

ANALISIS KUALITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI PERSAMAAN KUADRAT DENGAN IMPLEMENTASI GEOGEBRA

Alimuddin¹, Nur Indah Sari², Rezki Amaliah Nur³, Mustika Sari⁴, Zabina Shalsyabila⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

e-mail:

¹ alimuddin@unm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pembelajaran matematika pada materi persamaan kuadrat dengan implementasi GeoGebra pada siswa SMA. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus, serta pengumpulan data melalui tes dan wawancara. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa mampu memahami konsep persamaan kuadrat, mengidentifikasi metode pemfaktoran, dan menyelesaikan soal cerita dengan baik. Siswa juga dapat menerjemahkan masalah sehari-hari ke dalam model matematika dan menggunakan GeoGebra untuk memverifikasi jawaban. Meskipun demikian, siswa masih membutuhkan pendalaman dalam menjelaskan konsep secara sistematis dan cenderung lebih menyukai metode konvensional. Implementasi GeoGebra dalam pembelajaran ini menunjukkan potensi sebagai alat bantu yang menarik, namun belum sepenuhnya menggantikan metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra dapat melengkapi pembelajaran matematika, tetapi perlu diintegrasikan dengan metode pembelajaran lain untuk mencapai hasil yang optimal.

Kata Kunci: Pembelajaran Matematika, Persamaan Kuadrat, Geogebra

Abstract

This study aims to analyze the quality of mathematics learning on quadratic equations with the implementation of GeoGebra in high school students. This study uses a descriptive qualitative approach with a case study design, and data collection through tests and interviews. The results of the analysis show that students can understand the concept of quadratic equations, identify factoring methods, and solve story problems well. Students can also translate everyday problems into mathematical models and use GeoGebra to verify the answers. However, students still need more in-depth explanations of concepts systematically and tend to prefer conventional methods. The implementation of GeoGebra in this learning shows potential as an interesting tool but has not completely replaced conventional learning methods. This study concludes that the use of GeoGebra can complement mathematics learning, but needs to be integrated with other learning methods to achieve optimal results.

Keywords: Mathematics Learning, Quadratic Equations, Geogebra

LATAR BELAKANG

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 1 ayat 1). Suasana belajar dan proses pembelajaran merupakan kata kunci yang

menyertai usaha sadar dan terencana pada definisi pendidikan tersebut yang harus dikelola sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan kualitas pendidikan yang berkualitas baik pada tataran lokal, regional, dan internasional.

Dalam kurikulum pendidikan Indonesia, matematika menjadi salah satu mata pelajaran utama yang diajarkan sejak jenjang pendidikan dasar. Matematika memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir yang logis, sistematis, kritis, dan kreatif (Fatmawati, Mardiyana, & Triyanto, 2014). Handayani (2021) menyatakan bahwa matematika adalah disiplin ilmu yang berkaitan erat dengan bilangan dan memiliki berbagai cabang, salah satunya adalah aljabar. Aljabar merupakan cabang matematika yang berfokus pada penjabaran konsep-konsep matematika. Salah satu konsep penting dalam aljabar adalah persamaan kuadrat. Persamaan kuadrat adalah persamaan dengan variabel berpangkat tertinggi dua, yang secara matematis dinyatakan sebagai $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a, b, c \in \mathbb{R}$ dan $a \neq 0$. Persamaan kuadrat juga sering disebut sebagai persamaan pangkat dua.

Menurut Handayani (2021) berdasarkan pengalaman di lapangan, banyak siswa yang masih menghadapi kesulitan dalam memahami materi persamaan kuadrat dan belum mampu menguasai konsep dasarnya. Dari hasil tes diagnostik dan wawancara, diketahui bahwa kendala utama siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan kuadrat meliputi beberapa aspek. Pertama, mereka mengalami kesulitan dalam memahami akar atau penyelesaian persamaan kuadrat karena tidak mampu menghubungkan variabel dengan akar. Kedua, dalam menentukan akar atau penyelesaian, mereka lebih sering menggunakan metode pemfaktoran atau rumus kuadrat dengan pendekatan coba-coba (*trial and error*), namun pemahaman mereka terhadap konsep logis, seperti "jika dan hanya jika," masih lemah. Ketiga, siswa sulit menghubungkan konsep menentukan akar dari persamaan kuadrat dengan menentukan persamaan kuadrat jika akar-akarnya telah diketahui, sehingga kedua konsep ini dianggap terpisah. Adapun penelitian

Hamidah et al., (2020) menemukan bahwa tingkat pemahaman siswa terhadap materi persamaan kuadrat cenderung rendah. Pembelajaran yang hanya menggunakan metode konvensional, seperti ceramah klasikal dengan bantuan papan tulis tanpa media pembelajaran tambahan, membuat siswa kurang antusias dan pasif selama pembelajaran berlangsung.

Model pembelajaran berbasis komputer menghadirkan pembelajaran melalui sistem simulasi yang relevan dengan materi yang diajarkan. Kusumah (2003) mengungkapkan berbagai manfaat penggunaan program komputer dalam pembelajaran matematika. Program komputer sangat ideal digunakan untuk mempelajari konsep-konsep matematika yang memerlukan ketelitian tinggi, bersifat repetitif, atau membutuhkan penyelesaian grafik yang cepat, tepat, dan akurat. Salah satu program komputer yang telah dikembangkan dan sering digunakan dalam pembelajaran matematika adalah GeoGebra. GeoGebra, yang berasal dari kata *geometry* (geometri) dan *algebra* (aljabar), tidak hanya mendukung pembelajaran pada kedua topik tersebut tetapi juga pada berbagai topik matematika lainnya. Menurut Hohenwarter & Fuchs (2004) bahwa GeoGebra adalah perangkat lunak serbaguna yang dirancang untuk mendukung pembelajaran matematika baik di sekolah maupun di perguruan tinggi. Dalam pembelajaran matematika, GeoGebra memiliki manfaat sebagai media untuk demonstrasi dan visualisasi, sebagai alat bantu dalam konstruksi, sebagai sarana untuk menemukan konsep-konsep matematika, sebagai alat untuk menyiapkan bahan ajar.

Penelitian oleh Hamidah et al. (2020) menunjukkan bahwa media pembelajaran GeoGebra pada materi fungsi kuadrat memiliki dampak positif terhadap motivasi belajar siswa. Selain itu, hasil belajar siswa yang menggunakan media GeoGebra pada materi ini terbukti lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan GeoGebra. Sementara itu, penelitian Usman, Satriani, & Ibrahim (2023) mengungkapkan bahwa rata-rata skor hasil belajar siswa setelah menggunakan GeoGebra mencapai 85,17, yang melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 78, sehingga dikategorikan tuntas. Penelitian lain oleh Handayani (2021) menyimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, ditandai dengan respons positif dari siswa, suasana pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, serta meningkatnya keaktifan siswa selama proses pembelajaran.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat GeoGebra, masih diperlukan analisis lebih lanjut mengenai kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada materi persamaan kuadrat, ketika GeoGebra diterapkan di kelas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pembelajaran matematika pada materi persamaan kuadrat dengan penerapan GeoGebra, mencakup aspek pemahaman konsep, partisipasi siswa, dan efektivitas metode pengajaran.

METODE

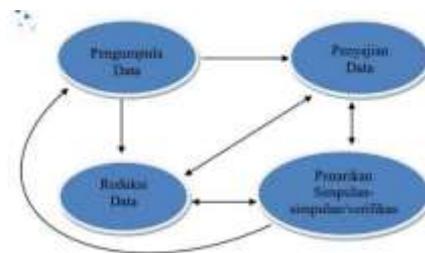
Pelaksanaan dalam penelitian ini dilakukan pada hari Sabtu, 23 November 2024 tepatnya pukul 14.30 WITA di SMA Negeri 22 Gowa, yang beralamat di Jl. Pelita Tamannyeleng, Tamanyeleng, Kec. Barombong, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Pemilihan lokasi ini didasarkan karena tersedianya sarana pembelajaran berbasis teknologi atau partisipasi aktif guru dalam pengembangan pembelajaran berbasis GeoGebra. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Menurut Bogdan dan Taylor dalam Moleong (2007), Penelitian kualitatif adalah yang bertujuan untuk menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata, baik dalam bentuk tertulis maupun lisan, serta perilaku yang dapat diamati. Pendekatan deskriptif kualitatif pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pembelajaran matematika pada materi persamaan kuadrat dengan implementasi GeoGebra. Pendekatan deskriptif kualitatif dipilih untuk memperoleh gambaran yang mendalam mengenai pemanfaatan teknologi GeoGebra dalam mendukung pemahaman konsep persamaan kuadrat.

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus. Studi kasus merupakan pendekatan yang dilakukan dengan intensif, rinci, dan mendalam terhadap suatu objek penelitian, seperti program, peristiwa, aktivitas, atau lainnya, guna mendapatkan pemahaman dan informasi yang mendalam terkait hal tersebut (Baxter & Jack, 2008). Desain ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis kualitas pembelajaran matematika pada materi persamaan kuadrat dengan implementasi GeoGebra. Desain ini dipilih untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai fenomena pembelajaran yang terjadi di kelas tertentu melalui berbagai sudut pandang.

Partisipan pada penelitian ini dipilih secara acak dengan kriteria inklusi bahwa partisipan telah mempelajari materi persamaan kuadrat dan memiliki pengalaman menggunakan GeoGebra dalam pembelajaran persamaan kuadrat. Pemilihan partisipan menggunakan metode *convenience sampling*. Teknik *convenience sampling* adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan pada ketersediaan responden (Creswell, 2012).

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan triangulasi teknik. Triangulasi teknik, berarti menggunakan pengumpulan data yang berbeda-beda untuk mendapatkan data dari sumber data yang sama (Alfansyur & Mariyani, 2020). Data dikumpulkan melalui dua metode utama, yaitu tes dan wawancara. Tes digunakan untuk mengukur pemahaman partisipan secara langsung. Tes yang diberikan berupa satu butir soal uraian terkait materi persamaan kuadrat. Dalam penelitian ini wawancara yang dilakukan adalah wawancara semi-terstruktur. Pewawancara memiliki pedoman wawancara yang berisi daftar pertanyaan, namun tidak terikat secara kaku pada pertanyaan tersebut. Wawancara dilakukan untuk mengetahui seberapa dalam pemahaman konsep partisipan terkait materi persamaan kuadrat yang telah dipelajari menggunakan GeoGebra sebagai alat bantu pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif. Langkah-langkah dalam analisis deskriptif kualitatif dapat dihubungkan dengan model analisis data yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman (1994) yang mencakup reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan.



Gambar 1. Proses Analisis Data Penelitian Kualitatif Miles dan Huberman (1994)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada penelitian ini, analisis dilakukan terhadap pemahaman konsep siswa dalam materi persamaan kuadrat melalui wawancara dan tes kemampuan. Pembelajaran menggunakan media GeoGebra dievaluasi berdasarkan indikator pemahaman konsep, yang mencakup: menyatakan ulang sebuah konsep; mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya; menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika; menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu; mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah; serta menunjukkan minat dan kegunaan terhadap implementasi geogebra pada materi persamaan kuadrat. Hasil tes subjek juga dianalisis untuk memberikan gambaran rinci mengenai tingkat pemahamannya terhadap materi persamaan kuadrat. Berikut ini disajikan hasil jawaban tes dari subjek.



Gambar 2. Hasil Jawaban Tes dari Subjek

Dari penyelesaian sal tersebut dapat terlihat bahwa subjek dapat mengurutkan langkah yang logis dalam menyelesaikan masalah, yaitu mencari nilai satu variabel terlebih dahulu, kemudian menggunakan nilai tersebut untuk mencari nilai variabel lainnya. Subjek sudah mampu menjawab soal dengan urutan yang sesuai, namun masih dalam tahap awal dalam mengembangkan kemampuan untuk menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu dalam menyelesaikan persamaan kuadrat. Hal ini dilihat dari jawaban subjek yang masih secara umum dan metode yang diketahui terkait solusi dari persamaan kuadrat masih terbatas pada metode pemfaktoran.

Berikut adalah percakapan wawancara antara peneliti (P) dan subjek (S) yang digunakan sebagai data pada indikator menyatakan ulang sebuah konsep.

P : Apa yang Anda pahami tentang soal tersebut?

S : Yang saya pahami itu pemfaktornya, mencari pemfaktoran persamaan kuadratnya. Terus mensubstitusikan nilai x dan y -nya, terus menentukan nilai dari $x^2 + 5xy + y^2$.

P : Apa saja konsep yang Anda gunakan untuk menjawab soal ini?

S : Menggunakan metode pemfaktoran.

P : Coba jelaskan jawaban Anda?

S : Yang ditanyakan itu nilai dari $x^2 + 5xy + y^2$. Jadi nilainya itu adalah -20 karena yang diperoleh nilai $x = -2$ dan $y = 6$.

P : Dapatkah Anda menyebutkan kembali jawaban Anda?

S : Nilai dari $x^2 + 5xy + y^2 = -20$.

Pada indikator ini, subjek menunjukkan pemahaman yang cukup baik terhadap konsep pemfaktoran dalam menyelesaikan persamaan kuadrat.

Berikut adalah percakapan wawancara antara peneliti (P) dan subjek (S) yang digunakan sebagai data pada indikator mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya.

P : Apa yang Anda temukan dalam soal tersebut?

S : Yang diketahui itu dua bilangan x dan y , keduanya dijumlahkan hasilnya 4, dan kalau dikalikan hasilnya -12.

P : Dapatkah Anda memahami permasalahan dalam soal tersebut?

S : Yang ditanyakan itu menentukan nilainya dari $x^2 + 5xy + y^2$.

Berikut adalah percakapan wawancara antara peneliti (P) dan subjek (S) yang digunakan sebagai data pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P : Bagaimana cara Anda menyajikan soal cerita ke dalam bentuk matematika?

S : $x + y = 4$ dan $x \cdot y = -12$.

Berikut adalah percakapan wawancara antara peneliti (P) dan subjek (S) yang digunakan sebagai data pada indikator menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.

P : Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal dengan prosedur atau operasi yang dipilih?

S : Melihat bagaimana bentuk soalnya, terus menggunakan metode pemfaktoran. Karena di sini ada bentuk kuadratnya.

P : Apakah Anda menyelesaikan soal dengan langkah- langkah yang tepat?

S : Iya.

P : Bagaimana langkah-langkah penyelesaian yang Anda lakukan?

S : Ditulis dulu yang diketahuinya, terus yang ditanyakan, terus mencari persamaan-persamaan, terus disubstitusi x dan y -nya. Cari nilai y -nya dulu, kemudian setelah diketahui nilai y -nya, cari lagi nilai x -nya. Terus setelah dapat nilai x dan y -nya, disubstitusikan ke nilai $x^2 + 5xy + y^2$.

Berikut adalah percakapan wawancara antara peneliti (P) dan subjek (S) yang digunakan sebagai data pada indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah.

P : Apa permasalahan yang terdapat pada soal tersebut?

S : Nilai dari $x^2 + 5xy + y^2$.

P : Bagaimana cara perhitungan dalam penyelesaian soal tersebut?

S : Kita menggunakan persamaan kedua yaitu $x \cdot y = -12$. Kemudian x -nya diganti dengan $4 - y$, terus y -nya ditulis kembali, sama dengan -12 . Kemudian y -nya dikali masuk, y dikali 4 sama dengan $4y$, y dikali y sama dengan y^2 , dan -12 -nya tetap. Terus -12 -nya pindah, menjadi $4y - y^2 + 12 = 0$. Kemudian y -nya dipindahkan ke depan jadi $-y^2 + 4y + 12 = 0$. Bagaimana caranya agar $-y$ -nya berubah menjadi positif, masing-masing dikali dengan min, -1 . Jadi, hasilnya itu $y^2 - 4y - 12 = 0$. Kemudian setelah didapatkan, kita memfaktorkan. Perkalian yang hasilnya -12 , terus kalau dijumlahkan hasilnya -4 , yaitu -6 dan 2 . Kemudian $y - 6 = 0$, y berdiri sendiri sama dengan 6 atau $y + 2 = 0$, $y = -2$. Jika $y = 6$, maka $x + 6 = 4$, x sama dengan $4 - 6$ -nya pindah menjadi min, jadi $4 - 6 = -2$, jadi x -nya sama dengan -2 . Kemudian kita mencari nilai dari $x^2 + 5xy + y^2$. Kita ganti x -nya dari yang diperoleh tadi, yaitu $(-2)^2 + 5(-2)(6) + (6)^2$. -2 dikali -2 hasilnya 4 , ditambah 5 , -2 dikali 6 hasilnya -12 , ditambah 6 kali 6 , 36 . 4 ditambah 5 dikali -12 sama dengan -60 , ditambah 36 . Jadi, $4 - 60 + 36$ hasilnya -20 .

P : Apakah langkah-langkah penyelesaiannya sudah tepat?

S : Sudah.

Berikut adalah percakapan wawancara antara peneliti (P) dan subjek (S) yang digunakan sebagai data pada indikator menunjukkan minat dan kegunaan terhadap implementasi geogebra pada materi persamaan kuadrat.

P : Apakah sudah menggunakan aplikasi GeoGebra dalam materi persamaan kuadrat?

S : Sudah.

P : Apakah lebih suka menggunakan GeoGebra atau cara pembelajaran biasa?

S : Lebih suka pakai cara biasa.

P : Mengapa lebih menyukai pakai pembelajaran biasa?

S : Karena lebih menantang, lebih seru.

P : Apakah media GeoGebra menarik digunakan dalam pembelajaran?

S : Menarik karena mempermudah, tetapi lebih suka pakai cara biasa.

P : Apakah lebih termotivasi belajar matematika setelah mengikuti pembelajaran matematika dengan media GeoGebra?

S : Iya, tapi lebih termotivasi dengan cara biasa.

P : Manfaat apa saja yang Anda rasakan ketika mengikuti pembelajaran dengan menggunakan GeoGebra?

S : Mempermudah menyelesaikan soal.

P : Bagaimana media GeoGebra dapat membantu anda dalam memahami konsep matematika dengan baik?

S : Bisa lagi dicek diaplikasinya, supaya jawaban yang didapat lebih yakin dan akurat.

P : Apa yang membuat media GeoGebra berbeda dengan media pembelajaran yang biasa dilakukan?

S : Kalau media geogebra lebih mudah, terus menggunakan metode biasa dianalisis dulu soalnya.

Pembahasan

Pada indikator menyatakan ulang sebuah konsep, subjek menunjukkan pemahaman yang cukup baik terhadap konsep pemfaktoran dalam menyelesaikan persamaan kuadrat. Pemahaman ini mencakup:

Kemampuan Memahami Soal

Subjek memahami bahwa soal mengharuskan penggunaan metode pemfaktoran untuk menemukan nilai x dan y , serta mensubstitusikan nilai tersebut ke dalam ekspresi kuadrat yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek mampu mengenali elemen-elemen penting dalam soal dan langkah yang relevan untuk menyelesaikannya.

Identifikasi Konsep yang Digunakan

Subjek secara eksplisit menyebutkan metode yang digunakan, yaitu pemfaktoran. Meskipun demikian, penjelasan yang diberikan cenderung singkat dan tidak merinci alasan pemilihan metode tersebut atau bagaimana langkah-langkah pemfaktoran dilakukan.

Kemampuan Menjelaskan Jawaban

Subjek dapat menjelaskan hasil akhir dengan menghubungkan nilai variabel x dan y yang diperoleh dari metode pemfaktoran dengan nilai ekspresi $x^2 + 5xy + y^2$. Penjelasan ini mencerminkan bahwa subjek memiliki pemahaman yang cukup baik terhadap proses yang dilakukan.

Kemampuan Menyatakan Ulang Jawaban

Ketika diminta untuk menyebutkan kembali jawaban, subjek mampu mengungkapkan hasil dengan akurat dan jelas, yaitu $x^2 + 5xy + y^2 = -20$. Hal ini menunjukkan kemampuan retensi informasi dan konsistensi dalam menjawab.

Secara keseluruhan, kemampuan subjek dalam menyatakan ulang sebuah konsep tergolong baik, meskipun perlu penguatan dalam aspek penjelasan mendalam dan sistematis. Implementasi GeoGebra membantu subjek dalam memahami proses dan hasil penyelesaian soal, tetapi guru perlu memberikan penekanan pada latihan verbal untuk mengasah kemampuan siswa menjelaskan konsep secara rinci.

Pada indikator mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya, subjek menunjukkan pemahamannya terhadap soal yang diberikan pada materi persamaan kuadrat. Pemahaman ini mencakup :

Memahami Soal Cerita

Subjek dapat membaca dan mengerti soal cerita yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.

Menerjemahkan Soal

Subjek mampu mengubah kalimat dalam soal cerita menjadi bentuk matematis (persamaan kuadrat).

Mengidentifikasi Variabel

Subjek dapat menentukan dengan jelas apa yang diketahui (diketahui) dan apa yang ingin dicari (ditanyakan) dalam soal.

Menerapkan Konsep

Subjek mampu menggunakan konsep persamaan kuadrat untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam bentuk soal cerita.

Pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, subjek menunjukkan pemahamannya terhadap soal yang diberikan pada materi persamaan kuadrat. Pemahaman ini mencakup :

Memahami Masalah

Subjek mampu membaca dan mengerti permasalahan yang disajikan dalam bentuk soal cerita.

Menerjemahkan Bahasa Sehari- Hari ke dalam Bahasa Matematika

Subjek dapat mengubah kata- kata dalam soal cerita menjadi simbol-simbol matematika.

Membuat Model Matematika

Subjek dapat menyusun persamaan kuadrat yang sesuai dengan situasi yang dijelaskan dalam soal cerita.

Pada indikator menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, subjek dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi yang sesuai dengan pemahaman konsep pemfaktoran dalam menyelesaikan persamaan kuadrat. Pemahaman konsep ini mencakup:

Pengenalan Bentuk Kuadrat dan Pemilihan Metode

Subjek telah mampu mengenali bentuk umum persamaan kuadrat. Mereka memahami bahwa jika terdapat suku dengan pangkat tertinggi 2 (kuadrat), maka persamaan tersebut dapat dikategorikan sebagai persamaan kuadrat. Subjek telah memilih metode pemfaktoran sebagai salah satu metode penyelesaian persamaan kuadrat. Hal ini menunjukkan bahwa subjek telah mengenal setidaknya satu metode untuk menyelesaikan persamaan kuadrat.

Pemahaman Umum, Konsep Substitusi, dan Urutan Langkah

Subjek memiliki pemahaman umum tentang langkah-langkah dasar dalam menyelesaikan masalah matematika, yaitu mengidentifikasi informasi yang diketahui, menentukan apa yang ditanyakan, dan mencari hubungan antara keduanya. Subjek juga mampu memahami konsep substitusi, yaitu mengganti variabel dengan nilai yang sudah diketahui.

Pada indikator mengaplikasikan konsep, subjek telah menunjukkan pemahaman yang baik dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat. Subjek mampu mengidentifikasi permasalahan dalam soal dan memahami bahwa untuk menyelesaikan sistem persamaan dua variabel, diperlukan dua persamaan. Selain itu, subjek juga mampu menerapkan metode substitusi dengan benar, serta memfaktorkan persamaan kuadrat untuk mencari akar-akarnya. Langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan subjek terstruktur dengan baik, dimulai dari substitusi variabel, menyederhanakan persamaan, hingga tahap pemfaktoran.

Pada indikator menunjukkan minat dan kegunaan terhadap implementasi geogebra pada materi persamaan kuadrat, subjek menyampaikan penjelasan terkait implementasi GeoGebra dalam pembelajaran materi persamaan kuadrat. Penjelasan tersebut mencakup dua aspek utama, yaitu:

Minat terhadap GeoGebra

Subjek mengakui bahwa GeoGebra menarik untuk digunakan karena mempermudah proses pembelajaran. Meskipun lebih menyukai metode pembelajaran konvensional, subjek tetap menunjukkan ketertarikan terhadap GeoGebra sebagai alat bantu. Subjek memilih metode konvensional karena dianggap lebih menantang dan seru. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun minat terhadap GeoGebra ada, metode konvensional tetap lebih dominan. GeoGebra diakui dapat meningkatkan motivasi secara fungsional, namun motivasi belajar subjek lebih tinggi saat menggunakan metode konvensional yang dinilai lebih mengasah kemampuan analisis.

Kegunaan GeoGebra

GeoGebra dianggap bermanfaat karena mempermudah proses penyelesaian soal, terutama dalam memberikan jawaban yang lebih akurat dan meyakinkan. Hal ini menunjukkan bahwa GeoGebra dapat berfungsi sebagai alat pendukung yang efektif. Subjek menggunakan GeoGebra untuk memeriksa ulang jawaban yang telah dikerjakan secara manual, sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap hasil yang diperoleh. Selain itu, GeoGebra membantu subjek memahami konsep persamaan kuadrat secara visual, meskipun subjek lebih menyukai analisis manual untuk mendalami konsep. Dibandingkan dengan metode konvensional, GeoGebra menawarkan kemudahan penggunaan dan hasil yang lebih cepat, meskipun metode konvensional lebih menekankan analisis mendalam dan proses berpikir kritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan indikator-indikator yang dianalisis dalam penelitian tentang kualitas pembelajaran matematika menggunakan GeoGebra pada materi persamaan kuadrat, dapat disimpulkan bahwa subjek menunjukkan kemampuan memahami soal, mengidentifikasi metode pemfaktoran, dan menyatakan ulang jawaban dengan akurat, meskipun penjelasannya masih membutuhkan pendalaman dan sistematisasi. Subjek juga mampu memahami dan menyelesaikan soal cerita terkait persamaan kuadrat dengan baik, termasuk membaca dan menerjemahkan soal cerita ke dalam bentuk matematis, mengidentifikasi variabel, serta menggunakan konsep persamaan kuadrat untuk menyelesaikan permasalahan.

Selain itu, subjek dapat memahami masalah dari soal cerita, menerjemahkan bahasa sehari-hari ke dalam simbol matematika, dan membuat model matematika yang sesuai dengan situasi soal. Subjek juga menunjukkan kemampuan mengenali bentuk umum persamaan kuadrat dan menggunakan metode pemfaktoran dengan langkah logis, meskipun belum mengeksplorasi pendekatan lain. Dalam menyelesaikan soal, subjek mampu menerapkan metode substitusi dan pemfaktoran dengan langkah-langkah terstruktur untuk menemukan akar-akar persamaan kuadrat.

Terakhir, subjek mengakui bahwa GeoGebra menarik dan mempermudah proses pembelajaran, terutama dalam memverifikasi jawaban. Namun, minat terhadap GeoGebra masih kalah dibandingkan dengan metode konvensional yang dianggap lebih menantang, sehingga GeoGebra lebih berperan sebagai alat bantu tambahan daripada metode pembelajaran utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfansyur, A., & Mariyani. (2020). Seni Mengelola Data: Penerapan Triangulasi Teknik, Sumber dan Waktu. *Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544–559. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2008.1573>
- Creswell, J. W. (2012). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. In *Educational Research*.
- Fatmawati, H., Mardiyana, M., & Triyanto, T. (2014). Analisis berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika berdasarkan polya pada pokok bahasan persamaan kuadrat (penelitian pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sragen tahun pelajaran 2013/2014). *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 2(9).
- Hamidah, N., Afidah, I. N., Setyowati, L. W., Sutini, S., & Junaedi, J. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Geogebra Pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 1(1), 15–24. <https://doi.org/10.37303/jelmar.v1i1.2>
- Handayani, L. (2021). Pemanfaatan Software Geogebra Melalui Plikasi Android Pada Materi Persamaan Kuadrat. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 1(2), 164–169. <https://doi.org/10.51878/science.v1i2.419>
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004). Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. In *Computer algebra systems and dynamic geometry systems in mathematics teaching conference*, 1-6
- Khasanah, N., Listiawan, T., & Mugianto. (2017). Analisis Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Lingkaran. *Seminar Nasional STKIP*

- PGRI Pacitan 2017, 2(9), 291–299. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/WSZA9>
- Kusumah, Y. S. (2003). Desain dan pengembangan bahan ajar matematika interaktif berbasis teknologi komputer. In Makalah terdapat pada Seminar Proceeding National Seminar on Science and Math Education. Seminar diselenggarakan oleh FMIPA UPI Bandung bekerja sama dengan JICA
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Miles Huberman Data analysis Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook Edition. In *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook*.
- Moleong, L. J. (2007). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Usman, M. R., Satriani, S., & Ibrahim, M. (2023). Efektivitas Penggunaan Media GeoGebra pada Pembelajaran Matematika Materi Grafik Fungsi Kuadrat. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 6(3), 27-33.