompetensi minimal atau AKM, salah satunya adalah mengukur kemampuan literasi berhitung siswa. Dalam penelitian ini menggunakan metode yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas, dimana objek yang diteliti adalah siswa kelas 8 SMP Garuda Cendekia dengan melibatkan sebanyak 20 siswa. Pembelajaran ini menggunakan pembelajaran berbasis masalah yang menuntut siswa untuk berpikir kritis dan menggali lebih dalam kemampuan literasi dan numerasi matematika mereka. Pendekatan TPACK memanfaatkan aplikasi geogebra dalam menentukan persamaan kemiringan dan garis selama tiga siklus pembelajaran. Dalam proses pembelajaran diselidiki hasil belajar dan keaktifan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Pada akhir penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas siswa dalam berpikir kritis seiring dengan hasil belajar siswa dalam menjawab soal literasi berhitung.

This is an open access under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) licence



Corresponding Author:

Ishaq Nuriadin,
Pendidikan Matematika,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr Hamka,
Jl. Warung Jati Barat, Blok Darul Muslimin No.17 RT.2/RW, RT.2/RW.5, Kalibata, Pancoran, South
Jakarta City, Jakarta 12740
Email: nuriadin@yahoo.co.id

Pendahuluan

Dalam melaksanakan pendidikan, perlunya acuan dan pedoman pelaksanaan agar proses Pendidikan sesuai arah dan tujuan. Karena itu perlunya dibuat suatu kurikulum. Kurikulum berfungsi sebagai pedoman pembelajaran agar berjalan dengan baik yang berisi rencana dan aturan aturan tentang isi dan bahan ajar yang akan diajarkan kepada peserta didik ([Ananda & Hudaidah, 2021](#); [Farwati et al., 2017](#); [Kencanawaty et al., 2020](#)). Pemerintah perlu membuat suatu acuan atau kurikulum yang dapat disesuaikan, salah satunya dengan kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka dibuat lebih fleksibel, agar lebih fokus terhadap materi yang penting, serta berfokus dalam pengembangan karakter peserta didik. Dalam perspektif pembelajaran,

kurikulum adalah perangkat yang direncanakan, yang berisi tujuan, isi, dan bahan pembelajaran serta teknis cara penggunaannya sebagai acuan penyelenggaraan Pendidikan untuk mencapai tujuan Pendidikan ([Suryaman, 2020](#)). Dalam kurikulum merdeka, salah satu tolak ukur peserta didik adalah penilaian dengan menggunakan AKM. Salah satu kriteria penilaian AKM adalah menilai kemampuan numerik siswa. Menurut hasil PISA 2015, yaitu *program for international study assesment*, prestasi siswa kelas dua SMP kita berada pada peringkat 63 dari 70 negara, disimpulkan bahwa budaya membaca dan kemampuan numerasi dan literasi siswa, pada permasalahan matematika sangat rendah dibandingkan negara negara lain ([Anderha & Maskar, 2021](#); [Fristadi & Bharata, 2015](#)). Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan peserta didik kita dalam hal pemecahan masalah yang berkaitan dengan kemampuan numerasi dan budaya literasi masih sangat rendah. Kemampuan literasi, digunakan sebagai indikator yang cukup penting dalam mendukung pencapaian prestasi dalam mendukung pencapaian cita-citanya. Pembelajaran literasi harus diajarkan sedini mungkin karena menjadi modal utama untuk generasi masa depan yang cerdas dan berbudaya ([Andikayana et al., 2021](#)). Oleh karena itu perlu adanya pendekatan dan model pembelajaran yang mendukung untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

Dalam matematika, Pembelajaran matematika dan budaya penting bagi siswa dikarenakan adanya keterkaitan antara pemecahan masalah dan kontekstual. Pendekatan matematika realistik dan strategi belajar berbasis masalah, menjadi suatu model pembelajaran yang bisa diharapkan dapat merangsang siswa berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah kontekstual. *Problem Based Learning* atau pembelajaran dengan menggunakan basis masalah merupakan pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk belajar bagaimana belajar, dan menyelesaikan masalah secara berkelompok untuk mencari solusi permasalahan kontekstual sehari hari ([Khoiriyah & Husamah, 2018](#); [Wilson, 2020](#)). Pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan *soft skills* dan karakter peserta didik abad 21. Informasi tentang pembelajran abad 21 dalam berbagai bentuk keterampilan abad 21 yang perlu dikuasai peserta didik sebagai warga negara yang produktif dan kreatif, salah satunya adalah berpikir kritis.. Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk membaca permasalahan yang bersifat kompleks dan pemberian informasi yang ambigu, peserta didik perlu dibiasakan untu menganalisis, membandingkan berbagai info atau kondisi serta bisa menarik kesimpulan untuk penyelesaian masalah. Masalah yang dibangun harus bersifat menarik, fokus pada materi essensial serta bersifat kontekstual realistik yang bisa dipahami atau sesuai dengan pemahaman siswa keseharian yang ditambahkan kompetensi lebih mendalam mengenai kemampuan literasi dan numerasi. Dalam proses teknis dilapangan, fleksibilitas guru untuk melakukan pembelajaran dapat dibedakan sesuai dengan kemampuan peserta didik dan melakukan penyesuaian keadaan sesuai dengan muatan local, sehingga memudahkan peserta didik untuk belajar mandiri, efektif dan bermakna.

Seiring berkembangnya zaman, penggunaan teknologi pendidikan juga semakin canggih dalam mendukung proses pembelajaran, membuat proses penyampaian pembelajaran semakin bervariasi. Dalam proses pembelajaran, penggunaan media sangat membantu proses transformasi ilmu sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa. Untuk memudahkan dan memberikan gambaran secara umum cara penggunaan dan pemanfaatan teknologi dikembangkan suatu pendekatan pembelajaran yang dikenal dengan *Technological, Pedagogical Content, Knowledge* (TPACK) ([Bowers & Stephens, 2011](#); [Okumus et al., 2016](#); [Psycharis & Kalogeria, 2018](#)). Dengan semakin berkembangnya teknologi, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran TPACK bisa dimanfaatkan. Diharapkan dengan adanya pembelajaran berbasis masalah, dan dengan pendekatan matematika realistik dan TPACK, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa dalam pemecahan masalah

matematika. Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, ada beberapa permasalahan yang bisa ditemukan, antara lain adakah pengaruh yang signifikan dalam penerapan model pembelajaran problem based learning dengan pendekatan TPACK terhadap kemampuan numerasi peserta didik?. apakah kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik yang diajarkan model pembelajaran problem based learning dengan pendekatan TPACK dapat meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik?.

Kemampuan Literasi Numerasi Matematika

Kemampuan matematika yang bisa dimanfaatkan untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual adalah kemampuan numerasi matematika ([Anderha & Maskar, 2021](#); [Habsyi et al., 2022](#)). Konsep literasi matematika menggambarkan dari kemampuan numerasi sampai pada tahap kemampuan literasi. Pengertian literasi matematika adalah sebuah pengetahuan dalam melakukan perhitungan atau keterampilan dalam mengaplikasikan operasi perhitungan matematika secara berurutan, menggunakan angka-angka yang tertanam dalam materi cetak” sampai pada “kemampuan untuk mengatasi kebutuhan matematika dengan percaya diri dalam kehidupan dewasa” ([Artelt et al., 2013](#); [Bolstad, 2020](#)). Selain itu, matematika kumpulan aturan aturan dari kebenaran. Ilmu matematika tidak sebatas hanya perhitungan saja, matematika juga merupakan penjelasan dari kalimat Bahasa yang bersifat membangkitkan dan menjelaskan suatu masalah untuk memecahkan masalah. Secara garis besar Bahasa menjelaskan dan matematika itu membuktikan. Konsep tersebut dapat dituangkan dalam permasalahan dalam kontekstual.

Tujuan dari proses Pendidikan adalah menghasilkan mutu lulusan yang berkompeten. Salah satu assesmen untuk melihat mutu kegiatan Pendidikan, peserta didik diukur dari tes yang disebut PISA (*Programme for International Student Assessment*). Literasi matematika dalam tes PISA mendefinisikan kemampuan individu untuk berpikir kritis bagaimana cara merumuskan, menafsirkan dan menggunakan kemampuan numerasi matematika dalam permasalahan kontekstual. Termasuk melakukan penalaran penggunaan konsep, fakta dan prosedur sebagai alat untuk menggambarkan, menjelaskan serta memprediksi permasalahan sesuai konteks. Secara umum literasi matematis dapat meningkatkan kemampuan numerasi yang bertujuan untuk mengenal manfaat matematika dalam dunia nyata dan sebagai alat pertimbangan pengambilan keputusan yang dibutuhkan banyak orang ([OECD, 2018](#)).

Kemampuan berpikir kritis yaitu kemampuan peserta didik mengumpulkan berbagai informasi kemudian membuahkan pemahaman, atau perbaikan terhadap permasalahan secara mendalam, tetap menerima dan berpikir terbuka terhadap informasi apapun, kemudian melakukan analisis masalah sampai tingkat yang lebih detail atau tidak bisa begitu saja percaya terhadap informasi dari luar ([Nugroho et al., 2018](#); [Szabo et al., 2020](#)). Menurut Zamroni dan Mahfudz ([2018](#)), terdapat empat cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, yaitu dengan:(1) Menggunakan model pembelajaran; (2) Memberikan tugas mengkritisi buku atau bacaan; (3) Pemberian soal soal berupa cerita; dan (4) Dengan pemberian masalah atau pertanyaan awal. Dari beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan numerasi peserta didik dapat dilihat kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan.

Problem Based Learning (PBL)

Pembelajaran berbasis masalah mempunyai beberapa sintaks atau Langkah-langkah pengerjaan, agar hasil yang diinginkan sesuai baik pemecahan masalah ataupun keterlibatan peserta didik. PBL adalah seperangkat model mengajar yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan mengorganisasi peserta

didik ([Lestari et al., 2017](#)). PBL meliputi pengajuan masalah, pengorganisasian dan rumusan masalah, Pendampingan dalam mencari solusi pemecahan, penyajian hasil dan evaluasi. Langkah Langkah atau sintak dalam melaksanakan PBL ada 5 fase. Berikut langkah-langkah operasional PBL ([Maskur et al., 2020](#))

- a) Fase 1, Orientasi peserta didik kepada masalah
Pendidik menjelaskankan kepada peserta didik mengenai tujuan pembelajaran, proses yang akan dilakukan serta pemberian motivasi tentang manfaat bila masalah yang diberikan bisa diselesaikan.
- b) Fase 2, Mengorganisasikan peserta didik Pendidik.
Membantu peserta didik untuk menetapkan tugas tugas, mencari istilah istilah yang diperlukan untuk penyelesaian masalah, melakukan dan merumuskan permasalahan agar permasalahan lebih mudah diselesaikan. Penentuan masalah harus jelas dan sesuai konteks dalam keseharian peserta didik.
- c) Fase 3, membimbing dan melakukan penyelidikan secara individu atau berkelompok.
Pendidik membantu peserta didik dalam mengumpulkan berbagai macam informasi yang sesuai dengan tema atau informasi pendukung untuk dapat menjelaskan dan membantu proses pemecahan masalah .
- d) Fase 4, Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
Guru membantu peserta didik untuk merencanakan dan mempersiapkan karya yang sesuai seperti, laporan, demonstrasi dan presentasi.
- e) Fase 5, melakukan analisis dan mengevaluasi proses dalam memecahan masalah. Pendidik membantu peserta didik melakukan perbaikan atau evaluasi terhadap hasil penyelidikan dan pemecahan masalah mereka serta tahapan proses yang dilakukan. Pada intinya, model pembelajaran Problem Based Learning dapat digunakan untuk mencapai semua kompetensi dasar yang akan dicapai dari aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Konten Pengetahuan Teknologi Pedagogik (TPACK)

Kemampuan pengetahuan tentang bagaimana cara mengintegrasikan teknologi, didampingi dengan pendekatan pedagogi ke dalam proses kegiatan belajar, disebut dengan TPACK ([Bowers & Stephens, 2011](#); [Okumuş et al., 2016](#); [Psycharis & Kalogeria, 2018](#)). Guru kedepannya harus bisa mengoptimalkan potensi yang ada pada peserta didik dengan memanfaatkan teknologi yang ada dalam hal cara berpikir pada proses pembelajaran dengan menggunakan teknologi yang tepat dan langkah langkah serta cara berpikir yang terarah. Kemudian pada akhirnya, diharapkan peserta didik dapat memiliki sikap secara kritis, dan dapat berkolaborasi dan mengkomunikasikan proses proses pemecahan masalah sesuai prinsip prinsip cara kerja otak yang teratur dalam memanfaatkan teknologi secara efisien sesuai dengan perkembangan zaman

Metode

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik dengan melakukan pembelajaran model PBL dengan pendekatan PMR dan TPACK. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Metode kualitatif adalah penelitian yang menghasilkan gambaran data berupa kata kata atau lisan dari kumpulan obyek yang diteliti dan perilaku atau sikap yang dapat diamati dan bisa diambil suatu kesimpulan. Jenis penelitian menggunakan penelitian Tindakan kelas (PTK) yang merupakan suatu amatan terhadap proses pembelajaran di kelas yang sengaja dibuat dan dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara. Penelitian

tindakan kelas merupakan upaya guru dalam rangka memperbaiki masalah di dalam kelas atau meningkatkan meningkatkan hasil belajar peserta didik, terutama dalam meningkatkan kemampuan numerasi. PTK juga tidak memberatkan guru sebagai pengajar, karena tidak perlu meninggalkan kelas untuk meneliti kelas lain, sehingga hasil yang didapatkan dari penelitian ini teruji keasliannya dan tepat sasaran. PTK sangat penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat langsung menemukan permasalahan peserta didik dikelas, sehingga dapat dilakukan perlakuan yang diharapkan bisa meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian kualitatif dari segi peneliti, pengumpulan data selama penelitian dilakukan dalam situasi sesungguhnya. Peneliti dalam hal ini adalah sebagai guru matematika langsung pada kelas yang akan diteliti.

Jenis Data penelitian kualitatif bersifat deskriptif, dokumen-dokumen pribadi, catatan-catatan lapangan, hasil-hasil foto, kata-kata yang dimiliki oleh masyarakat setempat, dan catatan data awal hasil belajar peserta didik diperoleh dari pretest awal nilai matematika berupa tes tertulis pada bab persamaan garis lurus. Data hasil belajar peserta didik yang diperoleh melalui pemberian tes formatif pada setiap akhir siklus. Data kualitatif: Observasi dapat digunakan untuk merekam data kuantitatif dan kualitatif. Data hasil observasi dilakukan peneliti terhadap aktivitas atau proses pembelajaran di kelas diperoleh dari catatan lapangan dan kesalahan jawaban peserta didik. Lembar observasi dan dokumentasi menggunakan video rekaman zoom yang bertujuan untuk mengetahui seluruh perkembangan dan sejauh mana keterlaksanaan proses pembelajaran matematika dengan pendekatan TPACK dan strategi belajar problem based learning.

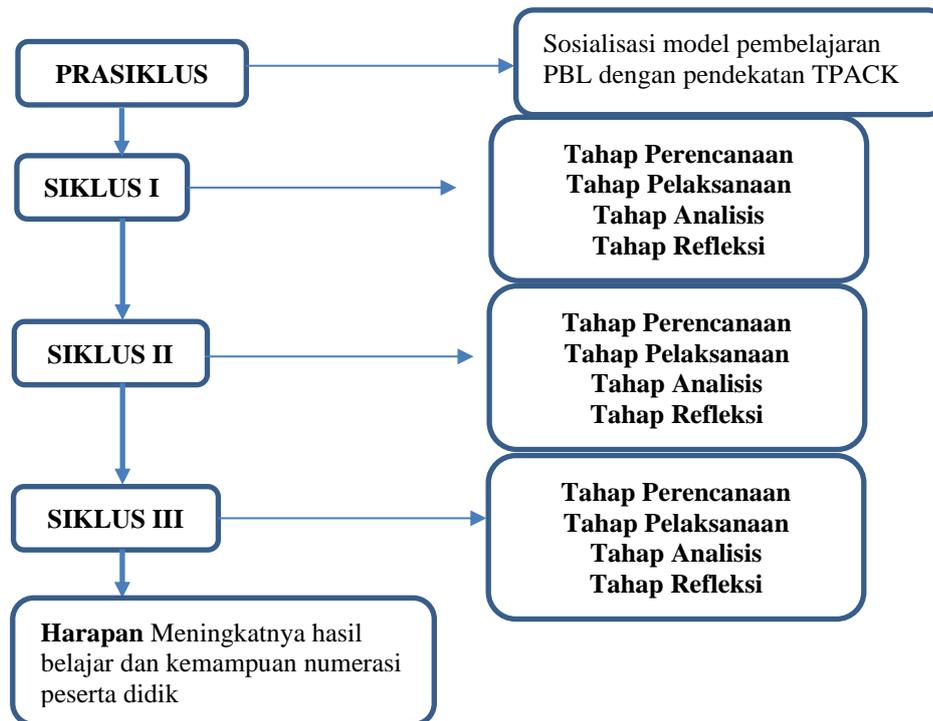
Sumber data pada penelitian tindakan kelas ini adalah peserta didik kelas 8 SMP Garuda Cendekia Jakarta Selatan berjumlah satu kelas. Data yang digunakan adalah implementasi pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan pendekatan TPACK yaitu kemampuan numerasi matematis kelas 8 SMP Garuda Cendekia sebanyak satu kelas yang diukur melalui soal-soal yang berbasis masalah, aktivitas dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Kemudian untuk instrument penilaian, peneliti menggunakan

- a. Lembar tes hasil belajar peserta didik pada setiap akhir siklus
- b. Lembar observasi pembelajaran
- c. Rekaman Video Pembelajaran

Untuk metode analisis data, menurut Miles et al (2018) terdapat tiga cara dalam menganalisis data kualitatif, antara lain

- a. Reduksi data. Reduksi data adalah menyederhanakan bentuk data melalui seleksi, pengelompokkan dan proses analisis data dari data mentah menjadi sebuah informasi bermakna.
- b. Penyajian Data. Menyajikan sebuah data dalam bentuk ukuran grafik dan bagan. Berisi kumpulan informasi yang menggambarkan kesimpulan.
- c. Penarikan Kesimpulan. Kesimpulan harus dirumuskan berdasarkan data yang terkumpul, dan sejalan dengan rumusan masalah dan hipotesis yang dirumuskan terlebih dahulu.

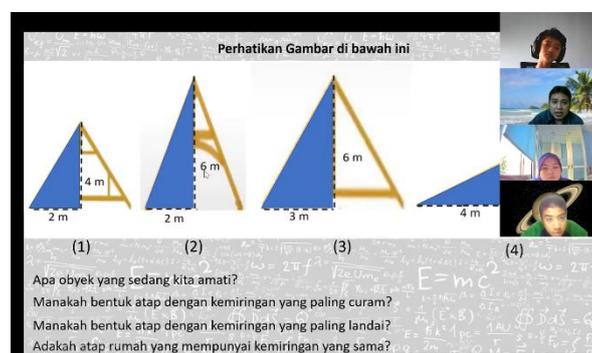
Penelitian tindakan kelas ini dilakukan secara siklik. Setiap siklus terdiri dari empat tahapan yang saling berhubungan, yaitu dimulai dari perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi serta analisis dan refleksi. Tahap penelitian dimulai dengan penelitian pendahuluan, kemudian dilanjutkan dengan siklus I, siklus II, dan seterusnya. Desain penelitian yang akan dilakukan sesuai bagan berikut.



Gambar 1. Desain Penelitian

Hasil Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan pembelajaran via zoom dengan memperhatikan seluruh aspek yang ada pada setiap pembelajaran, aspek aspek antara lain, keaktifan siswa bertanya, mengemukakan pendapat, kehadiran siswa, keaktifan kelompok dalam memaparkan temuannya, penggunaan geogebra serta hasil post test pada setiap siklus. Materi pembelajaran yang disampaikan dalam penelitian ini antara lain konsep gradien, gradien pada dua titik serta indentifikasi gradien pada persamaan garis. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 27 Agustus, 9 September dan 24 September 2021.



Gambar 2. Pembelajaran Siklus Satu

Pada pembelajaran siklus pertama, permasalahan yang diberikan mengenai konsep gradien serta asal usul gradien adalah sisi tegak dibagi sisi datar, terlihat siswa tidak terbiasa dengan pembelajaran berbasis masalah, karena memang masalah yang diberikan cukup sulit dan menuntut siswa berpikir kritis. Kemudian terlihat bahwa pembelajaran berjalan dengan satu

arah, pembelajaran tidak sesuai arah yang diinginkan oleh guru karena peserta didik kurang aktif dan tidak peduli salah satunya adalah sedikitnya siswa yang bertanya dan mengemukakan. Penggunaan geogebra juga sedikit terkendala karena peserta didik belum terlalu mengenal aplikasi geogebra dan belum terlalu mahir dalam mengoperasikannya, tetapi secara keseluruhan pembelajaran berjalan dengan baik, siswa bisa menentukan kemiringan objek dengan cara menarik segmen garis didalam aplikasi geogebra. Hal ini sejalan dengan temuan sebelumnya (Granberg & Olsson, 2015; Mackrell, 2011; Misfeldt & Zacho, 2016) bahwa ketidakmahiran siswa dalam penggunaan aplikasi Geogebra nampak pada item-item yang dioperasikan pada saat mensketsa grafik. Oleh karena itu, siswa perlu diberikan pemahaman awal terkait penggunaan aplikasi Geogebra melalui kegiatan pelatihan yang dilaksanakan secara khusus.

AMATI GAMBAR BERIKUT

Dalam empat gambar di samping, ada hal yang sama, apa itu.....?

mempunyai Kemiringan

Pada gambar tersebut, atap rumah berapa agar air hujan cepat mengalir turun? Apa alasannya?

Posisi jalan manakah yang dilalui mobil dengan energi besar? Apa alasannya?

Apa arti tanda 10% dari rambu di atas?, bagaimana bila angkanya 20%, 30% dan seterusnya?

Kesimpulan Kemiringan mempunyai nilai

Mengapa kita Perlu Mempelajari Garis Lurus?

Arsitektur Teknik Sipil

Teknik Planologi Tata Ruang Kota

Membaca

Australia memiliki peraturan perundang-undangan untuk kemiringan atas jalan atau lintasan sebagai berikut.

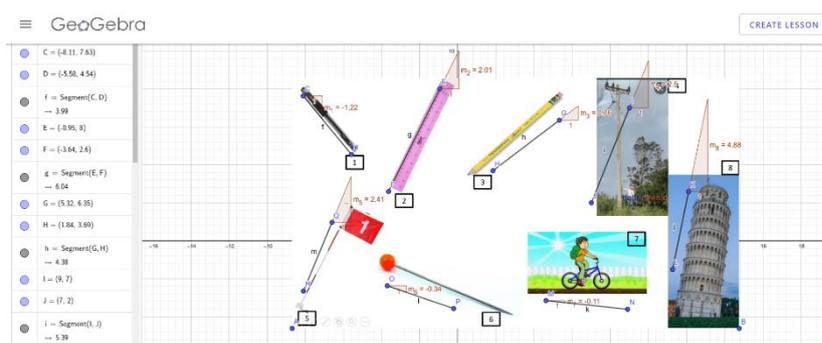
- Kemiringan jalan untuk pengguna kursi roda tidak lebih dari 0,15
- Kemiringan tempat parkir yang aman tidak boleh lebih dari 0,25
- Kemiringan tangga suatu bangunan tidak boleh lebih dari 0,875
- Kemiringan trotoar bagi pejalan kaki tidak boleh lebih dari 0,375

Seorang developer akan membangun sebuah jalan khusus bagi pengguna kursi roda disebuah mal.

Ta merencanakan Panjang jalan lantai dasar yang akan dibangun 7 meter mulai dari bibir beranda seperti gambar berikut.

- Apakah memenuhi syarat keamanan untuk pengguna kursi roda?
- Tentukan persentase kemiringan trotoar yang akan dibangun?
- Berapakah Panjang lantai dasar terpendek yang dapat dibangun supaya aman bagi pengguna kursi roda?
- Berapa Panjang trotoar terpendek yang dapat dibangun sesuai standar?

Gambar 3. Permasalahan Siklus Satu

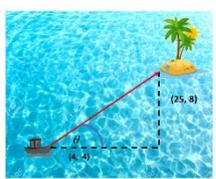


Gambar 4. Penggunaan Geogebra Siklus Satu

Pada pembelajaran siklus ke dua, sebelum dimulai pembelajaran, guru memberikan aperepsi mengenai materi sebelumnya dengan menggunakan *Quiziz*, dari empat pertanyaan, terlihat dari 20 siswa terdapat 60% siswa yang benar semua dan 30 % siswa yang hanya salah satu soal sisanya tidak menjawab. Peneliti disini melihat bahwa hasil pembelajaran sudah mengalami peningkatan dibandingkan dengan test formatif pada siklus pertama. Pembelajaran siklus kedua diawali dengan pemberian masalah mengenai koordinat titik yang diaplikasikan pada peta dalam bentuk koordinat kartesius dan menentukan arah. Pada siklus kedua ini, guru melakukan pengelompokkan belajar, untuk memancing keaktifan siswa didalam kelompok. Terbukti dengan adanya frekuensi dan keaktifan siswa bertanya lebih banyak terjadi

dibandingkan dengan siklus sebelumnya. Tiap tiap kelompok dapat mempresentasikan hasil pemecahan masalahnya. Kemudian dari hasil test formatif, memperkuat bahwa terdapat Y% siswa yang nilainya berada di atas *passing grade*. Peneliti menyimpulkan bahwa siklus kedua peserta didik mengalami peningkatan nilai dan berpikir kritis. Dalam hal ini, aplikasi Geogebra memberikan dampak terhadap pemikiran kritis siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan temuan penelitian sebelumnya ([Granberg, 2016](#)) bahwa aplikasi pembelajaran dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan matematisnya dalam proses pembelajaran.

GRADIEN GARIS MELALUI DUA TITIK



Menentukan arah kapal

Menentukan Arah dari gradien yang diketahui

Besarnya sudut perbandingan sisi tegak dibagi sisi datar dari segitiga siku-siku bisa juga disebut dengan sudut Alpha

<https://www.calculator.org/di/fungsi-trigonometri/tangen.html>

Masukkan nilai tan α dan pilih satuan sudutnya

tan α = 0.6428

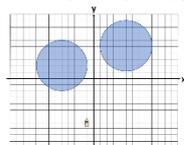
α = 32,7329° + k · 180°

Dibulatkan sampai 4 angka di belakang koma.

Hitung Hapus

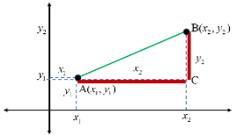
PEMECAHAN MASALAH

Sebuah kapal berangkat tepat menuju Pelabuhan 1. Dalam radar terdapat gambar sebagai berikut. Diketahui pulau A dengan koordinat (3, 1), pulau B (5,2), pulau C(6,1), pulau D (3,7) dan pulau E(4,10). Bila langkah ini mencapai daerah yang sangat berbahaya.

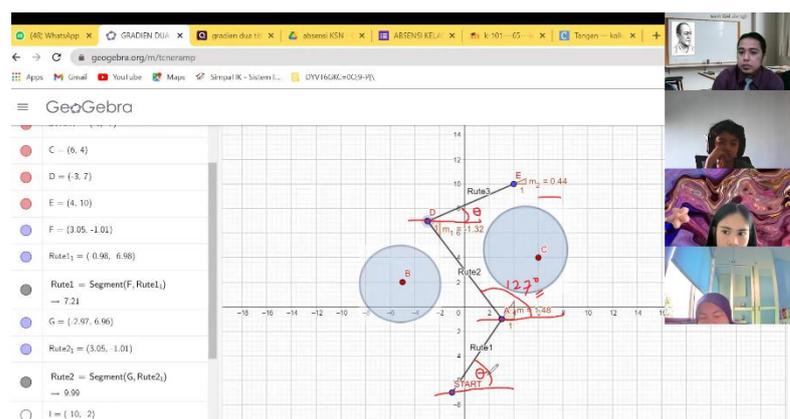


- Gambarkan titik koordinat pulau A, B, C, D dan E!
- Adakah pulau yang tidak boleh dihalangi kapal?
- Urutan pulau yang harus dilalui kapal agar bisa sampai selaras dengan arah kemiringan dan besar sudut arah kapal terhadap sumbu x.

PENEMUAN KONSEP



Gambar 5. Permasalahan Siklus Dua



Gambar 6. Penggunaan Geogebra Siklus Dua

Pada pembelajaran siklus ke tiga, kegiatan pembelajaran diawali dengan apersepsi dengan menggunakan quiziz mengenai materi sebelumnya. Dari hasil pretest tersebut, didapatkan 78% siswa yang mendapat nilai sempurna. Selanjutnya dalam proses pembelajaran, Pembelajaran diawali dengan pemberian permasalahan mengenai identifikasi gradien pada persamaan garis. Peserta didik dituntut berpikir kritis bagaimana cara menemukan gradien pada

persamaan garis. Peneliti melihat peserta didik mulai terbiasa dengan pembelajaran berbasis masalah, peserta didik sudah lebih aktif dan lebih berpikir kritis dari pada pertemuan sebelumnya, hal ini ditandai oleh banyaknya frekuensi siswa mengajukan pendapat atau berbicara dan keaktifan presentasi dari tiap kelompok. Peneliti juga melakukan teknik pertanyaan pancingan atau pertanyaan yang memberikan kesempatan peserta didik yang lain untuk memberikan jawaban atau tanggapan, yang berfungsi untuk menggali peserta didik untuk berpikir kritis. Hasil test formatif siswa pada pembelajaran siklus ke tiga, didapatkan Z % siswa nilainya berada diatas *passing grade*.

Dalam berlangganan paket internet dalam sebuah bulan, pelanggan dikenakan tarif abonemen sebesar 10 dollar dan Rp 2 dollar tiap satu giga pemakaian. Tentukan biaya pemakaian perbulan bila digunakan sebanyak n giga.

Pemakaian	Perhitungan	Biaya perbulan
0 Giga		
1 Giga		
2 Giga		
3 Giga		
4 Giga		
n Giga		

Dari permasalahan dan perhitungan di atas, dapat kita buat grafik garis pada bidang kartesius dengan cara menghubungkan titik titik koordinat Dengan garis lurus yaitu.

Dari grafik disamping, dapat kita simpulkan bahwa Biaya..... dan Banyaknya giga persamaan garis lurus yang terbentuk $y = \dots x + \dots$

Maka bisa kita simpulkan bentuk persamaan garis adalah $y = \dots x + \dots$

Adalah persamaan garis dengan m dan c bilangan real, adalah gradien garis

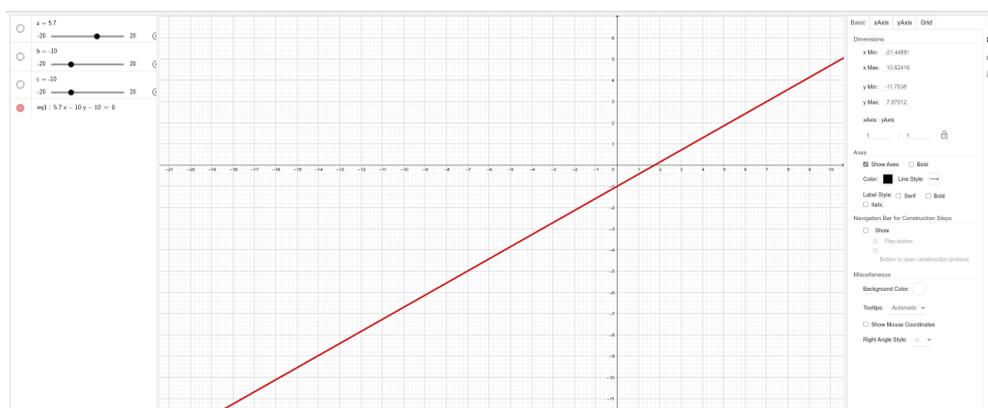
Seseorang bersepeda dengan kecepatan tetap 20 km/jam.

- Buatlah grafik persamaan garis tersebut
- Buatlah persamaan garis dengan hubungan antara jarak dan waktu
- Bila orang tersebut bersepeda selama 10 jam, berapa jarak yang ditempuh?
- Berapa lama waktu yang diperlukan orang tersebut untuk menempuh jarak 180 km?
- Dengan mengidentifikasi gradien pada persamaan garis, apa arti gradien pada garis hubungan waktu terhadap jarak?

Sebidang tanah dengan harga perolehan Rp500.000.000, diperkirakan mengalami tingkat kenaikan konstan Rp15.000.000 per tahun selama 10 tahun. Tentukan

- Buatlah grafik persamaan garis tersebut
- Persamaan garis harga tanah terhadap tahun.
- Tentukan harga tanah setelah 12 tahun
- Berapa tahun kira kira harga tanah tersebut mencapai 620 juta terhitung dari waktu pertama kali membeli.
- Dengan mengidentifikasi gradien pada persamaan garis, apa arti gradien pada grafik garis hubungan waktu terhadap harga jual tanah?

Gambar 7. Permasalahan Siklus Tiga



Gambar 8. Penggunaan Geogebra Siklus Tiga

Tabel 1. Rekapitulasi Penilaian Test Formatif Setiap Siklus.

No	Nama Siswa	Siklus			Keterangan
		I	II	III	
1	Eryl Hakim Syachraffi	33	33	50	Meningkat
2	Fidel Putra Anugrah Aryasatya	33	66	50	Meningkat
3	Gemayel Salman Yahya	66	66	75	Meningkat
4	Gusti Aletta Putri Erhandy	66	66	75	Meningkat
5	Lana Malika Sedayu	100	100	100	Meningkat

No	Nama Siswa	Siklus			Keterangan
		I	II	III	
6	Luh Putu Acintya Labita	66	100	100	Tidak meningkat
7	Muhammad Daryl Arkananta Aloewi	100	100	100	Meningkat
8	Muhammad Gibran Darmansyah	66	100	100	Meningkat
9	Pandya Rajendra	66	66	75	Meningkat
10	Queshia Phirilya Cynara	66	66	75	Meningkat
11	Raditya Aga Azkarnaen	100	66	100	Meningkat
12	Raffaello Astama Harahap	66	66	25	Tidak meningkat
13	Raiqa Aaliyah Abdi	100	100	100	Tidak meningkat
14	Sarah Aquinny Lontoh	100	100	75	Meningkat
15	Satrya Wicaksana Damar Prasraya	66	66	75	Meningkat
16	Sekar Hayyu Prabasvari	100	100	100	Meningkat
17	Tiana Ariana Nasir	33	66	75	Meningkat
18	Vala Kenisha Noviadi	33	66	75	Meningkat
19	Valiant Abie Putro	66	66	75	Meningkat
20	Yardan Hafadzah Hendraningrat	33	33	25	Tidak Meningkatkan
RATA RATA		67,95	74,6	76,25	Meningkat
PRESENTASI SISWA TUNTAS		25 %	40%	80%	Meningkat

Kemudian dari segi keaktifan siswa untuk mengukur cara berpikir kritis dalam kemampuan numerasi peserta didik, data durasi waktu dalam detik, diambil dari rekaman video mengukur tanggapan dan jawaban dari peserta didik, berikut belum mencakup diskusi masing masing didalam kelompok, dirangkum dalam tabel berikut

Tabel 2. Keaktifan Belajar Siswa Setiap Siklus

No	Nama Siswa	Banyaknya Tanggapan Siswa Tiap Siklus (detik)			Keterangan Keaktifan	Keterangan peningkatan hasil belajar
		I	II	III		
1	Eryl Hakim syachraffi	12	25	10	Aktif	Meningkat
2	Fidel Putra Anugrah Aryasatya	20	16	23	Aktif	Meningkat
3	Gemayel Salman Yahya	0	0	0	Tidak Aktif	Tidak meningkat
4	Gusti Aletta Putri Erhandy	0	0	0	Tidak Aktif	Meningkat
5	Lana Malika Sedayu	85	60	80	Aktif	Meningkat
6	Luh Putu Acintya Labita	0	0	0	Tidak meningkat	Tidak meningkat
7	Muhammad Daryl Arkananta A	0	0	0	Tidak Aktif	Meningkat
8	Muhammad Gibran Darmansyah	41	21	34	Aktif	Meningkat
9	Pandya Rajendra	0	0	0	Tidak Aktif	Meningkat
10	Queshia Phirilya Cynara	0	0	0	Tidak Aktif	Meningkat
11	Raditya Aga Azkarnaen	118	130	300	Aktif	Meningkat
12	Raffaello Astama Harahap	0	0	0	Tidak Aktif	Tidak meningkat
13	Raiqa Aaliyah Abdi	0	0	0	Tidak Aktif	Tidak meningkat
14	Sarah Aquinny Lontoh	53	125	154	Aktif	Meningkat
15	Satrya Wicaksana Damar Prasraya	10	12	20	Aktif	Meningkat
16	Sekar Hayyu Prabasvari	0	16	0	Kurang Aktif	Meningkat
17	Tiana Ariana Nasir	12	38	50	Aktif	Meningkat
18	Vala Kenisha Noviadi	30	39	12	Aktif	Meningkat
19	Valiant Abie Putro	8	15	24	Aktif	Meningkat
20	Yardan Hafadzah Hendraningrat	6	12	0	Kurang Aktif	Meningkat

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian tindakan kelas tentang peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran *Problem Based Learning* dan pendekatan TPACK, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar matematika, dengan cara melihat selisih kenaikan nilai pada tiap siklus didapatkan dari 16 peserta didik yang mengalami kenaikan nilai dari keseluruhan test formatif pada tiap siklus, atau terdapat 80% peserta didik yang mengalami kenaikan nilai. Kemudian dari segi tanggapan peserta didik disimpulkan bahwa peserta didik yang mengalami peningkatan nilai, juga diikuti oleh keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran, sekaligus mengukur adanya peningkatan kepercayaan diri siswa dalam menjawab permasalahan yang menuntut kemampuan numerasi diberikan guru. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah hasil penelitian tidak menelusuri secara mendalam indikator-indikator dari berpikir kritis yang paling menonjol selama penerapan model PBL dan pendekatan TPACK. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya, kami merekomendasikan untuk melakukan analisis pemikiran kritis peserta didik yang paling menonjol ketika model PBL dan pendekatan TPACK diterapkan.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Referensi

- Ananda, A. P., & Hudaidah. (2021). Perkembangan Kurikulum Pendidikan Indonesia dari Masa ke Masa. *SINDANG-Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Kajian Sejarah*, 3(2), 102–108.
- Anderha, R. R., & Maskar, S. (2021). Pengaruh Kemampuan Numerasi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2(1), 1–10.
- Andikayana, N. Dantes, & I.W. Kertih. (2021). Pengembangan Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum (Akm) Literasi Membaca Level 2 Untuk Siswa Kelas 4 Sd. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 11(2), 81–92. <https://doi.org/10.23887/jpepi.v11i2.622>
- Artelt, C., Weinert, S., & Handel, M. (2013). Assessing metacognitive knowledge: Development and evaluation of a test instrument Erfassung metakognitiven Wissens: Entwicklung und Evaluation eines Testinstruments 1. Indicators of self-regulated learning within the German National Educational Panel. *Journal of Educational Research Online*, 5(2), 162–188.
- Bolstad, O. H. (2020). Secondary teachers' operationalisation of mathematical literacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 115–135. <https://doi.org/10.30935/scimath/9551>
- Bowers, J. S., & Stephens, B. (2011). Using technology to explore mathematical relationships: A framework for orienting mathematics courses for prospective teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(4), 285–304. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9168-x>
- Farwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suhery, T. (2017). Integrasi problem based learning dalam STEM education berorientasi pada aktualisasi literasi lingkungan dan kreativitas. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*.
- Fristadi, R., & Bharata, H. (2015). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan

- Problem Based Learning. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 597–602.
- Granberg, C. (2016). Discovering and addressing errors during mathematics problem-solving-A productive struggle? *Journal of Mathematical Behavior*, 42, 33–48. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.02.002>
- Granberg, C., & Olsson, J. (2015). ICT-supported problem solving and collaborative creative reasoning: Exploring linear functions using dynamic mathematics software. *Journal of Mathematical Behavior*, 37, 48–62. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.11.001>
- Habsyi, R., R. M. Saleh, R., & Isman M. Nur. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i1.385>
- Kencanawaty, G., Febriyanti, C., & Irawan, A. (2020). Kontribusi Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(2). <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i2.1107>
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(2). <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>
- Lestari, D. D., Ansori, I., & Karyadi, B. (2017). Penerapan Model Pbm Untuk Meningkatkan Kinerja Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 45–53. <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.45-53>
- Mackrell, K. (2011). Design decisions in interactive geometry software. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 43(3), 373–387. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0327-4>
- Maskur, R., Sumarno, Rahmawati, Y., Pradana, K., Syazali, M., Septian, A., & Palupi, E. K. (2020). The effectiveness of problem based learning and aptitude treatment interaction in improving mathematical creative thinking skills on curriculum 2013. *European Journal of Educational Research*, 9(1). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.375>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2018). *Qualitative data analysis. A methods sourcebook* (4th ed.). Thousand Oaks: Sage publications.
- Misfeldt, M., & Zacho, L. (2016). Supporting primary-level mathematics teachers' collaboration in designing and using technology-based scenarios. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2–3), 227–241. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9336-5>
- Nugroho, P. B., Nusantara, T., As'ari, A. R., Sisworo, Hidayanto, E., & Susiswo. (2018). Critical thinking disposition: Students skeptic in dealing with ill-logical mathematics problem. *International Journal of Instruction*, 11(3), 635–648. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11343a>
- OECD. (2018). *Programme for International Students Assesment (PISA) Result From PISA 2018*.
- Okumuş, S., Lewis, L., Wiebe, E., & Hollebrands, K. (2016). Utility and usability as factors influencing teacher decisions about software integration. *Educational Technology Research and Development*, 64(6). <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9455-4>
- Psycharis, G., & Kalogeria, E. (2018). Studying the process of becoming a teacher educator in technology-enhanced mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(6), 631–660. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9371-5>
- Suryaman, M. (2020). Orientasi Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Seminar*

Nasional Pendidikan Bahasa Dan Sastra, 1(1), 13–28.

- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of problem-solving strategies in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century skills. *Sustainability (Switzerland)*, 12(23), 1–28. <https://doi.org/10.3390/su122310113>
- Wilson, K. (2020). Exploring the Challenges and Enablers of Implementing a STEM Project-Based Learning Programme in a Diverse Junior Secondary Context. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10103-8>
- Zamroni & Mahfudz. 2009. “Panduan Teknis Pembelajaran Yang Mengembang-kan Critical Thinking”. Jakarta: Depdiknas