



**PENERAPAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI SPLDV
MELALUI PENDEKATAN *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)*
BERBANTUAN GEOGEBRA SISWA KELAS X SMK**

Astiana Kaka^{1*}, Muhammad Baidawi², Fitria Khasanah³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika Universitas Wisnuwardhana, Malang Jawa Timur Indonesia
email: mayaisabela20@gmail.com

ABSTRACT

This This study aims to describe the implementation process of the Realistic Mathematics Education (RME) approach assisted by GeoGebra in mathematics learning on the topic of Systems of Linear Equations in Two Variables (SPLDV) in Grade X of SMK PU Malang. The RME approach was chosen because it connects mathematical concepts with contextual situations close to students' everyday lives, while GeoGebra is used as a visualization tool to strengthen conceptual understanding through graphical representations. This research employed a qualitative descriptive method with three students from Grade X TG and TKJ as the subjects. The learning process was carried out over two sessions, including activities such as understanding contextual problems, constructing and solving mathematical models using GeoGebra, participating in discussions, and drawing conclusions. Data were collected through student worksheets and interviews. The results of the study indicate that the RME approach assisted by GeoGebra helped students understand contextual problems, construct mathematical models, and solve and interpret the results. The three subjects showed varying levels of conceptual understanding development; however, in general, the approach encouraged active student engagement, deeper conceptual understanding, and the ability to solve SPLDV problems in a more contextual and visual manner. Thus, learning SPLDV through the RME approach assisted by GeoGebra is effective in enhancing students' mathematical conceptual understanding and critical thinking skills.

Keywords: *Realistic Mathematics Education (RME), Geogebra, SPLDV, Conceptual Understanding, Contextual Learning.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses penerapan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan GeoGebra dalam pembelajaran matematika pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) di kelas X SMK PU Malang. Pendekatan RME dipilih karena mampu mengaitkan konsep matematika dengan situasi kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, sedangkan GeoGebra digunakan sebagai alat bantu visualisasi untuk memperkuat pemahaman konsep melalui representasi grafik. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan subjek tiga orang siswa dari kelas X TG dan TKJ. Proses pembelajaran dilakukan dalam dua pertemuan, meliputi kegiatan memahami masalah kontekstual, menyusun dan menyelesaikan model matematika dengan GeoGebra, berdiskusi, serta menyimpulkan hasil. Data diperoleh melalui lembar kerja siswa, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan RME berbantuan GeoGebra membantu siswa dalam memahami permasalahan kontekstual, menyusun model matematis, serta menyelesaikan dan memaknai hasilnya. Ketiga subjek menunjukkan perkembangan pemahaman yang berbeda-beda, namun secara umum pendekatan ini mendorong keterlibatan aktif siswa, pemahaman konsep yang lebih mendalam, serta kemampuan menyelesaikan SPLDV dengan lebih kontekstual dan visual. Dengan demikian,



pembelajaran SPLDV melalui pendekatan RME berbantuan GeoGebra efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dan keterampilan berpikir kritis siswa SMK.

Kata kunci: *Realistic Mathematics Education (RME), Geogebra, SPLDV, Pemahaman Konsep, Pembelajaran Kontekstual*

PENDAHULUAN

Matematika memegang peranan yang sangat fundamental dalam sistem pendidikan global karena kontribusinya yang luar biasa dalam meningkatkan kapasitas berpikir logis, sistematis, serta ketajaman penalaran analitis peserta didik. Sebagai bagian dari cabang ilmu pengetahuan, disiplin ini bukan sekadar tumpukan angka teoritis, melainkan sebuah instrumen krusial yang berfungsi membantu manusia memecahkan berbagai macam problematika dalam kehidupan keseharian maupun lingkup dunia kerja profesional. Perkembangan mutakhir sains dan teknologi modern juga tidak dapat dilepaskan dari perkembangan formulasi matematika yang mendasarinya secara struktural. Secara hakiki, aktivitas berhitung ini lahir dari kebutuhan nyata peradaban manusia dan termanifestasi dalam beragam kegiatan harian yang sangat luas, mulai dari pengelolaan domestik rumah tangga, aktivitas niaga para pedagang di pasar, hingga kebutuhan riset para ilmuwan. Oleh karena itu, penguasaan kompetensi matematis sejak dini menjadi modal utama bagi siswa untuk membangun nalar kritis yang tangguh agar mereka mampu beradaptasi dengan dinamika perubahan zaman yang serba cepat serta menuntut penyelesaian masalah secara presisi, efektif, dan efisien di masa depan (Latifah et al., 2024; Puspita & Dewi, 2021; Rahayu & Alyani, 2020; Rusdiati et al., 2022; Sitompul, 2021).

Pendidikan matematika pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan memiliki tanggung jawab strategis yang jauh lebih spesifik dalam membentuk pemahaman konsep yang aplikatif dan selaras dengan kebutuhan dunia industri. Salah satu topik fundamental yang wajib dikuasai oleh siswa kejuruan adalah materi sistem persamaan linier dua variabel yang sering kali digunakan sebagai alat analisis untuk memecahkan masalah optimasi dengan dua parameter yang saling berkaitan (Dani et al., 2025; Febrianty et al., 2024; Rosida & Pujiastuti, 2020). Secara ideal, pembelajaran matematika di tingkat vokasi harus mampu menyediakan jembatan instruksional yang menghubungkan doktrin rumus formal dengan situasi nyata yang relevan dengan bidang keahlian atau jurusan yang ditekuni siswa. Pendekatan pengajaran matematika realistik atau *realistic mathematics education* hadir sebagai solusi pedagogis yang berfokus pada rekonstruksi konsep melalui eksplorasi masalah kontekstual yang dekat dengan pengalaman hidup sehari-hari (Asmawati & Granita, 2023; Jannah & Towafi, 2020; Uskono et al., 2020; Yonathan & Selekty, 2023). Melalui metode yang awalnya dikembangkan di Belanda ini, siswa diberikan kesempatan seluas-luasnya untuk menemukan kembali prinsip-prinsip matematika melalui proses matematisasi progresif. Pendekatan ini bertujuan mengubah paradigma belajar dari sekadar menghafal langkah prosedural yang kaku menjadi sebuah proses penemuan makna yang mendalam, kontekstual, serta mudah diinternalisasi oleh peserta didik.

Namun, realitas objektif yang ditemukan di lapangan menunjukkan adanya jurang pemisah yang sangat lebar dan mengkhawatirkan antara tuntutan ideal kurikulum kejuruan dengan kondisi pengajaran nyata saat ini. Berdasarkan hasil pengamatan mendalam yang dilaksanakan di SMK PU Malang pada tahun ajaran 2025/2026, teridentifikasi adanya hambatan serius di mana kemampuan pemahaman konsep dasar matematika para siswa masih berada pada level yang sangat kurang. Fenomena ini diperparah oleh rendahnya motivasi belajar intrinsik peserta didik, di mana mayoritas siswa cenderung menganggap mata pelajaran ilmu hitung ini tidak memiliki keterkaitan fungsional atau relevansi dengan kompetensi keahlian praktis yang mereka pelajari di jurusan mereka. Siswa mengalami kesulitan besar



ketika diminta mengaitkan formulasi aljabar dengan fenomena nyata akibat pola pengajaran guru yang masih bersifat konvensional dan berpusat sepenuhnya pada hafalan rumus-rumus abstrak yang menjemukan. Ketiadaan variasi metode serta minimnya pemanfaatan perangkat teknologi interaktif di ruang kelas mengakibatkan atmosfer belajar menjadi monoton, kaku, sehingga kesenjangan kompetensi akademik antarindividu di dalam kelas menjadi semakin melebar dari waktu ke waktu.

Kondisi lapangan yang kurang menguntungkan tersebut diperburuk oleh variasi kemampuan akademik siswa yang cukup jauh, sehingga proses berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah tidak dapat berkembang secara merata dan optimal. Kesenjangan ini menuntut adanya sebuah terobosan metodologis yang radikal melalui integrasi teknologi digital yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi representasi grafis yang dinamis dan mudah dicerna oleh nalar siswa. Salah satu perangkat lunak yang sangat potensial untuk dilibatkan sebagai media pendukung dalam pembelajaran geometri dan aljabar interaktif adalah aplikasi *GeoGebra*. Perangkat teknologi ini memungkinkan simulasi garis linier dan pencarian titik potong variabel dilakukan secara visual, interaktif, serta bergerak secara *real-time* sesuai dengan perubahan konstanta yang dimasukkan oleh pengguna. Kombinasi antara prinsip pengajaran matematika realistik yang membunmi dan kekuatan visualisasi digital dari *GeoGebra* diyakini mampu mereduksi beban kognitif siswa dalam mencerna kompleksitas materi sistem persamaan dua variabel (Aliyu et al., 2023; Nasrullah et al., 2023; Nasution et al., 2022; Trocado et al., 2025). Melalui interaksi digital ini, kejenuhan siswa dapat dieliminasi dan digantikan dengan pengalaman belajar yang lebih bermakna, aktif, mandiri, serta berpusat pada eksplorasi ilmiah.

Berangkat dari berbagai problematika instruksional tersebut, penelitian ini hadir dengan menawarkan nilai kebaruan berupa formulasi langkah-langkah implementasi pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra* yang terintegrasi secara utuh. Fokus utama dari kajian deskriptif ini diarahkan secara spesifik pada upaya membedah seluruh aktivitas belajar mengajar serta menganalisis bagaimana respons adaptif siswa kelas X SMK PU Malang pada tahun ajaran 2025/2026 saat mempelajari materi sistem persamaan linier dua variabel. Inovasi penelitian ini terletak pada desain skenario pembelajaran yang tidak hanya memanfaatkan teknologi sebagai alat hitung otomatis, melainkan menggunakannya sebagai sarana penemuan konsep berbasis masalah kontekstual kejuruan. Kajian ini menjadi sangat krusial dilaksanakan untuk menyediakan referensi model pengajaran yang aplikatif bagi para pendidik vokasi dalam upaya mendongkrak literasi numerasi siswa secara komprehensif. Melalui pengujian tindakan yang sistematis ini, diharapkan misteri di balik rendahnya pemahaman matematika anak kejuruan dapat segera teratasi, sehingga mampu menghasilkan lulusan yang tidak hanya terampil secara manual tetapi juga tangguh dalam kapasitas penalaran logis ilmiah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis secara mendalam fenomena kegiatan instruksional di ruang kelas secara alami. Proses pengamatan difokuskan pada alur implementasi taktik matematika realistik yang diintegrasikan bersama perangkat lunak *GeoGebra* pada topik sistem persamaan linear dua variabel. Kegiatan riset ini dilaksanakan di SMK PU Malang, tepatnya pada siswa kelas 10 jurusan Teknik Geomatika serta Teknik Komputer dan Jaringan. Peneliti bertindak sebagai instrumen kunci yang terjun langsung untuk mengamati perilaku, interaksi, serta adaptasi digital siswa selama proses penyelesaian masalah berlangsung. Sumber informasi utama diklasifikasikan menjadi data primer yang dikoleksi dari subjek di lapangan, serta data sekunder berupa dokumen perangkat

pembelajaran kurikulum seperti silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran untuk mendukung validitas data.

Prosedur pelaksanaan riset dirancang dalam 2 pertemuan terstruktur yang memfasilitasi siswa untuk mengonstruksi model matematis dari situasi dunia nyata. Alat dan bahan yang digunakan meliputi lembar kerja siswa yang memuat kasus kontekstual serta perangkat komputer yang sudah terpasang aplikasi *GeoGebra* sebagai instrumen visualisasi grafik. Teknik pengumpulan data dioperasikan melalui skema triangulasi yang menggabungkan metode observasi kelas, analisis hasil pekerjaan tertulis siswa, wawancara pasca-pembelajaran, serta dokumentasi fisik. Pengambilan sampel interviu difokuskan pada 3 orang siswa perwakilan yang dipilih secara sengaja untuk mewakili kategori pemahaman kognitif tinggi, sedang, dan rendah. Data lisan dan tulisan yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan model interaktif Miles dan Huberman, yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data secara naratif, serta penarikan simpulan secara induktif guna memperoleh makna yang objektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

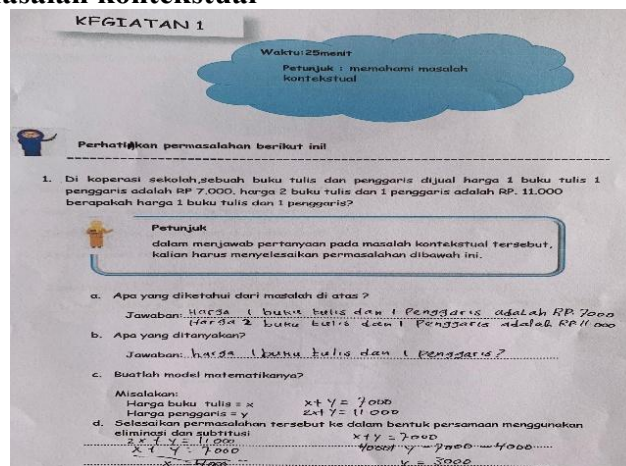
Hasil

Penelitian tentang penerapan pembelajaran matematika ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana penerapan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan *GeoGebra* dalam menyelesaikan masalah SPLDV pada siswa kelas X SMK PU Malang. Pada bagian ini akan dipaparkan data-data yang berkaitan dengan kegiatan penelitian dan subjek penelitian selama pelaksanaan penelitian peserta didik kelas X. Di sini akan dijelaskan bagaimana peneliti mengambil data-data dari 22 siswa kelas X di SMK PU Malang. Data yang diperoleh berupa hasil pekerjaan siswa dalam mengerjakan soal kontekstual berbentuk uraian pada materi SPLDV dengan bantuan aplikasi *GeoGebra*. Kemudian peneliti memilih 3 orang siswa masing-masing 1 orang berdasarkan tingkat kemampuan pemahaman SPLDV melalui pendekatan RME, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah untuk diwawancarai. Wawancara yang dilakukan adalah siswa ditanya mengenai soal yang telah dikerjakan untuk mengetahui bagaimana proses berpikir dan pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan oleh peneliti. Di bawah ini akan dipaparkan hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual SPLDV sebagai berikut:

1. S1

Berikut adalah susunan hasil kerja subjek 1 berdasarkan empat tahap pembelajaran

a. Memahami masalah kontekstual



KEGIATAN 1

Waktu: 25 menit
Petunjuk: memahami masalah kontekstual

Perhatikan permasalahan berikut ini!

1. Di koperasi sekolah, sebuah buku tulis dan penggaris dijual harga 1 buku tulis 1 penggaris adalah Rp 7.000, harga 2 buku tulis dan 1 penggaris adalah Rp. 11.000 berapakah harga 2 buku tulis dan 1 penggaris?

Petunjuk
dalam menjawab pertanyaan pada masalah kontekstual tersebut, kalian harus menyelesaikan permasalahan dibawah ini.

a. Apa yang diketahui dari masalah di atas?
Jawaban: harga 1 buku tulis dan 1 penggaris adalah Rp 7000
harga 2 buku tulis dan 1 penggaris adalah Rp 11000

b. Apa yang ditanyakan?
Jawaban: harga 2 buku tulis dan 1 penggaris?

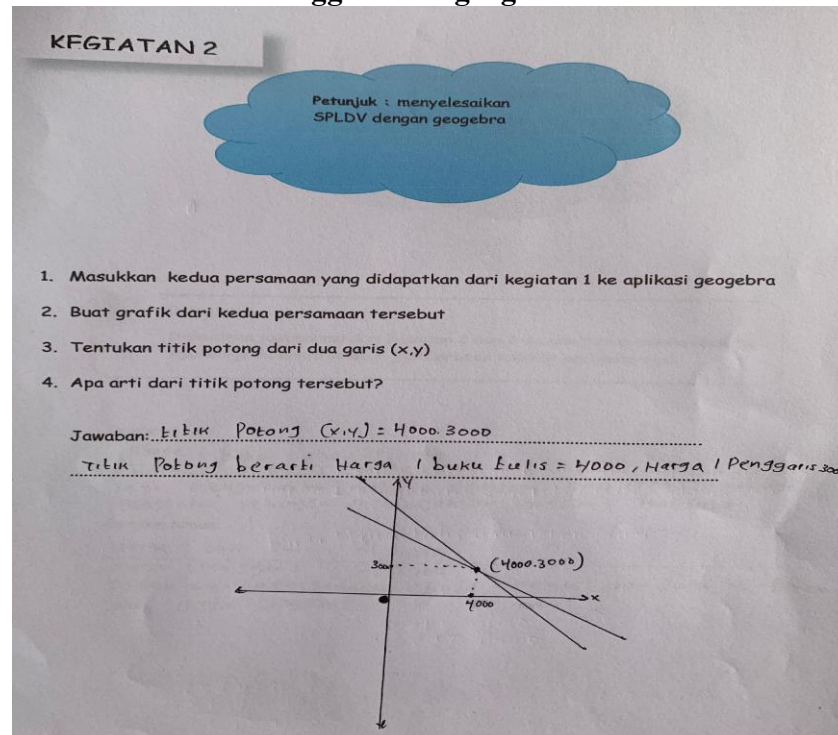
c. Buatlah model matematikanya?
Misalkan:
Harga buku tulis = x $x + y = 7000$
Harga penggaris = y $2x + y = 11000$

d. Selesaikan permasalahan tersebut ke dalam bentuk persamaan menggunakan eliminasi dan substitusi $x + y = 7000$
 $2x + y = 11000$ $4000y - 7000 = 4000$
 $x + y = 7000$ $y = 3000$
 $x = 4000$

Gambar 1. Hasil pekerjaan S1 pada kegiatan 1 dalam LKS

Pada kegiatan ini subjek 1 menunjukkan pemahaman yang baik terhadap masalah kontekstual yang disajikan dalam LKS. Ia dapat mengidentifikasi informasi penting dari soal, yaitu harga gabungan satu buku tulis dan satu penggaris sebesar Rp7.000, serta dua buku tulis dan satu penggaris sebesar Rp11.000. Subjek menuliskan informasi tersebut dengan rapi dan langsung menerjemahkannya ke dalam bentuk model matematika berupa sistem persamaan linear dua variabel, dengan menyatakan harga buku tulis sebagai x dan harga penggaris sebagai y . Model yang ia bentuk adalah $x + y = 7000$ dan $2x + y = 11000$, yang sesuai dengan konteks soal.

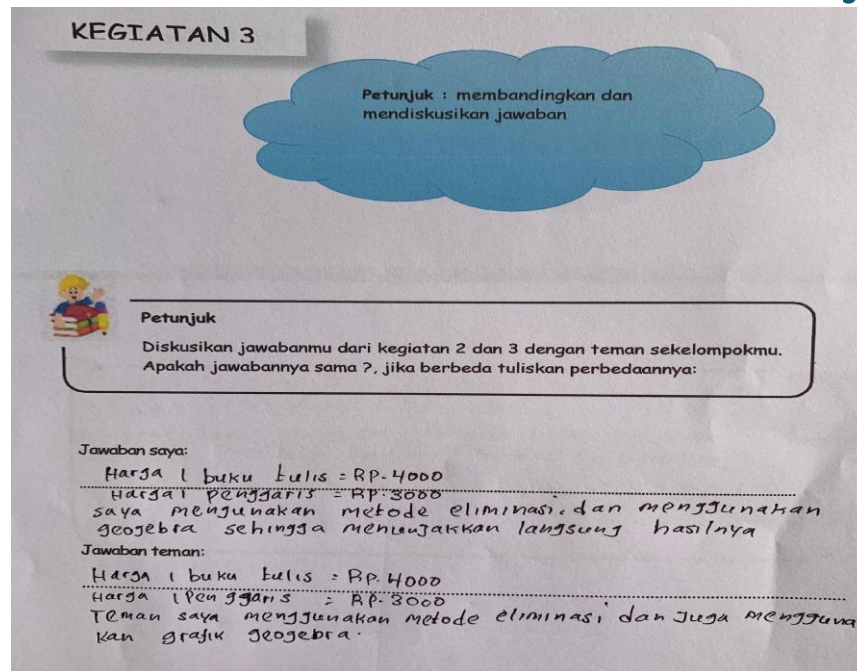
b. Menyelesaikan masalah menggunakan geogebra



Gambar 2. Hasil pekerjaan S1 pada kegiatan 2 dalam LKS

Setelah membuat model matematika, Subjek 1 menggunakan GeoGebra untuk menyelesaikan sistem persamaan tersebut. Ia memasukkan kedua persamaan ke dalam aplikasi dan menampilkan grafik dari masing-masing garis. Subjek berhasil menemukan titik potong kedua garis pada koordinat (4000, 3000). Ia menyimpulkan bahwa titik potong tersebut menunjukkan harga satu buku tulis sebesar Rp4.000 dan satu penggaris sebesar Rp3.000. Subjek juga melakukan pengecekan dengan memasukkan nilai tersebut ke dalam persamaan awal, dan hasilnya sesuai.

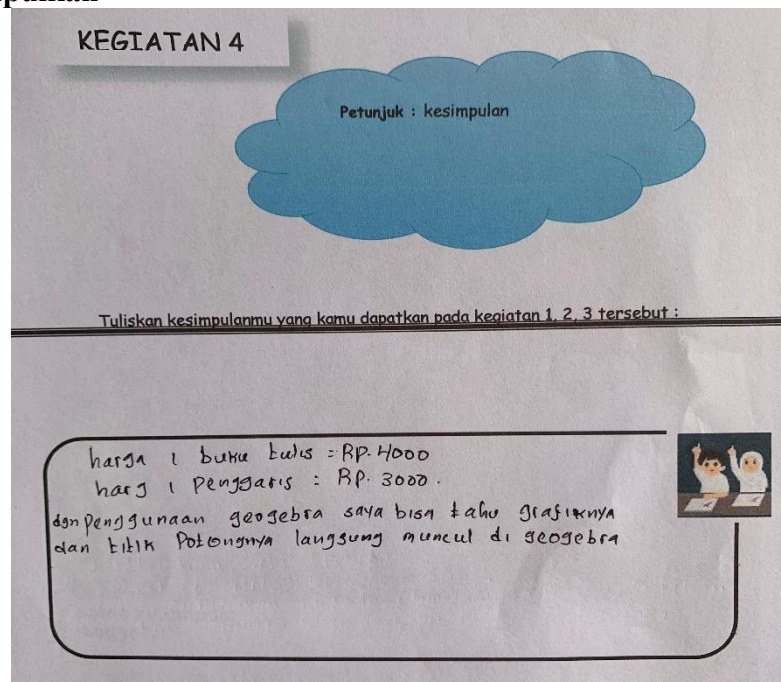
c. Mendiskusikan dan membandingkan



Gambar 3. Hasil pekerjaan S1 pada kegiatan 3 dalam LKS

Pada tahap ini, Subjek 1 mendiskusikan jawabannya dengan teman sekelompok. Ia menjelaskan cara penyelesaiannya dan membandingkan hasilnya dengan metode yang digunakan teman lainnya, seperti eliminasi dan substitusi manual. Subjek berpendapat bahwa GeoGebra memberikan kemudahan karena langsung menunjukkan titik potong dari dua persamaan secara visual. Ia juga menyatakan bahwa GeoGebra membuat proses lebih cepat dan tidak membingungkan.

d. Menyimpulkan



Gambar 4. Hasil pekerjaan S1 pada kegiatan 4 dalam LKS

Pada tahap akhir, Subjek 1 menyimpulkan bahwa harga satu buku tulis adalah Rp4.000 dan harga satu penggaris adalah Rp3.000. Ia menuliskan kesimpulan tersebut

di LKS dan menjelaskan bahwa hasil tersebut diperoleh melalui pemodelan matematika dan penyelesaian menggunakan GeoGebra. Subjek menunjukkan bahwa ia memahami proses pemecahan masalah dari konteks ke matematika hingga interpretasi kembali ke konteks nyata.

Dibawah ini adalah hasil wawancara yang dilakukan terhadap S1 menghasilkan data sebagai berikut:

S1

P : Assalammualaikum

S1 : Walaikumsalam kak

P : Apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami soal kontekstual spldv ini?

S1 : tidak kak, karena saya sudah pernah belajar spldv sebelumnya dan soal ini mudah dipahami

P : kalau penggunaan geogebra bagaimana menurut kamu?

S1 : sangat membantu kak, saya bisa langsung melihat grafik dan tahu titik potongnya

tanpa bingung

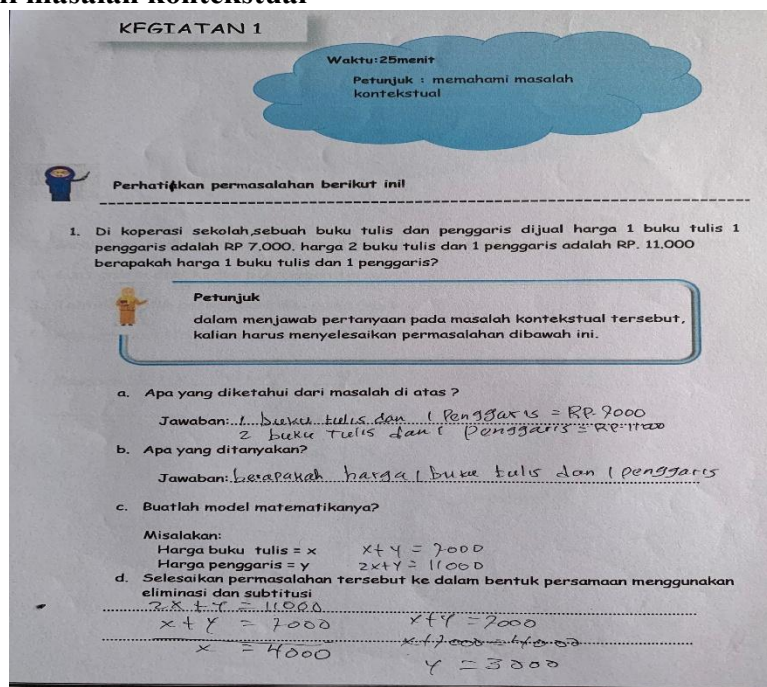
P : apakah kamu bisa menarik kesimpulan sendiri ?

S1 : iya kak, setelah melihat grafik dan tahu titik potongnya saya tahu jawabannya dan bisa menjelaskan juga ke teman

S2

Berikut adalah susunan hasil kerja subjek 2 berdasarkan empat tahap pembelajaran

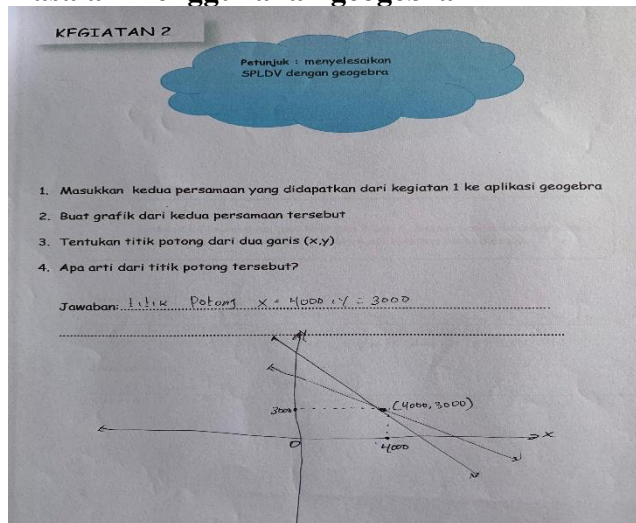
a. Memahami masalah kontekstual



Gambar 5. Hasil pekerjaan S2 pada kegiatan 1 dalam LKS

Pada tahap ini, subjek 2 menunjukkan pemahaman awal yang cukup baik terhadap masalah yang diberikan. Ia mampu menangkap informasi penting dalam soal kontekstual mengenai harga buku tulis dan penggaris, namun kurang eksplisit dalam menyusun variabel matematika secara sistematis. Meskipun begitu, subjek ini sudah mulai mengenali hubungan antar data yang tersedia untuk membangun model matematika.

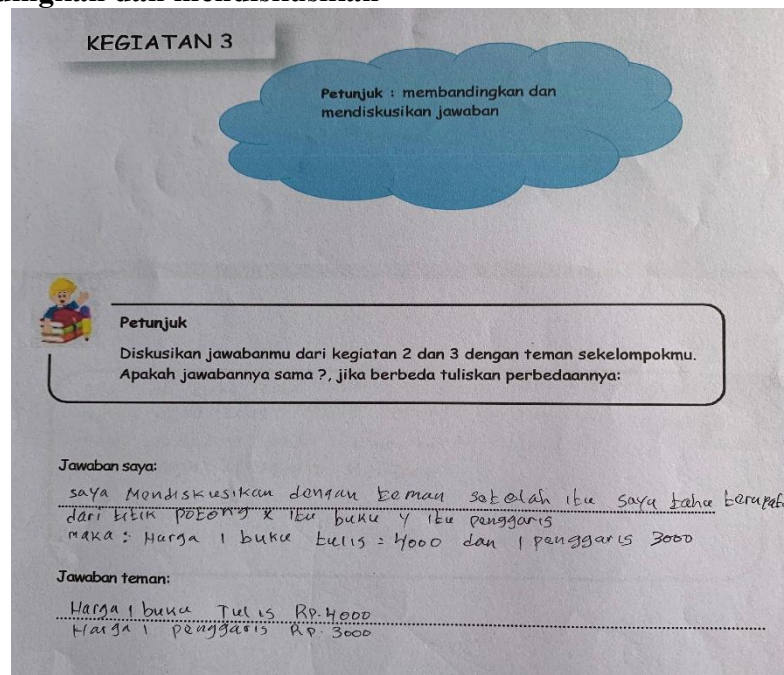
b. Menyelesaikan masalah menggunakan geogebra



Gambar 6. Hasil pekerjaan S2 pada kegiatan 2 dalam LKS

Pada tahap ini, subjek 2 menggunakan GeoGebra untuk memvisualisasikan sistem persamaan yang telah dibuatnya. Meskipun terdapat kesalahan awal dalam memasukkan persamaan ke dalam aplikasi, setelah memperoleh bimbingan, ia mampu memperbaiki input dan memanfaatkan GeoGebra untuk menentukan titik potong grafik sebagai solusi dari sistem persamaan. Penggunaan GeoGebra membantu subjek memahami hubungan grafik dengan solusi numerik.

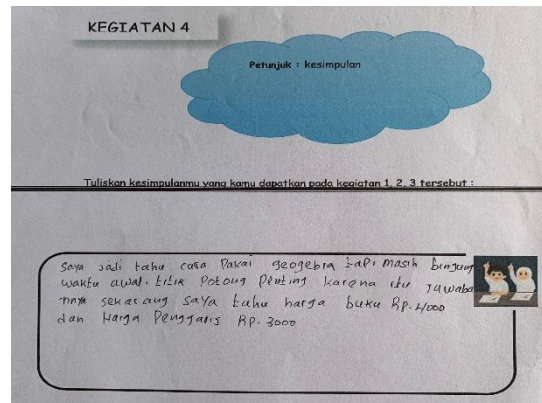
c. Membandingkan dan mendiskusikan



Gambar 7. Hasil pekerjaan S2 pada kegiatan 3 dalam LKS

Gambar 7 dalam kegiatan diskusi, subjek 2 lebih bersikap pasif dan cenderung mengamati teman-temannya yang lebih aktif. Namun, setelah mendengar penjelasan dan perbandingan metode yang digunakan oleh teman-teman, subjek mulai memahami perbedaan dan kesamaan dalam penyelesaian soal, sehingga meningkatkan kepercayaan dirinya terhadap solusi yang diperoleh.

d. Menyimpulkan



Gambar 8. Hasil pekerjaan S2 pada kegiatan 4 dalam LKS

setelah melalui proses diskusi dan refleksi, subjek 2 berhasil menarik kesimpulan bahwa harga satu buku tulis adalah Rp4.000 dan penggaris Rp3.000. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa subjek mampu mengintegrasikan hasil pemecahan masalah secara matematis dan mengaitkannya kembali dengan konteks soal awal. Dibawah ini adalah hasil wawancara yang dilakukan terhadap S2 menghasilkan data sebagai berikut:

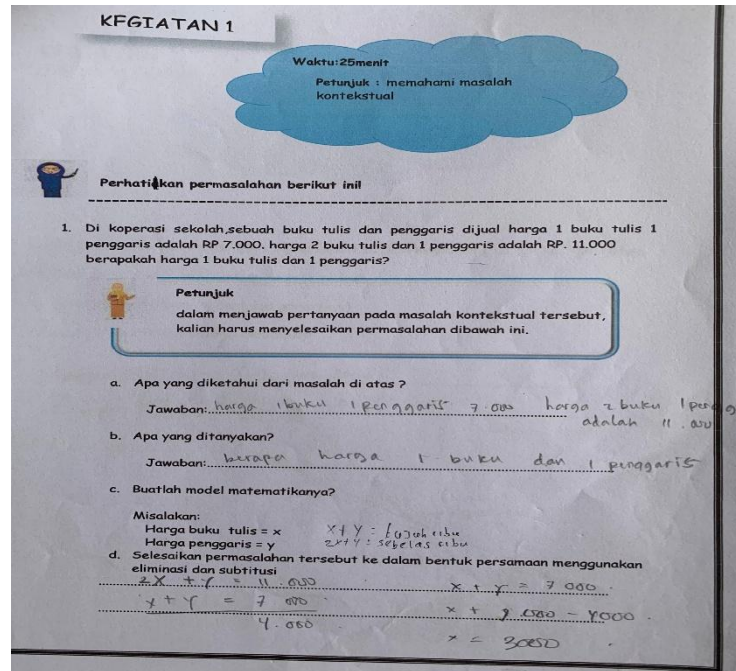
S2

- P** : Assalammualaikum
S2 : Walaikumsalam kak
P : bagaimana perasan kamu saat membaca soal kontekstual ini?
S2 : awalnya saya bingung kak, tapi setelah saya baca pelan-pelan dan diskusi jadi lebih paham
P : bagaimana dngan geogebra?
S2 : agak sulit kak diawal karena belum biasa tapi setelah diarahkan jadi ngerti dan bisa lihat jawabannya dari grafik
P : apakah berdiskusi dengan teman dapat membantu kamu?
S2 : iya kak, jadi saya lebih yakin dengan jawabannya setelah diskusi

S3

Berikut adalah susunan hasil kerja subjek 3 berdasarakan empat tahap pembelajaran

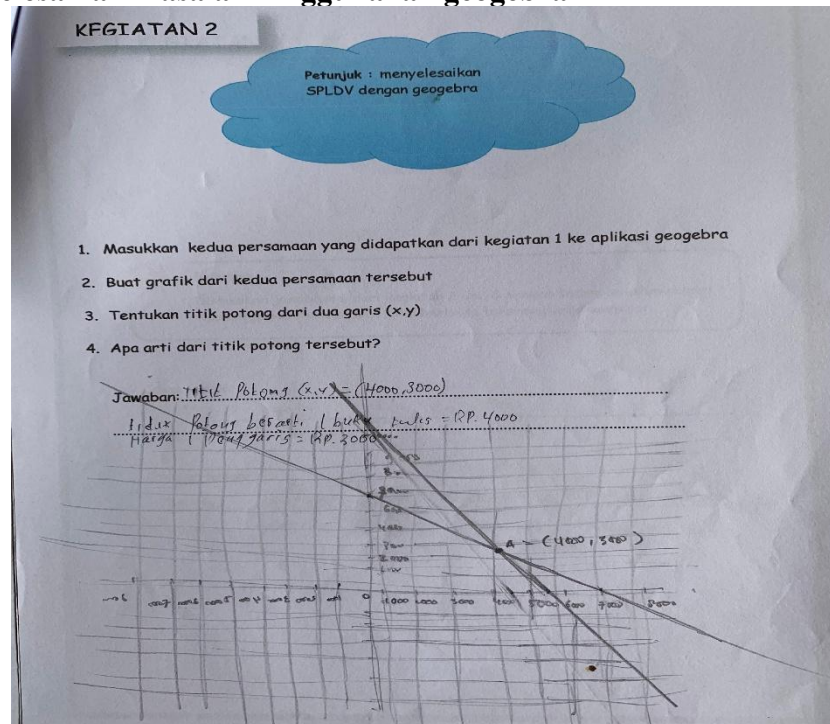
a. Memahami masalah kontekstual



Gamabr 9. Hasil pekerjaan S3 pada kegiatan 1 dalam LKS

Gambar 9. pada kegiatan ini, Subjek 3 menunjukkan pemahaman awal terhadap soal dengan mencatat informasi dasar seperti harga total dari kombinasi buku tulis dan penggaris. Ia memahami bahwa soal berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan konteks tersebut menjadi bentuk model matematika yang tepat. Dalam mencatat, subjek menuliskan data dalam bentuk kalimat, tanpa langsung menentukan variabel untuk masing-masing barang.

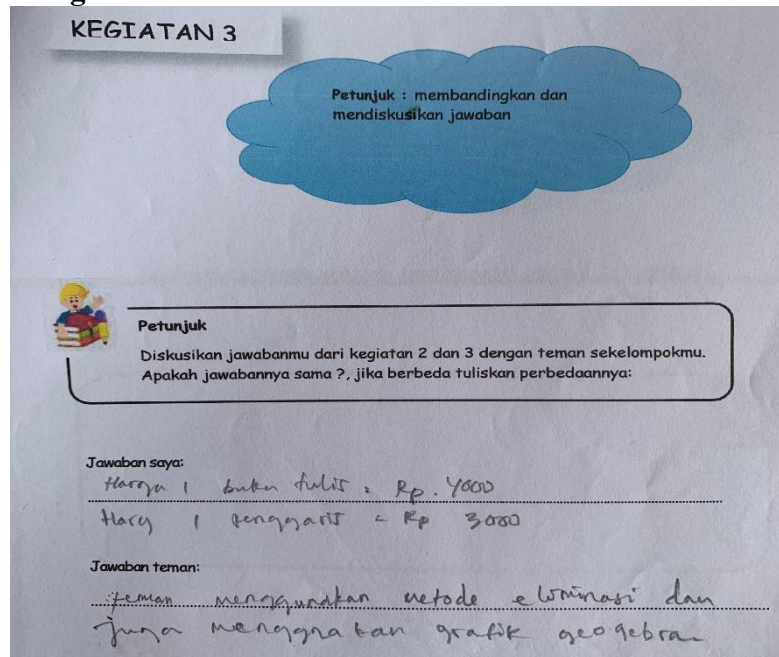
b. Menyelesaikan masalah mnggunakan geogebra



Gambar 10. Hasil pekerjaan S3 pada kegiatan 2 dalam LKS

Pada kegiatan ini, Saat diminta menggunakan GeoGebra, Subjek 3 tampak belum terbiasa. Ia mencoba memasukkan kalimat aljabar ke dalam GeoGebra, namun tidak berhasil menghasilkan grafik. Setelah mendapatkan arahan dari guru, ia mulai memahami bahwa ia perlu mengubah informasi dalam soal menjadi persamaan terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke GeoGebra. Dengan bantuan, ia akhirnya dapat melihat titik potong dua grafik sebagai solusi sistem persamaan.

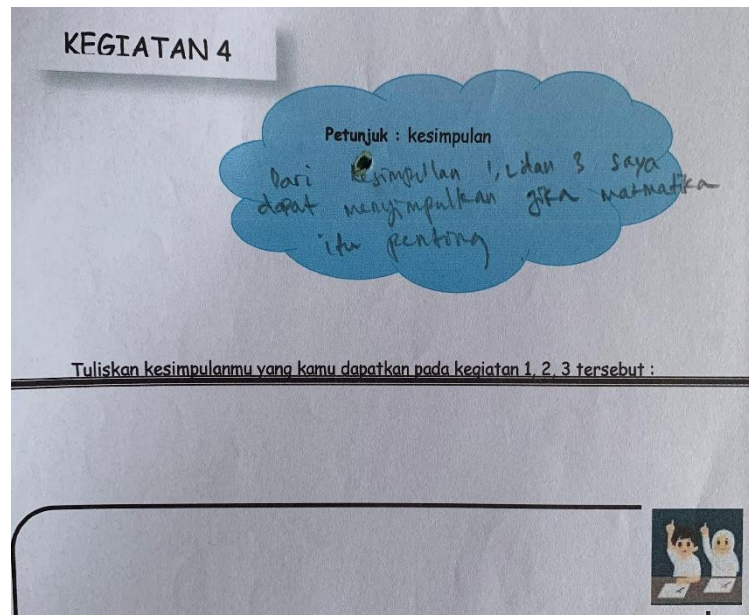
c. Membandingkan dan mendiskusikan



Gambar 11. Hasil pekerjaan S3 pada kegiatan 3 dalam LKS

Dalam kegiatan diskusi, Subjek 3 terlihat aktif mendengarkan dan mencatat penjelasan teman. Ia membandingkan pekerjaannya dengan pekerjaan teman dan menyadari letak kesalahannya, terutama pada bagian penulisan model matematika. Diskusi membantu Subjek 3 memahami bahwa struktur persamaan memegang peran penting sebelum dapat dilanjutkan ke pemecahan dengan GeoGebra.

4. Menyimpulkan



Gambar 12. Hasil pekerjaan S3 pada kegiatan 4 dalam LKS

Pada kegiatan ini, Setelah memperbaiki pekerjaannya dan memahami dari hasil diskusi, Subjek 3 dapat menyimpulkan bahwa harga satu buku tulis adalah Rp4.000 dan satu penggaris Rp3.000. Ia menyatakan bahwa meskipun awalnya bingung, proses menggunakan GeoGebra dan diskusi kelompok sangat membantunya menyelesaikan soal. Kemampuan menyimpulkan Subjek 3 menunjukkan adanya peningkatan pemahaman setelah melalui rangkaian kegiatan pembelajaran berbasis pendekatan RME.

S3

P : Assalammualaikum

S3 : Waikumsalam kak

P : apa yang kamu rasakan saat mngerjakan soal ini?

S3 : saya bingung kak, waktu disuruh buat persamaan belum ngerti caranya

P : lalu saat menggunakan geogebra bagaimana?

S3 : belum bisa langsung kak, tapi dibantu guru dan lihat teman akhirnya saya bisa juga

P : apakah kamu bisa menyimpulkan hasil akhirnya?

S3 : iya kak, setelah saya lihat grafik dan bertanya di teman saya bisa menyimpulkan

Pembahasan

Analisis mengenai pemahaman konsep matematika peserta didik menunjukkan variasi tingkat penguasaan yang beragam saat dihadapkan pada persoalan kontekstual sistem persamaan linier dua variabel. Subjek pertama menunjukkan kompetensi paling unggul dengan kemampuan langsung mendefinisikan variabel serta menyusun model matematika secara tepat dari narasi soal yang diberikan. Subjek kedua menunjukkan perkembangan pemahaman yang cukup baik dengan mencatat berbagai informasi penting dan mengaitkannya dengan pengalaman keseharian, meskipun tidak menuliskan persamaan aljabar secara eksplisit di lembar jawaban. Sementara itu, subjek ketiga baru mampu mengidentifikasi data dasar namun mengalami kesulitan besar dalam mentransformasikan informasi tersebut ke dalam bentuk model matematis yang terstruktur. Perbedaan performa ini mengindikasikan bahwa transisi dari pemikiran konkret menuju penalaran abstrak matematis memerlukan jembatan pedagogis yang intensif bagi sebagian siswa kelas rendah. Pendekatan berbasis realitas terbukti mampu memicu



ketertarikan awal siswa untuk mengeksplorasi masalah, namun kapasitas individu dalam mengonstruksi simbol matematika formal tetap dipengaruhi oleh kesiapan kognitif masing-masing anak selama proses pembelajaran berlangsung di kelas (Antono et al., 2024; Dewi et al., 2026; Rahmah & Lubis, 2024; Sarwono & Arifin, 2026).

Pemanfaatan perangkat lunak *geogebra* dalam proses pembelajaran memberikan kontribusi besar sebagai media visualisasi interaktif yang memperjelas hubungan antarvariabel geometris. Meskipun seluruh subjek sempat menghadapi tantangan teknis pada awal operasionalisasi, tingkat kesiapan mereka dalam mengadopsi teknologi digital ini terlihat sangat bervariasi. Subjek pertama terbukti paling siap dan mampu menggambar grafik dari dua persamaan linier secara mandiri hingga menemukan titik potong sebagai solusi akhir. Subjek kedua sempat melakukan kesalahan input data pada awal sesi, tetapi mampu melakukan perbaikan secara mandiri setelah terlibat dalam diskusi interaktif bersama guru penanggung jawab kelas. Di sisi lain, subjek ketiga yang belum terbiasa dengan ekosistem aplikasi digital memerlukan bimbingan teknis yang sangat ketat dan terstruktur agar dapat memasukkan persamaan dengan benar ke dalam sistem. Dinamika ini membuktikan bahwa visualisasi konkret dari perangkat lunak mampu mengubah konsep abstrak menjadi representasi grafis yang mudah dipahami. Efektivitas media interaktif ini sangat bergantung pada intensitas pendampingan yang diberikan guru selama fase adaptasi teknologi (Arahman & Isdaryanti, 2026; Ayyubi et al., 2025; Hamsa et al., 2026; Toyib et al., 2026).

Aktivitas diskusi kelompok dan perbandingan solusi antarpeserta didik memegang peranan yang sangat vital dalam memperkuat struktur pemahaman konseptual yang sedang dibangun. Subjek pertama tampil sangat aktif dalam memimpin jalannya komunikasi interpersonal serta menawarkan berbagai alternatif penyelesaian masalah kepada anggota kelompoknya. Melalui interaksi sosial yang dinamis ini, subjek pertama dan subjek kedua berhasil memperoleh cakrawala pandang baru dari argumen yang dilontarkan oleh rekan sejawat mereka di dalam tim. Proses kolaboratif ini menyediakan ruang yang sehat bagi para siswa untuk saling mengoreksi kesalahan kalkulasi dan menyelaraskan cara berpikir matematis mereka. Komunikasi dua arah di ruang kelas membantu mengikis dominasi guru dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk merefleksikan ide secara lebih mandiri. Hubungan timbal balik antarwarga kelas menciptakan atmosfer akademis yang kondusif untuk mematangkan konsep kognitif yang belum sempurna. Diskusi terstruktur juga melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam mempertahankan solusi yang mereka anggap benar berdasarkan bukti empiris dari grafik komputer (Azhar & Subekti, 2026; Kondo et al., 2026; Miaturohmah & Fadly, 2020; Pitorini et al., 2020; Rapanta & Felton, 2021).

Pada fase akhir pembelajaran, seluruh subjek akhirnya berhasil merumuskan kesimpulan akhir dengan benar mengenai nilai nominal dari objek yang ditanyakan dalam soal cerita. Data numerik hasil pemecahan masalah menetapkan secara definitif bahwa harga untuk satu unit buku tulis adalah sebesar 4000 dan harga satu unit penggaris adalah 3000. Subjek pertama berhasil menarik simpulan tersebut dengan mengintegrasikan hasil pembacaan grafik digital dan perhitungan manual yang dilakukan secara mandiri di lembar kerja. Subjek kedua mampu menyampaikan hasil akhir dengan penuh keyakinan setelah mendapatkan penguatan konseptual melalui proses diskusi kelompok yang intensif. Sementara itu, subjek ketiga menyatakan sangat terbantu oleh kehadiran visualisasi grafik interaktif dan bantuan penjelasan dari teman kelompoknya untuk sampai pada jawaban yang benar. Keberhasilan pencapaian angka nilai 4000 dan 3000 oleh seluruh subjek memberikan indikasi kuat bahwa perpaduan pendekatan realistik dan media digital efektif meningkatkan kemampuan reflektif siswa.



Pemahaman konseptual yang utuh tercapai ketika siswa mampu menghubungkan proses mekanis komputer dengan dengan esensi nilai nyata.

Secara keseluruhan, integrasi antara metode pembelajaran realistik dan pemanfaatan media komputer interaktif mampu meningkatkan kualitas hasil belajar matematika secara komprehensif. Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah subjek yang relatif kecil sehingga pola pemahaman yang terekam belum dapat digeneralisasikan secara luas pada populasi siswa yang heterogen. Selain itu, faktor variabilitas kemampuan literasi digital awal siswa menjadi variabel pengganggu yang cukup memengaruhi kecepatan penyerapan materi pada awal sesi eksperimen. Implikasi praktis dari riset ini menyarankan agar guru matematika mulai mengadopsi perangkat lunak visual sebagai menu wajib dalam menjelaskan materi geometri dan aljabar linier. Rekomendasi untuk studi masa depan adalah memperpanjang durasi intervensi guna melihat tingkat retensi memori jangka panjang siswa terhadap konsep yang telah ditemukan secara mandiri. Penyusunan modul ajar yang lebih adaptif juga diperlukan untuk menjembatani hambatan teknis yang dialami siswa dengan kemampuan digital rendah seperti subjek ketiga. Dengan perencanaan desain instruksional yang matang, potensi kegagalan belajar dapat diminimalisir secara optimal demi kemajuan pendidikan.

KESIMPULAN

Penerapan metode pengajaran matematika melalui pendekatan kontekstual berbantuan aplikasi visualisasi digital pada materi sistem persamaan linear dua variabel terbukti berjalan dengan sangat baik dan efektif. Proses pembelajaran yang terstruktur melalui empat tahapan utama mampu memfasilitasi siswa dalam memahami persoalan nyata hingga menerjemahkannya ke dalam model matematis secara konkret. Penggunaan perangkat lunak tersebut membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih menarik sekaligus memicu keterlibatan aktif dalam diskusi kelompok yang reflektif. Meskipun tingkat pemahaman dan keterampilan teknis siswa cukup bervariasi, kehadiran bimbingan sejawat dan kolaborasi terbukti mampu mengatasi kesulitan pemodelan di kelas. Secara keseluruhan, integrasi strategi *realistic mathematics education* dengan teknologi *geogebra* berhasil meningkatkan kesadaran konseptual serta nalar logis siswa dalam memecahkan masalah matematika dasar.

Guru matematika sebaiknya mulai mengadopsi kombinasi pendekatan pembelajaran berbasis realitas ini sebagai strategi alternatif untuk meningkatkan daya tarik materi yang sering dianggap rumit. Siswa diharapkan dapat lebih aktif mengeksplorasi persoalan sehari-hari secara mandiri serta memanfaatkan perangkat digital guna mengasah kemampuan berpikir kritis mereka selama proses belajar berlangsung. Di sisi lain, pihak sekolah perlu memberikan dukungan nyata dengan menyediakan fasilitas laboratorium komputer yang memadai serta akses internet stabil untuk menunjang aktivitas instruksional. Penyelenggaraan pelatihan berkala mengenai pemanfaatan aplikasi *software* matematika bagi para pendidik juga sangat disarankan agar integrasi teknologi dapat berjalan optimal. Sinergi yang kuat antara kesiapan infrastruktur sekolah dan kreativitas guru menjadi kunci utama dalam mewujudkan ekosistem pendidikan modern yang interaktif berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Aliyu, J., Osman, S., Kumar, J. A., & Jamil, M. R. M. (2023). The design and development of a learning strategy to enhance students' engagement in simultaneous equations: An evaluation viewpoint. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 36. <https://doi.org/10.3926/jotse.1691>



- Antono, D. P., Yustiana, S., & Kusumadewi, R. F. (2024). The effect of Realistic Mathematics Education model assisted by puzzle on mathematical problem-solving skills for grade III students. *Al-Aulad: Journal of Islamic Primary Education*, 7(1), 102–113. <https://doi.org/10.15575/al-aulad.v7i1.33700>
- Arahman, D. P., & Isdaryanti, B. (2026). Pengaruh media interaktif IPAS berbasis assemblr edu dengan model PBL terhadap hasil belajar siswa kelas V SDTQ. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(2), 690–700. <https://doi.org/10.51878/science.v6i2.9714>
- Asmawati, N., & Granita, G. (2023). Optimalisasi kemampuan pemahaman konsep matematis menggunakan Realistic Mathematics Education (RME) berdasarkan motivasi belajar. *Suska Journal of Mathematics Education*, 9(2), 165. <https://doi.org/10.24014/sjme.v9i2.26490>
- Ayyubi, I. I. A., Indrawan, D., Muhammad, F. R., Prayetno, E., & Nurhikmah, N. (2025). Pendampingan guru dalam mengintegrasikan GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif di sekolah dasar swasta Sumur Bandung. *Jurnal SOLMA*, 14(2), 1914–1926. <https://doi.org/10.22236/solma.v14i2.18460>
- Azhar, A., & Subekti, H. (2026). Efektivitas model pembelajaran classroom discussion berbantuan infografis untuk meningkatkan keterampilan literasi sains murid SMP pada materi sistem pernapasan. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(1), 567–578. <https://doi.org/10.51878/science.v6i1.9597>
- Dani, M., Octarina, S., & Puspita, F. M. (2025). Aplikasi SPLDV dan program linier dua variabel dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 5(4), 1631–1639. <https://doi.org/10.29303/griya.v5i4.932>
- Dewi, R., Wahyuningrum, E., & Aisyah, S. (2026). Penerapan model Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan hasil belajar matematika siswa kelas V SD. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(1), 343–357. <https://doi.org/10.51878/science.v6i1.9206>
- Febrianty, E. D., Herman, T., Suhendra, S., Mardiyah, S., & Pauji, I. (2024). Students' mathematical reflective thinking ability in solving system of linear equations in two variables problems. *EDUMATICA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 61–71. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v14i01.31976>
- Hamsa, D. H., Hafid, R., Maruwae, A., Hasiru, R., & Ardiansyah, A. (2026). Pengaruh media pembelajaran interaktif terhadap aktivitas belajar siswa di SMP. *SOCIAL: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 6(1), 69–80. <https://doi.org/10.51878/social.v6i1.9114>
- Jannah, U. R., & Towafi, T. (2020). Realistic Mathematic Education pada barisan dan deret aritmetika berbasis kehidupan islami pondok pesantren. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(2), 165. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i1.5163>
- Kondo, E., Dolonseda, H. P., Sendiang, D. J., & Palilingan, V. R. (2026). Faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran deep learning dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa jurusan pendidikan IPS. *SOCIAL: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 6(1), 24–35. <https://doi.org/10.51878/social.v6i1.9380>
- Latifah, D., Prayito, M., & Rasiman, R. (2024). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP kelas IX ditinjau dari gaya belajar. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 66–74. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v6i2.13191>
- Miaturohmah, M., & Fadly, W. (2020). Looking at a portrait of student argumentation skills on the concept of inheritance (21st century skills study). *INSECTA: Integrative*



- Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(1), 17–33.
<https://doi.org/10.21154/insecta.v1i1.2056>
- Nasrullah, A., Umalihayati, U., & Mubarika, M. P. (2023). Pemanfaatan Geogebra terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep pada pembelajaran matematika ekonomi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1789.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7098>
- Nasution, A. U., Syahputra, E., & Ahyaningsih, F. (2022). Pengembangan model pembelajaran berbasis matematika realistik berbantuan Geogebra untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Al Azhar Medan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1623–1635.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1379>
- Pitorini, D. E., Suciati, S., & Ariyanto, J. (2020). Kemampuan argumentasi siswa: Perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri terbimbing dipadu dialog Socrates. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1).
<https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.27761>
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis pendekatan investigasi terhadap kemampuan berfikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>
- Rahayu, N., & Alyani, F. (2020). Kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari adversity quotient. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 121.
<https://doi.org/10.31000/prima.v4i2.2668>
- Rahmah, S., & Lubis, A. H. (2024). Problem posing as a learning model to improve primary school students' mathematics learning outcomes in Gayo Lues. *Journal of Indonesian Primary School*, 1(4), 93–104. <https://doi.org/10.62945/jips.v1i4.409>
- Rapanta, C., & Felton, M. (2021). Learning to argue through dialogue: A review of instructional approaches. *Educational Psychology Review*, 34(2), 477–509.
<https://doi.org/10.1007/s10648-021-09637-2>
- Rosida, N., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis pemahaman konsep sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Analisa*, 6(2), 163–172. <https://doi.org/10.15575/ja.v6i2.8400>
- Rusdiati, M., Haryono, Y., & Suryani, M. (2022). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan Watson ditinjau dari perbedaan gender. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(4), 580. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i4.7333>
- Sarwono, A. J., & Arifin, Z. (2026). Pengaruh model pembelajaran role playing terhadap motivasi dan pemahaman siswa SD. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 373–383.
<https://doi.org/10.51878/learning.v6i1.9356>
- Sitompul, N. N. S. (2021). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP kelas IX. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 45–54.
<https://doi.org/10.30656/gauss.v4i1.3129>
- Toyib, M., Nurcahyo, A., Sari, C. K., Machromah, I. U., Rejeki, S., Setyaningsih, R., & Utami, N. S. (2026). Dari konsep abstrak ke visual interaktif: Penguatan kompetensi guru dalam integrasi GeoGebra dan PhET dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mentari*, 2(7), 327–337.
<https://doi.org/10.59837/jpmm.v2i7.235>
- Trocado, A., Santos, J. M. dos, Saimon, M., & Lavicza, Z. (2025). Learning quadratic functions with ChatGPT: An innovative experience in high school mathematics education.



- International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 14(1), 296–314. <https://doi.org/10.46328/ijemst.5074>
- 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>
- Yonathan, A. B., & Seleky, J. S. (2023). Pendekatan matematika realistik untuk mengoptimalkan pemahaman konsep matematis siswa [Realistic Mathematics Education to optimize students' understanding of mathematical concepts]. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 7(2), 143. <https://doi.org/10.19166/johme.v7i2.6233>