

PENERAPAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK BERBANTUAN WORKSHEET GEOGEBRA DAN LKPD DENGAN PENDEKATAN PBL PADA MATERI MATRIKS

Refni Adesia Pradiarti*, Erry Hidayanto

Departemen Matematika, Universitas Negeri Malang, Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author, email: refni.adesia.2203118@students.um.ac.id

doi: 10.17977/um067.v4.i11.2024.5

Kata kunci Keywords

LKPD

Scientific Approach

Problem Based Learning (PBL)

Geogebra Worksheet

Abstrak Abstract

The aim of this article describes the results of implementing mathematics learning practices on matrix material using discussion and question and answer learning methods through a scientific approach assisted by GeoGebra worksheet learning media and problem-based LKPD, namely the PBL approach. The model used in practice contains the competencies that students need to have in the 21st century, namely 4C (Creativity, Critical Thinking, Collaboration, and Communication). Based on the results of learning practices related to the Introduction, Core and Closing activities that have been implemented, the use of a scientific approach in learning mathematics on matrix material can provide opportunities for students to widely explore and elaborate on the material studied through the stages of observing, asking questions, gathering information, processing information, and communicating. In addition, using GeoGebra worksheets and LKPD designed using a PBL approach can help students improve their problem-solving skills significantly because students can learn how to identify problems, gather information, and find the right solution to the problems presented.

1. Pendahuluan

Ilmu matematika memberikan kontribusi signifikan dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Mahendrawan et al., 2022). Pada zaman globalisasi yang kini berlangsung, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan yang cepat dan menimbulkan dampak positif maupun negatif bagi manusia. Dalam hal ini, kita perlu bersiap menghadapi perubahan akibat tantangan yang terus muncul dan mencari solusi inovatif terhadap masalah yang dihadapi (Schindler & Lilienthal, 2022). Agar dapat mengikuti perkembangan, manusia perlu memiliki pola pikir yang logis, kritis, kreatif, dan inovatif, serta kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan tersebut (Hanany & Sumaji, 2021). Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif (Rozi & Afriansyah, 2022). Oleh karena itu, pengelolaan pembelajaran matematika di Indonesia perlu dirancang dengan baik agar dapat meningkatkan potensi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa, karena kreativitas menjadi sentral dari segala kebutuhan termasuk dalam dunia pendidikan (Thomson & Jaque, 2021).

Kreativitas dalam pembelajaran sangat diperlukan oleh guru terutama dalam mendesain pembelajaran matematika yang akan dilakukan. Guru sebagai manajer kelas, harus mampu memilih pendekatan, metode dan model pembelajaran yang dapat menciptakan pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif, efektif, menyenangkan dan menarik (Puspitasari et al., 2022). Hal ini sejalan dengan pendapat Rodiah (2022) dimana guru sebagai tutor penting pendidikan harus mampu menjalankan peranannya mewujudkan cita-cita nasional sehingga guru mempunyai peran penting dalam inovasi untuk mengembangkan model, media, ataupun perangkat pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru sebagian besar kurang sesuai dengan tuntutan kurikulum, karena pembelajaran yang dilakukan kurang memberi kesempatan seluas-luasnya bagi siswa untuk aktif mengkonstruksikan pengetahuan dan keterampilannya serta kurang mempertimbangkan kebiasaan belajar siswa (Ikhlas, 2020). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan guru

agar pembelajaran berpusat kepada siswa adalah pendekatan saintifik. Menurut Amrina et al., (2020) Pendekatan saintifik adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada aktivitas siswa melalui kegiatan mengamati, menanya, mengasosiasi/menalar/mengolah informasi, mencoba, dan membuat jejaring pada kegiatan pembelajaran di sekolah. Senada dengan Kurniasih & Sani dalam Ikhlas (2020) yang mengemukakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”.

Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran terdiri atas kegiatan: a) mengamati (untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui); b) menanya (dan merumuskan hipotesis); c) mengumpulkan data (informasi) dengan berbagai teknik; d) mengasosiasi/ menganalisis/mengolah data (informasi) dan menarik kesimpulan; serta e) mengomunikasikan hasil yang terdiri dari kesimpulan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap (Novitasari & Risfianty, 2019). Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa secara luas untuk melakukan eksplorasi dan elaborasi materi yang dipelajari, di samping itu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaktualisasikan kemampuannya melalui kegiatan pembelajaran yang telah dirancang oleh guru (Amrina et al., 2020). Oleh karena itu kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan keterampilan proses seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, meramalkan, menjelaskan, dan menyimpulkan (Suparsawan, 2021).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi turut mengubah paradigma berkembangnya ilmu matematika. Seiring pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan arus globalisasi yang makin cepat di era saat ini, banyak sekali aplikasi-aplikasi komputer yang dimunculkan seperti *Adobe Flash*, *Macromedia Flash*, *GeoGebra*, *Microsoft Power Point*, dan lain sebagainya yang seharusnya sudah bisa dimanfaatkan oleh guru di Indonesia untuk dikembangkan sebagai bahan ajar khususnya dalam pembelajaran matematika (Rodiah, 2022). Penggunaan media pembelajaran berbantuan teknologi memberikan dampak yang sangat baik bagi kemampuan dan kemauan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran. Salah satu media yang dapat diterapkan adalah *GeoGebra*, yaitu *Software* komputer yang dipergunakan untuk operasi aljabar serta dapat memunculkan animasinya secara langsung. *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Menurut Hohenwarter et al. (2008), *GeoGebra* adalah program komputer untuk membelajarkan matematika khususnya geometri dan aljabar. Program ini dapat dimanfaatkan secara bebas yang dapat diunduh dari www.geogebra.com. *Website* ini rata-rata dikunjungi sekitar 300.000 orang tiap bulan. Hingga saat ini, program ini telah digunakan oleh ribuan siswa maupun guru dari sekitar 192 negara.

Menurut Hohenwarter et al. (2008), program *GeoGebra* sangat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Dengan pembelajaran menggunakan *software GeoGebra* siswa tidak hanya membayangkan, tetapi bisa langsung mempraktekkan konsep-konsep yang dijelaskan oleh guru (Rodiah, 2022). Tidak sebagaimana pada penggunaan *software* komersial yang biasanya hanya bisa dimanfaatkan di sekolah, *GeoGebra* dapat diinstal pada komputer pribadi dan dimanfaatkan kapan dan di manapun oleh siswa maupun guru. Bagi guru, *GeoGebra* menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar *online* interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematis. Jadi, *GeoGebra* adalah perangkat lunak yang efektif digunakan dalam pembelajaran matematika serta dapat dijadikan media mengajar guru ataupun sebagai alat siswa untuk mengajarkan tugas yang diberikan oleh guru (Aufa, Zubainur, & Munzir, 2021) dalam *website GeoGebra* berupa *worksheet*/tugas online.

Selain *worksheet GeoGebra*, media pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam pembelajaran adalah LKPD. LKPD adalah media pembelajaran berbasis cetak yang berisi mengenai tugas yang harus diselesaikan oleh siswa (Sari et al., 2022). LKPD dan *worksheet GeoGebra* dapat didesain sedemikian rupa oleh guru untuk dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengeksplorasi materi pembelajaran yaitu dengan mengembangkan LKPD berbasis masalah yaitu dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menerapkan suatu permasalahan dan persoalan mengenai kehidupan sehari-hari dalam suatu pembelajaran (Sari, Budiarmo, & Wahyuni, 2022). Hal ini sesuai dengan pendapat Anwar & Jurotun (2019) *Problem Based*

Learning (PBL) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai suatu konteks bagi siswa untuk dapat belajar cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh konsep dari materi pelajaran. Menurut Aziz dalam Firdaus et al. (2021) menyatakan bahwasannya PBL memiliki beberapa keunggulan yakni; (1) siswa terlibat aktif pada setiap kegiatan sehingga pengetahuan yang didapat dapat terserap dengan baik, (2) siswa dapat berlatih untuk bekerja sama, (3) siswa dapat memperoleh ilmu dari berbagai sumber. Berdasarkan uraian di atas, telah dilakukan praktik pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbantuan *worksheet GeoGebra* dan LKPD dengan pendekatan PBL pada materi matriks.

2. Metode

Uraian ini berjudul “Penerapan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Saintifik Berbantuan Worksheet Geogebra dan LKPD dengan Pendekatan PBL pada Materi Matriks”. Penulisan artikel ini mendeskripsikan hasil dari penerapan praktik pembelajaran matematika pada materi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran diskusi dan tanya jawab melalui pendekatan saintifik berbantuan media pembelajaran *worksheet GeoGebra* dan LKPD berbasis masalah yaitu dengan pendekatan PBL. Model yang digunakan dalam praktik memuat kompetensi yang perlu dimiliki oleh siswa pada abad 21 yaitu 4C (*Creativity, Critical Thinking, Collaboration, and Communication*) yang meliputi kemampuan untuk berpikir kritis, berpikir kreatif, bekerja sama dengan orang lain, dan berkomunikasi dengan baik.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan praktik pembelajaran matematika yang telah dilakukan, uraian hasil praktik adalah sebagai berikut:

3.1. Alur Pembelajaran

3.1.1. Kegiatan Pendahuluan

Pada kegiatan ini, guru menggunakan *Power Point* untuk menjelaskan garis besar materi yang akan dipelajari yaitu operasi hitung penjumlahan dan pengurangan matriks dan memberikan motivasi kepada peserta didik tentang manfaat mempelajari materi tersebut.

Selanjutnya guru memberikan apersepsi dengan menyajikan contoh matriks dan melakukan tanya jawab dengan siswa terkait materi di pertemuan sebelumnya yaitu ordo matriks, jenis-jenis matriks, dan kesamaan matriks. Pada saat praktik pembelajaran, guru memanggil nama salah satu siswa secara acak untuk menjawab pertanyaan yang diberikan, selanjutnya memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menanggapi benar atau salah jawaban yang diberikan.

3.1.2. Kegiatan Inti

Pada kegiatan ini, guru menerapkan sintaks dari pendekatan saintifik yang didalamnya juga memuat kompetensi 4C meliputi:

Mengamati

Link Geogebra : <https://www.geogebra.org/m/csy8fkwk>

Pada pelaksanaan praktik pembelajaran Guru membagikan link *Worksheet Geogebra* yang telah disediakan melalui platform *WhatsApp Group* dan memastikan setiap siswa dapat mengakses link *worksheet* yang disediakan. Selain itu, guru juga menampilkan *worksheet* pada proyektor yang ditampilkan di depan kelas. Siswa mengamati pengantar pembelajaran yang memuat materi pembelajaran matriks yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.

Menanya, 4C-Critical Thinking

Selanjutnya, siswa memberikan pertanyaan terkait dengan apa yang terdapat pada *Worksheet Geogebra* yang disediakan. Pada praktik yang dilakukan, guru yang memberikan pertanyaan kepada siswa dengan memanggil siswa secara acak untuk membaca serta menjawab pertanyaan yang termuat pada *worksheet* yang disediakan. Hal ini bertujuan untuk melatih konsentrasi siswa karena pemanggilan dilakukan secara acak.

Guru juga memberikan pertanyaan kepada siswa berupa:

“Jika kalian amati, bagian manakah yang dioperasikan pada penjumlahan matriks A dan B?”

“Kira-kira, mengapa matriks ordo 2×2 tidak dapat dijumlahkan dengan matriks ordo 2×3 ?”

Pada pelaksanaan praktik pembelajaran, siswa menjawab pertanyaan dari guru berdasarkan penyelesaian masalah yang ditampilkan pada *Worksheet Geogebra* dan matriks yang disajikan dapat disesuaikan angka-angkanya menggunakan menu slider pada *Applet Geogebra* yang terdapat pada worksheet tersebut.

Mengumpulkan Informasi

Pada tahap ini, siswa memahami dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan operasi penjumlahan dan pengurangan matriks berdasarkan pembelajaran melalui *Worksheet Geogebra*.

Pada pelaksanaan praktik pembelajaran, pengumpulan informasi dilakukan oleh siswa berdasarkan penyelidikan terhadap penyelesaian masalah yang ditampilkan pada worksheet yang memuat operasi penjumlahan dan pengurangan matriks dalam menyelesaikannya.

Mengolah Informasi, 4C-Collaboration and Creativity

Siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan melalui menu tugas berupa LKPD mengenai operasi penjumlahan dan pengurangan matriks yang dibagikan atau bisa diakses melalui link berikut :

https://drive.google.com/file/d/1xE-2Mx-bBpJngBwKzyDvkUyLw9wd83xm/view?usp=share_link

Pada pelaksanaan praktik pembelajaran, guru membentuk 4 kelompok yang terdiri dari 4–5 siswa untuk mendiskusikan LKPD yang telah dibagikan. Ketika pengerjaan LKPD secara berkelompok, guru mengunjungi setiap kelompok yang mengerjakan LKPD dan menanyakan kesulitan siswa dalam mengerjakan dan menjelaskan beberapa petunjuk soal yang kurang jelas.

Mengomunikasikan, 4C-Communication

Pada tahap ini, siswa mempresentasikan hasil pengerjaan LKPD dengan perwakilan kelompok maju untuk menuliskan jawaban yang diminta oleh guru secara acak serta mempresentasikan jawabannya di depan kelas dengan ketentuan sebagai berikut: a) Kelompok 1 mempresentasikan Masalah 2 AYO KITA MELENGKAPI bagian 2; b) Kelompok 2 mempresentasikan AYO KITA BERLATIH bagian 3 ; c) Kelompok 3 mempresentasikan Masalah 1 AYO KITA MELENGKAPI bagian 3; dan d) Kelompok 2 mempresentasikan AYO KITA BERLATIH bagian 2.

Pada praktik pembelajaran, guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi sajian hasil dari perwakilan kelompok yang presentasi. Jika tidak ada tanggapan dari siswa, guru yang menanggapi dengan cara memberikan saran maupun pertanyaan bagi kelompok.

3.1.3. Kegiatan Penutup

Pada kegiatan ini, guru menggunakan *Power Point* untuk menjelaskan ulang mengenai materi operasi penjumlahan dan pengurangan matriks beserta sifat-sifat yang berlaku pada operasi penjumlahan dan pengurangan.

Selain mengkaji ulang materi operasi penjumlahan dan pengurangan matriks, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan pertanyaannya terkait dengan pembelajaran yang telah dilakukan. Siswa aktif bertanya ketika praktik pembelajaran berlangsung dengan beberapa pertanyaan seputar matriks seperti:

- Apakah sifat operasi yang ditampilkan berlaku untuk pengurangan matriks juga?
- Apakah $[2]$ dapat disebut sebagai matriks?
- Apakah matriks $A = [0]$ termasuk jenis matriks diagonal?

Setelah semua pertanyaan terjawab, guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan kesimpulan pada pembelajaran yang telah berlangsung. Pada praktik pembelajaran, Guru juga memberikan informasi mengenai link tugas yang harus diselesaikan oleh siswa menggunakan *Google Form* melalui platform *WhatsApp Group*. Sebagai bahan evaluasi pembelajaran, guru memberikan link evaluasi kepada siswa melalui platform *WhatsApp Group*. Selanjutnya guru menyampaikan informasi kegiatan untuk pertemuan selanjutnya yaitu mengenai operasi perkalian pada matriks serta menutup kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan praktik pembelajaran matematika yang telah dilakukan, kajian mengenai pendekatan dan media yang digunakan selama praktik adalah sebagai berikut:

3.2. Kajian Pendekatan yang Digunakan (Pendekatan Saintifik yang Memuat Kompetensi 4C)

Pendekatan saintifik yang digunakan dalam pembelajaran diimplementasikan dalam Kegiatan Inti meliputi langkah-langkah a) Mengamati; b) Menanya; c) Mengumpulkan Informasi; d) Mengolah Informasi; e) Mengomunikasikan. Kompetensi 4C diimplementasikan dalam setiap langkah pembelajaran yaitu: 1) Menanya, *4C-Critical Thinking*; 2) Mengolah Informasi, *4C-Collaboration and Creativity*; dan 3) Mengomunikasikan, *4C-Communication*.

Kelebihan pendekatan saintifik dalam pembelajaran antara lain: a) Pendekatan saintifik memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematika. Melalui pemecahan masalah dan eksplorasi, siswa dapat melihat hubungan antara konsep-konsep matematika dan mengembangkan pemahaman yang lebih menyeluruh; b) Pendekatan saintifik memerlukan partisipasi aktif siswa dalam pemecahan masalah, pemodelan, dan eksplorasi. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan motivasi mereka dalam pembelajaran matematika; c) Melalui pendekatan saintifik, siswa diajak untuk berpikir kritis, menganalisis masalah, dan mengembangkan solusi yang beralasan. Hal ini membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang penting dalam pemecahan masalah matematika dan juga dalam kehidupan sehari-hari.

Kekurangan pendekatan saintifik yaitu: a) Pendekatan saintifik memerlukan persiapan yang intensif bagi guru sehingga guru perlu merancang aktivitas dan masalah yang menarik dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa; b) Pendekatan saintifik memerlukan waktu yang lebih lama daripada metode pengajaran tradisional. Proses pemecahan masalah dan eksplorasi yang mendalam membutuhkan waktu tambahan, yang dapat membatasi cakupan materi dalam kurun waktu pembelajaran yang terbatas.

3.3. Kajian Media yang Digunakan

3.3.1. Power Point (PPT)

Power point PPT yang digunakan pada praktik pembelajaran ini berupa PPT interaktif yang ditampilkan menggunakan proyektor selama proses pembelajaran berlangsung.

Kelebihan media ini antara lain: a) Dapat mempermudah guru dalam menjelaskan materi kepada siswa di depan kelas karena memungkinkan guru untuk memvisualisasikan materi dengan gambar, grafik, dan diagram yang dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih mudah; b) Siswa akan tertarik dan termotivasi dalam kegiatan pembelajaran jika desain PPT yang digunakan oleh guru tidak monoton dan interaktif; c) memungkinkan guru untuk menyajikan banyak informasi dalam waktu singkat dan dapat digunakan untuk mengulang materi pada presentasi berikutnya.

Kekurangan media ini yaitu tidak semua materi pembelajaran dapat disajikan dengan menggunakan media PPT serta dapat mengganggu fokus siswa dan membingungkan mereka jika terlalu banyak gambar, animasi, dan video pada slide PPT.

3.3.2. Worksheet GeoGebra

Link : <https://www.geogebra.org/m/csy8fkwk>

Worksheet GeoGebra digunakan pada Kegiatan Inti yaitu pada tahap Mengamati dimana siswa diminta untuk mengamati masalah yang diberikan dalam *worksheet* serta penyelesaiannya menggunakan *Applet GeoGebra*.

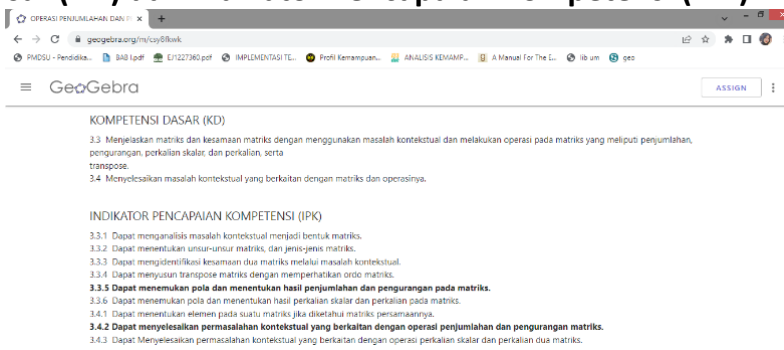
Pada Gambar 1 berikut disajikan worksheet geogebra yang digunakan pada praktik pembelajaran:



Gambar 1 Worksheet Geogebra yang Digunakan dalam Praktik Pembelajaran

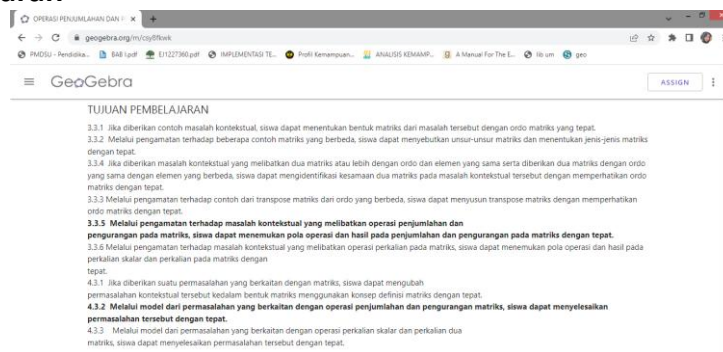
Worksheet Geogebra yang digunakan berisi komponen sebagai berikut

Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)



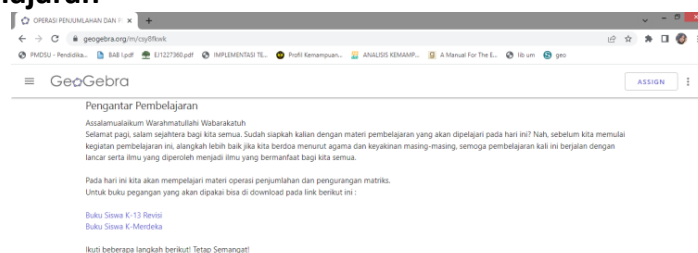
Gambar 2 KD dan IPK pada Materi yang Diajarkan

Tujuan Pembelajaran



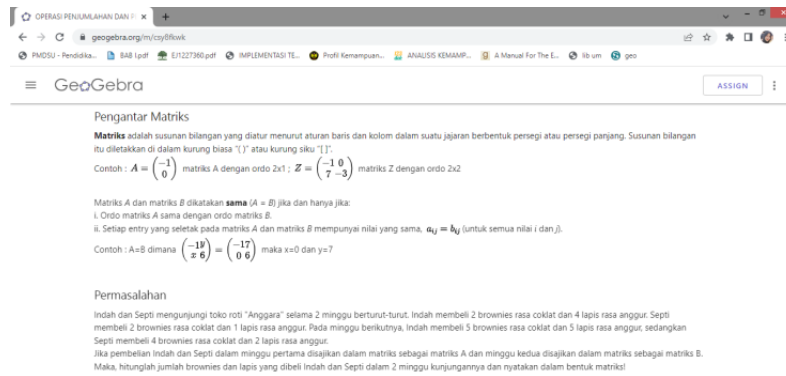
Gambar 3 TP pada Materi yang Diajarkan

Pengantar Pembelajaran



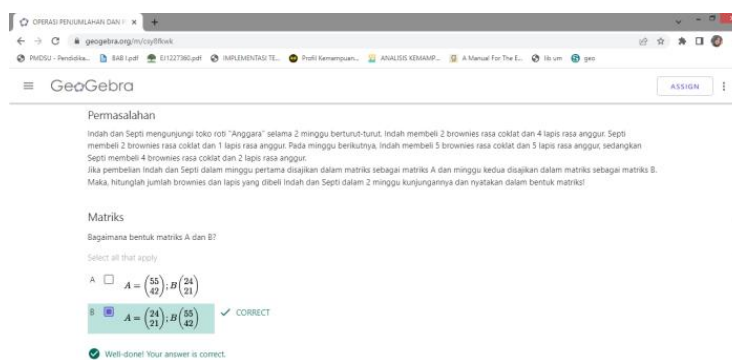
Gambar 4 Pengantar Pembelajaran Berupa Informasi Buku yang Digunakan

Pengantar Matriks



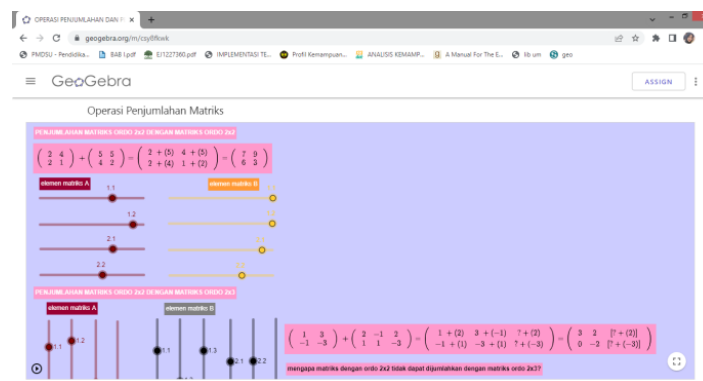
Gambar 5 Pengantar Pembelajaran Materi Matriks

Permasalahan



Gambar 6 Permasalahan Operasi pada Matriks

Operasi Penjumlahan Matriks berupa applet Geogebra yang elemennya dapat disesuaikan dengan matriks yang terdapat pada permasalahan



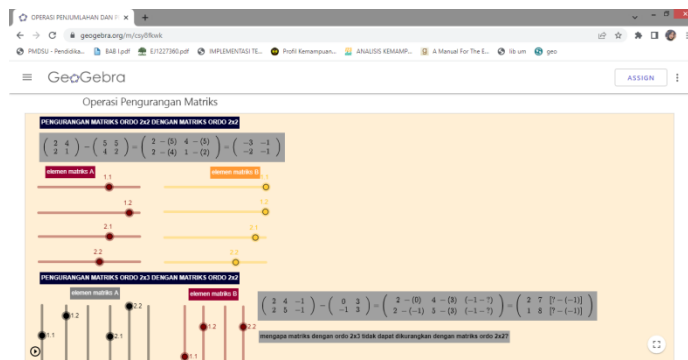
Gambar 7 Applet Geogebra Penjumlahan

Penjumlahan Matriks A dan B



Gambar 8 Operasi Penjumlahan Matriks berdasarkan Masalah

Operasi Pengurangan Matriks berupa applet Geogebra yang elemennya dapat disesuaikan dengan matriks yang terdapat pada permasalahan



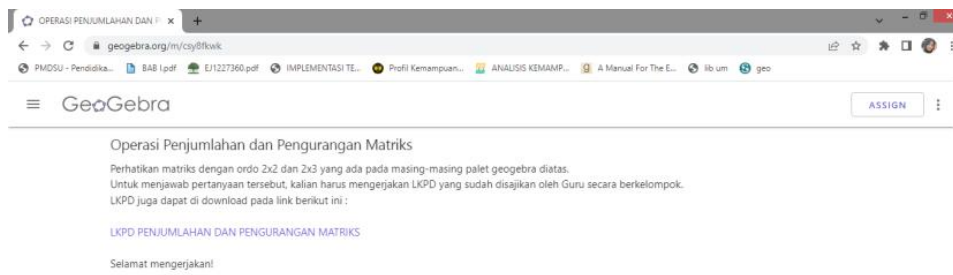
Gambar 9 Applet Geogebra Pengurangan

Pengurangan Matriks A dan B



Gambar 10 Operasi Pengurangan Matriks berdasarkan Masalah

Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Matriks



Gambar 11 Informasi Menuju Link LKPD

Kelebihan media ini antara lain: a) Dapat diakses dimanapun dan kapanpun oleh siswa asalkan memiliki link kelas atau link aktivitas melalui handphone maupun PC yang dimiliki oleh siswa; b) Worksheet ini juga dapat digunakan untuk membuat latihan soal yang telah dilengkapi jawaban benarnya sehingga ketika siswa mengerjakan soal dapat mengetahui mana jawaban salah dan mana jawaban benar terutama pada soal pilihan ganda; c) Guru sebagai Author dari link aktivitas/kelas dapat mengakses siapa saja yang memasuki kelas dan mengakses langsung jawaban yang diberikan siswa; d) *GeoGebra* memungkinkan pengguna untuk mengubah variabel dan parameter dalam model matematika dan melihat dampaknya pada grafik dan gambar. Hal ini memungkinkan siswa untuk menggali konsep matematika secara eksploratif dan memahaminya dengan lebih baik. Kekurangan media ini yaitu a) Applet pada worksheet kadang tidak tampil jika dibuka menggunakan handphone; b) *GeoGebra* mungkin tidak cocok untuk semua topik matematika. Misalnya, *GeoGebra* tidak dapat membantu siswa memahami konsep matematika yang lebih teoretis atau abstrak seperti teori bilangan.

3.3.3. LKPD Menggunakan Pendekatan PBL

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan pendekatan PBL (*Problem-Based Learning*) adalah salah satu jenis media pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan materi dengan memfokuskan pada pemecahan masalah. LKPD yang digunakan pada praktik pembelajaran dikerjakan oleh siswa pada kegiatan inti pembelajaran dengan pendekatan saintifik yaitu pada tahap Mengolah Informasi. LKPD yang digunakan berbasis masalah dengan menyajikan masalah yang ditemui siswa di kehidupan sehari-hari.

LKPD memuat 2 permasalahan yang menggiring siswa untuk menemukan **pola operasi penjumlahan dan pengurangan pada matriks**. Latihan soal yang diberikan pada LKPD juga memuat soal cerita yang merupakan permasalahan yang dapat diselesaikan oleh siswa menggunakan operasi penjumlahan dan pengurangan matriks.

MASALAH 1

Bu Mimin memiliki dua toko roti bernama Anita Bakery dan Melita Bakery. Pada minggu pertama bulan Maret, Anita Bakery menjual sebanyak 10 kue coklat dan 7 kue kacang, Melita Bakery menjual sebanyak 9 kue coklat dan 8 kue kacang. Pada minggu kedua, Anita Bakery menjual sebanyak 4 kue coklat dan 3 kue kacang, Melita Bakery menjual sebanyak 7 kue coklat dan 6 kue kacang.

Banyak penjualan roti dari dua toko roti pada minggu pertama dan kedua di bulan Maret dapat disajikan dalam tabel sebagai berikut.

	Anita Bakery	Melita Bakery
I		
Kue Coklat	10	9
Kue Kacang	7	8

Untuk memahami operasi penjumlahan matriks, perhatikan kedua tabel di atas

1. Nyatakan banyak penjualan roti dari kedua tabel di atas dalam bentuk matriks. Misalkan banyak penjualan roti pada minggu pertama sebagai matriks P dan banyak penjualan roti pada minggu kedua sebagai matriks Q.

$$P = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

MASALAH 2

Bu Mimin memiliki dua toko roti bernama Anita Bakery dan Melita Bakery. Pada minggu ketiga bulan Maret, Anita Bakery menjual sebanyak 10 kue coklat dan 8 kue kacang, Melita Bakery menjual sebanyak 8 kue coklat dan 10 kue kacang. Pada minggu keempat, Anita Bakery menjual sebanyak 8 kue coklat dan 3 kue kacang, Melita Bakery menjual sebanyak 6 kue coklat dan 9 kue kacang.

Banyak penjualan roti dari dua toko roti pada minggu ketiga dan keempat di bulan Maret dapat disajikan dalam tabel sebagai berikut.

	Anita Bakery	Melita Bakery
II		
Kue Coklat	10	8
Kue Kacang	8	10

Untuk memahami operasi pengurangan matriks, perhatikan kedua tabel di atas

1. Nyatakan banyak penjualan roti dari kedua tabel di atas dalam bentuk matriks. Misalkan banyak penjualan roti pada minggu ketiga sebagai matriks A dan banyak penjualan roti pada minggu keempat sebagai matriks B.

$$A = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

AYO KITA BERLATIH

Kerjakan soal di bawah ini dengan tepat

4) Suatu perusahaan pakaian, JCloth, memiliki dua pabrik yang terletak di Surabaya dan Malang. Di dua pabrik tersebut, JCloth memproduksi dua jenis pakaian, yaitu kaos dan jaket. Perusahaan tersebut memproduksi pakaian yang kualitasnya dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu standard, deluxe, dan premium. Tahun kemarin, pabrik di Surabaya dapat memproduksi kaos sebanyak 3.820 kualitas standard, 2.460 kualitas deluxe, dan 1.540 kualitas premium, serta jaket sebanyak 1.960 kualitas standard, 1.240 kualitas deluxe, dan 920 kualitas premium. Sedangkan pabrik yang terletak di Malang dapat memproduksi kaos sebanyak 4.220 kualitas standard, 2.960 kualitas deluxe, dan 1.640 kualitas premium, serta jaket sebanyak 2.960 kualitas standard, 3.240 kualitas deluxe, dan 820 kualitas premium dalam periode yang sama. Sajikan permasalahan di atas dalam bentuk matriks dan tentukan total pakaian yang telah diproduksi oleh pabrik di Surabaya dan Malang tahun lalu.

Gambar 12 Masalah yang Disajikan pada LKPD

Kelebihan media ini antara lain: a) Pendekatan PBL memungkinkan siswa untuk belajar bagaimana mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, dan menemukan solusi yang tepat. Hal ini dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka secara signifikan; b) Pendekatan PBL memungkinkan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok dan berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah. Ini dapat meningkatkan keterampilan sosial siswa serta meningkatkan kerja tim dan komunikasi; c) PBL memungkinkan siswa untuk mempelajari masalah dunia nyata dan mencari solusi yang relevan. Ini dapat membantu siswa memahami bagaimana materi yang dipelajari dapat diterapkan dalam kehidupan nyata.

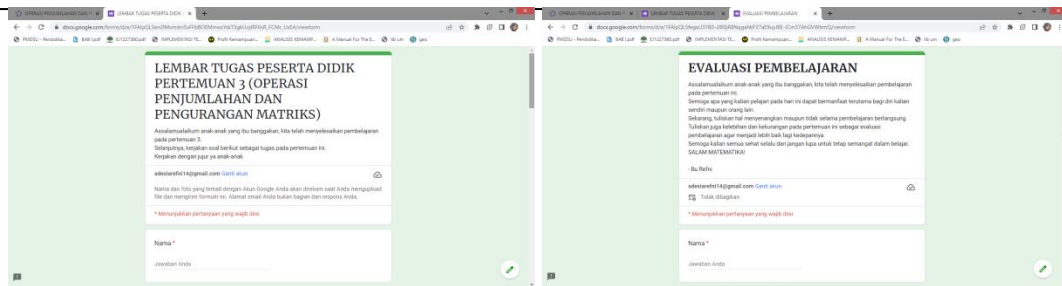
Kekurangan media ini yaitu: a) LKPD dengan pendekatan PBL memerlukan persiapan yang lebih intensif daripada pendekatan pembelajaran tradisional. Guru harus merancang masalah yang menarik dan relevan, memilih materi pembelajaran yang sesuai, dan mempersiapkan sumber daya pembelajaran; b) Pendekatan PBL memerlukan waktu yang lebih lama daripada metode pembelajaran tradisional karena siswa harus memecahkan masalah secara bertahap. Ini mungkin membatasi jumlah materi yang dapat dicakup dalam waktu pembelajaran tertentu; c) Pendekatan PBL memerlukan kemampuan siswa yang lebih tinggi dalam keterampilan pemecahan masalah, kerja tim, dan kreativitas. Ini mungkin tidak sesuai untuk siswa dengan kemampuan yang lebih rendah atau kurang berpengalaman dalam keterampilan tersebut.

3.3.4. Lembar Tugas Peserta Didik (LTPD) dan Evaluasi Pembelajaran Menggunakan Platform Google Form

Link LTPD : <https://forms.gle/SpY64QHadjVefQ6fA>

Link Evaluasi Pembelajaran : <https://forms.gle/u7XCMM9awAi3zaiG6>

LTPD dan evaluasi pembelajaran disajikan melalui platform *Google Form* yang dapat diakses secara online oleh siswa. Berikut tampilan LTPD dan evaluasi pembelajaran menggunakan *google form*.



Gambar 13 LTPD dan Evaluasi Pembelajaran Menggunakan Google Form

Kelebihan media ini antara lain: a) Dapat diakses dimanapun dan kapanpun oleh siswa asalkan memiliki link *Google Form* melalui handphone maupun PC yang dimiliki oleh siswa; b) Penggunaan *Google Form* memudahkan guru dan siswa dalam pengoreksian tugas karena siswa hanya melampirkan file tugas pada *google form* sehingga mengurangi potensi hilangnya kertas tugas karena dapat menyederhanakan proses pengumpulan tugas atau jawaban siswa; c) *Google Form* mudah digunakan, baik untuk guru maupun siswa. Dalam waktu singkat, guru dapat membuat LTPD atau kuis evaluasi dan mengirimkannya ke siswa melalui email atau media sosial; d) *Google Form* menyediakan fitur yang memungkinkan guru untuk dengan mudah mengevaluasi tugas atau jawaban siswa dan memberikan umpan balik secara langsung. Kekurangan media ini yaitu: a) *Google Form* memiliki kelemahan dalam mengantisipasi kemungkinan kecurangan seperti plagiat atau kolusi antar siswa; b) *Google Form* hanya dapat mengevaluasi jawaban yang diberikan oleh siswa. Sedangkan untuk keterampilan seperti keterampilan berbicara dan keterampilan sosial akan sulit dievaluasi melalui *Google Form*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan terhadap hasil praktik pembelajaran yang dilakukan, penggunaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran matematika pada materi matriks dapat memberikan kesempatan kepada siswa secara luas untuk melakukan eksplorasi dan elaborasi materi yang dipelajari melalui tahap mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengomunikasikan. Selain itu, penggunaan *worksheet GeoGebra* dan LKPD yang di desain menggunakan pendekatan PBL dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka secara signifikan karena siswa bisa belajar bagaimana mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, dan menemukan solusi yang tepat dari permasalahan yang disajikan. Namun demikian, guru juga perlu mempertimbangkan kekurangan dari media yang digunakan termasuk alokasi waktu pembelajaran, kemampuan siswa di kelas, serta penyajian konten pembelajaran dalam *worksheet GeoGebra* dan LKPD.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Dosen Pengampu Mata Kuliah “**Kajian Pembelajaran Matematika Inovatif**” yaitu Dr. Erry Hidayanto, M.Si yang membimbing penyusunan perangkat pembelajaran serta penulisan artikel hasil praktik, serta teman-teman offering D S2 Pendidikan Matematika selaku peserta praktik pembelajaran yang berperan sebagai siswa kelas XI sehingga praktik pembelajaran dapat berlangsung dengan baik.

Daftar Rujukan

Amrina, Z., Daswarman, D., & Arifin, S. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Pecahan Untuk Siswa Kelas Iv Sd Negeri 38 Kuranji. *Jurnal Cerdas Proklamator*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.37301/jcp.v8i1.52>

Anwar, K., & Jurotun, J. (2019). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Dimensi Tiga Melalui Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 94–104.

Aufa, N., Zubainur, C. M., & Munzir, S. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran model Missouri Mathematics Project (MMP) berbantuan software Geogebra untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10), 2377–2394.

Firdaus, A., Asikin, M., Waluya, B., & Zaenuri, Z. (2021). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 13(2), 187–200. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i2.871>

Hanany, F., & Sumaji, S. (2021). Berfikir Kreatif Dalam Matematika. *JURNAL SILOGISME : Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 5(2), 77. <https://doi.org/10.24269/silogisme.v5i2.2888>

Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. *11th International Congress on Mathematical Education*, July, 1–9.

- Ikhlas, A. (2020). Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Teorema Phytagoras. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(7), 1395–1406.
- Mahendrawan, E., Solihat, I., & Yanuarti, M. (2022). Efektivitas Penggunaan LKS Problem Based Learning (PBL) Materi Aritmatika Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 338–347. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1119>
- Novitasari, D., & Risfianty, D. K. (2019). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. 2, 178–184.
- Puspitasari, I. A., Studi, P., Matematika, P., Mulawarman, U., Timur, K., & Scholar, G. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran Dalam Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Matematika. *Prosiding*, 2, 75–92. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm/article/view/1248%0Ahttps://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm/article/download/1248/830>
- Rodiah, S. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) Berbantuan Software Geogebra Pada Materi Matriks Kelas XI SMA. Universitas Islam Riau.
- Rozi, F. A., & Afriansyah, E. A. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berdasarkan Disposisi Matematis Peserta Didik. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(2), 172–185. [http://repositori.unsil.ac.id/id/eprint/3288%0Ahttp://repositori.unsil.ac.id/3288/8/11.BAB II.pdf](http://repositori.unsil.ac.id/id/eprint/3288%0Ahttp://repositori.unsil.ac.id/3288/8/11.BAB%20II.pdf)
- Sari, D. N. I., Budiarmo, A. S., & Wahyuni, S. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3699–3712.
- Schindler, M., & Lilienthal, A. J. (2022). Students' collaborative creative process and its phases in mathematics: an explorative study using dual eye tracking and stimulated recall interviews. *ZDM - Mathematics Education*, 54(1), 163–178. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01327-9>
- Suparsawan, I. K. (2021). Implementasi Pendekatan Saintifik Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Matematika. *Indonesian Journal of Educational Development*, 1(4), 607–620. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4560676>
- Thomson, P., & Jaque, S. V. (2021). Centrality of the creative process: Intuition, autotelic flow, and childhood adversity. *Journal of Creativity*, 31(October), 100011. <https://doi.org/10.1016/j.jyoc.2021.100011>