

PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUANSISWA SMA DALAM MEMECAHKAN MASALAH INTEGRAL TRIGONOMETRI

Dara Syifa Cahyasari, Gaitsa Zahira Shafa, Nurul Aisyah, Ul'fah Hermaeny M. Pd
Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Indraprasta PGRI
darasyifac2@gmail.com

Abstract

As time goes by, the world of instruction is incredibly impacted by propels, particularly within the field of data and communication innovation. Numerous teachers utilize innovation as a learning medium to assist understudies learn and fathom issues, particularly mathematics problems. There are a few applications that understudies utilize to assist them total assignments. Photomath is one of the applications utilized by understudies in learning mathematics. The research objective of this article is to identify the influence of Photomath- based learning media on high school students' ability to solve Integral Trigonometry problems. Literature study is the method used in this research, namely a series of activities relating to methods of collecting library data, reading and taking notes, and managing writing materials that focus on writing results related to writing topics or variables. The author conducted a literature study after determining the writing topic and determining the problem formulation. Based on the results of the discussion, it can be concluded that the use of photomath as a learning medium influences high school students' ability to solve Integral Trigonometry problems.

Keywords: Problem solving, trigonometric integrals, photo-math application

Abstrak

Seiring berjalannya waktu, dunia pendidikan sangat dipengaruhi oleh kemajuan khususnya di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Banyak guru yang memanfaatkan teknologi sebagai alat pembelajaran untuk membantu siswa belajar dan memecahkan masalah, khususnya masalah matematika. Ada beberapa aplikasi yang digunakan siswa untuk membantu mereka menyelesaikan tugasnya. Photomath merupakan salah satu aplikasi yang digunakan siswa untuk belajar matematika. Tujuan penelitian artikel ini adalah untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran berbasis Photomath terhadap kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan masalah trigonometri integral. Penelitian sastra adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini, khususnya serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data perpustakaan, membaca dan mencatat, serta metode pengelolaan bahan tertulis yang menitikberatkan pada hasil. Penulis melakukan penelitian bibliografi setelah menentukan topik penulisan dan menentukan cara mengajukan permasalahan. Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa penggunaan matematika optik sebagai media pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan masalah trigonometri integral.

Kata kunci: Pemecahan masalah, integral trigonometri, aplikasi photomath

Article History

Received: Juli 2024
Reviewed: Juli 2024
Published: Juli 2024

Plagiarism Checker No
234

DOI :
10.8734/Trigo.v1i2.365

**Copyright : Author
Publish by :
Trigonometri**



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan dan tanggung jawab yang penting dalam mengembangkan ilmu pengetahuan yang diperlukan untuk menghadapi masa depan. Saat ini peserta didik tidak hanya sekedar memperoleh ilmu saja namun juga harus dibekali dengan kemampuan berpikir kritis agar terbiasa berpikir kritis, analitis, dan kreatif.

Matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang memegang peranan penting dalam dunia pendidikan. Hal ini terlihat dan dibuktikan dengan jam belajar yang lebih banyak dibandingkan mata pelajaran lainnya dan bidang matematika dipelajari pada semua jenjang pendidikan seperti SD, SMP/MTS, dan SMA Umum/Sederajat.

Dengan belajar matematika, siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif. Namun matematika masih dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan sehingga membuat siswa takut untuk mempelajarinya (Rahma Siska Utari dkk., 2021). Seiring berjalannya waktu, pendidikan dan teknologi pun ikut berkembang. Salah satu tanda dari evolusi tersebut adalah dengan adanya Society 5.0 yang menuntut masyarakat untuk mampu memadukan kehidupan di dunia nyata dan dunia maya dengan baik, sehingga terjadi keseimbangan yang berdampak pada kemajuan kualitas hidup manusia yang tinggi.

Tentu saja, sebelum era society 5.0, dunia pendidikan mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan kepribadian yang unggul. Guru dan siswa dapat memanfaatkan peluang ini dengan memanfaatkan teknologi agar pembelajaran menjadiefektif dan efisien.

Khususnya dalam pembelajaran matematika, mata pelajaran seringkali memerlukan inovasi dan kreativitas bagi siswa untuk memahami konsep-konsep matematika dan menerapkan pemahaman tersebut untuk memecahkan suatu masalah tertentu dan menerapkannya dalam kehidupan setiap orang.

Pemanfaatan teknologi oleh siswa sebagai sarana pembelajaran meliputi penggunaan aplikasi yang membantu mereka menyelesaikan soal-soal yang diajukan guru. Salah satu aplikasi yang digunakan oleh siswa matematika adalah aplikasi Photomath.

Photomath adalah aplikasi yang dirancang untuk membantu siswa belajar matematika, dapat diakses melalui smartphone dengan data internet. Hingga saat ini, Photomath telah membantu siswa mengatasi kesulitan yang mereka hadapi saat menyelesaikan soal matematika. Kemampuan aplikasi dalam menyelesaikan permasalahan tidak lepas dari pemanfaatan teknologi itu sendiri, khususnya kemampuan dalam mengidentifikasi simbol dan simbol pada permasalahan yang dihadapi.

Penggunaan telepon pintar yang khusus menunjang pembelajaran siswa, hendaknya orang tua dan guru dilibatkan dalam mengawasi penggunaan telepon pintar oleh siswa sebagai alat

dan media pembelajaran. Pasalnya penggunaan smartphone dalam dunia pendidikan telah memberikan dampak yang cukup besar bagi penggunanya, baik positif maupun negatif.

Oleh karena itu, orang tua dan guru dapat meminimalisir dampak negatif yang dialami siswa. Salah satu materi yang sering dilakukan siswa salah adalah pemahaman integral fungsi trigonometri. Mata pelajaran ini biasanya diajarkan di tingkat Kelas XII dalam kursus matematika populer.

Integral merupakan konsep penting dalam kalkulus, bersama dengan turunan dan merupakan operasi penting dalam kalkulus integral. Prinsip integrasi ini pertama kali diperkenalkan oleh Isaac Newton dan Gottfried Leibniz pada abad ke-17, yang memanfaatkan hubungan erat antara konsep anti turunan dan integral tentu keterkaitan ini memungkinkan kita menghitung nilai riil berbagai integral tertentu dengan menggunakan teorema dasar kalkulus (Monariska, 2019).

Dalam konteks tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran berbasis Photomath terhadap kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan masalah trigonometri integral.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode penelitian sastra atau kritik sastra. Penelitian sastra dapat diperoleh dari berbagai sumber, antara lain majalah, buku, literatur, internet, dan perpustakaan.

Metode penelitian sastra merupakan serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data perpustakaan, membaca catatan, dan mengelola bahan tertulis. Jenis artikel yang digunakan adalah tinjauan pustaka yang berfokus pada penulisan temuan-temuan yang berkaitan dengan topik atau variabel penulisan. Penulis melakukan penelitian sastra ini setelah menentukan topik teks dan menentukan cara mengajukan permasalahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Photomath

Photomath adalah aplikasi yang dirancang untuk membantu siswa belajar matematika, dapat diakses melalui smartphone dengan data internet. Aplikasi ini berfungsi untuk menyelesaikan soal matematika dengan cara memotret atau menuliskan soal (Avanda & Putri, 2020). Namun aplikasi ini tidak hanya memberikan jawaban atas soal-soal matematika yang Anda cari, tetapi juga memberikan pembahasan dan langkah-langkah penyelesaian soal-soal tersebut secara lengkap dan akurat (Dewi & Ahadiyah, 2023). Photomath banyak digunakan oleh siswa yang kesulitan. Memecahkan masalah matematika yang diberikan oleh guru. Dengan menggunakan aplikasi ini akan sangat membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

Namun solusi yang disajikan di Photomath mungkin belum lengkap dan mungkin berbeda dengan langkah-langkah yang disajikan oleh guru. Jadi, siswa memerlukan waktu untuk memahami setiap proses atau langkah yang ditampilkan dalam aplikasi ini. Dengan segala kelebihan yang terdapat pada Photomath, aplikasi ini mempunyai dampak negatif karena dapat membuat siswa ketagihan dalam menyelesaikan soal matematika dan berujung pada rasa malas.

Oleh karena itu, siswa dan guru hendaknya melatih kecerdasannya ketika menggunakan aplikasi ini (Kurniawati et al., 2020).

B. Integral Trigonometri

Integral Trigonometri adalah hasil kebalikan dari turunan trigonometri. Sebelum kita mencoba mengingat rumus-rumus integral trigonometri maka sebaliknya kita ingat dulu turunan trigonometri (Siregar et al., 2022). Turunan trigonometri bisa dituliskan sebagai berikut :

Dengan demikian, jika rumus diatas kita balik akan menjadi rumus Integral Trigonometri.

$$(1) f(x) = \sin x \Rightarrow f'(x) = \cos x$$

$$(2) f(x) = \cos x \Rightarrow f'(x) = -\sin x$$

$$(3) f(x) = \tan x \Rightarrow f'(x) = \sec^2 x$$

$$(4) f(x) = \cot x \Rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec}^2 x$$

$$(5) f(x) = \sec x \Rightarrow f'(x) = \sec x \cdot \tan x$$

$$(6) f(x) = \operatorname{cosec} x \Rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec} x \cdot \cot x$$

INTEGRAL FUNGSI TRIGONOMETRI

❖ Integral Fungsi Trigonometri

$$1. \int \sin x \, dx = -\cos x + c$$

$$2. \int \sin ax \, dx = -\frac{1}{a} \cos ax + c$$

$$3. \int \cos x \, dx = \sin x + c$$

$$4. \int \cos ax \, dx = \frac{1}{a} \sin ax + c$$

$$5. \int \tan x \, dx = \ln |\sec x| = -\ln |\cos x| + c$$

$$6. \int \tan ax \, dx = \frac{1}{a} \ln |\sec ax| = -\frac{1}{a} \ln |\cos ax| + c$$

$$7. \int \cot x \, dx = \ln |\sin x| + c$$

$$8. \int \cot ax \, dx = \frac{1}{a} \ln |\sin ax| + c$$

$$9. \int \sec x \, dx = \ln |\sec x + \tan x| + c$$

$$10. \int \sec ax \, dx = \frac{1}{a} \ln |\sec ax + \tan ax| + c$$

$$11. \int \operatorname{cosec} x \, dx = \ln |\operatorname{cosec} x - \cot x| + c$$

$$12. \int \operatorname{cosec} ax \, dx = \frac{1}{a} \ln |\operatorname{cosec} ax - \cot ax| + c$$

$$13. \int \sec^2 x \, dx = \tan x + c$$

$$14. \int \sec^2 ax \, dx = \frac{1}{a} \tan ax + c$$

$$15. \int \operatorname{cosec}^2 x \, dx = -\cot x + c$$

$$16. \int \operatorname{cosec}^2 ax \, dx = -\frac{1}{a} \cot ax + c$$

$$17. \int \cot^2 x \, dx = -\cot x - x + c$$

$$18. \int \sin^2 x \, dx = \frac{1}{2} x - \frac{1}{4} \sin 2x + c$$

$$19. \int \cos^2 x \, dx = \frac{1}{2} x + \frac{1}{4} \sin 2x + c$$

$$20. \int \tan^2 x \, dx = \tan x - x + c$$

$$21. \int \sin^3 x \, dx = \frac{1}{3} (2 - \sin^2 x) \cos x + c$$

$$22. \int \cos^3 x \, dx = \frac{1}{3} (2 + \cos^2 x) \sin x + c$$

$$23. \int \tan^3 x \, dx = \frac{1}{2} \tan^2 x + \ln |\cos x| + c$$

$$24. \int \cot^3 x \, dx = -\frac{1}{2} \cot^2 x - \ln |\sin x| + c$$

$$25. \int \sec^3 x \, dx = \frac{1}{2} \sec x \tan x + \frac{1}{2} \ln |\sec x + \tan x| + c$$

$$26. \int \operatorname{cosec}^3 x \, dx = -\frac{1}{2} \operatorname{cosec} x \cot x + \frac{1}{2} \ln |\operatorname{cosec} x - \cot x| + c$$

a

2 4

27. $\int(\sec x)(\tan ax)dx = \sec x + c$
28. $\int(\sec ax)(\tan ax)dx = \frac{1}{a} \sec ax + c$
29. $\int(\operatorname{cosec} x)(\cot x)dx = -\operatorname{cosec} x + c$
30. $\int(\operatorname{cosec} ax)(\cot ax)dx = -\frac{1}{a} \operatorname{cosec} ax + c$
31. $\int(\sin x)(\sec^2 x) dx = \sec x + c$
32. $\int(\cos x)(\operatorname{cosec}^2 x)dx = -\operatorname{cosec} x + c$
33. $\int \cos^2 x dx = \int \left[\frac{1 + \cos 2x}{2} \right] + c = \frac{x}{2} + \frac{\sin 2x}{4} + c$
34. $\int 2 \sin mx \cdot \cos nx dx = \int [\sin(m+n)x + \sin(m-n)x] + c$
35. $\int \left(\frac{1}{x^2+a^2} \right) dx = \frac{1}{a} \operatorname{arc} \tan \left(\frac{x}{a} \right) + c$
36. $\int \left(\frac{1}{x^2+1} \right) dx = \operatorname{arc} \tan(x) + c$
37. $\int \left(\frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}} \right) dx = \operatorname{arc} \sin \left(\frac{x}{a} \right) + c$
38. $\int \left(\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx = \operatorname{arc} \sin(x) + c$
39. $\int \left(\frac{1}{x\sqrt{x^2+a^2}} \right) dx = \frac{1}{a} \operatorname{arc} \sec \left(\frac{x}{a} \right) + c$
40. $\int \left(\frac{1}{x^2-a^2} \right) dx = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + c$

Dimana a = konstanta

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perintegralan trigonometri

- ❖ $\sin(-x) = -\sin x$
- ❖ $\cos(-x) = \cos x$
- ❖ $\tan(-x) = -\tan x$
- ❖ $\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$
- ❖ $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$
- ❖ $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$
- $\sin x$
- $\sin^2 x = \frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$
- tan x = $\frac{\sin x}{\cos x}$
- ❖ $\cos 2x = \frac{1}{2}(1 + \cos 2x)$
- ❖ cot x = $\frac{\cos x}{\sin x}$
- ❖ sec x = $\frac{1}{\cos x}$
- ❖ sin x · cos x = $\frac{\sin 2x}{2}$
- ❖ csc x = $\frac{1}{\sin x}$
- ❖ $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
- ❖ cot x = $\frac{1}{\tan x}$
- ❖ $1 + \tan^2 x = \sec^2 x$
- ❖ $1 + \cot^2 x = \operatorname{cosec}^2 x$
- ❖ tan 2x = $2 \tan x$

$$\begin{aligned} & 1 - \tan^2 x \\ \diamond \sin 2x &= 2 \sin x \cdot \cos x \end{aligned}$$

$$\diamond \sin x \cdot \cos y = \frac{1}{2} [\sin(x - y) + \sin(x + y)]$$

$$\diamond \sin x \cdot \sin y = \frac{1}{2} [\cos(x - y) - \cos(x + y)]$$

$$\diamond \cos x \cdot \cos y = \frac{1}{2} [\cos(x - y) + \cos(x + y)]$$

$$\diamond \cos x \cdot \sin y = \frac{1}{2} [\sin(x + y) - \sin(x - y)]$$

Contoh Soal :

$$1. \int \sin 4x \, dx = -\frac{1}{4} \cos 4x + c$$

$$2. \int (3 \sin t - 2 \cos t) \, dx = -3 \cos t - 2 \sin t + c$$

$$3. \int (\sin 10x + \cos 7x + \tan 2x) \, dx = -\frac{1}{10} \cos 10x + \frac{1}{7} \sin 7x -$$

$$\frac{1}{2} \ln |\cos 2x| + c$$

$$4. \int \cos(2x - 1) \, dx = \frac{1}{2} \sin(2x - 1) + c$$

$$5. \int (\sin^2 x + \tan^2 x + 5 + \cos^2 x) \, dx = \int (1 + \tan^2 x + 5) \, dx =$$

$$\int (\sec^2 x + 5) \, dx = \tan x + 5x + c$$

$$6. \int (\sec^2 x \cdot \tan^2 x - \frac{1}{\cos^2 2x}) \, dx = \int (\sec^2 x \cdot \tan^2 x - \frac{1}{2} \sec^2 2x) \, dx = \int (\sec^2 x \cdot \tan^2 x - \frac{1}{2} \sec^2 2x) \, dx =$$

$$\int \frac{2\sqrt{9-x^2}}{\sqrt{9-x^2}} \, dx + \int (\operatorname{cosec}^2 2x) \, dx = 3 \sec^{-1} x - \frac{1}{2} \operatorname{arc} \sin \left(\frac{x}{3} \right) -$$

$$\frac{1}{2} \cot 2x + c$$

$$7. \int \cos^5 x \, dx = \int (\cos^4 x \cdot \cos x) \, dx = \int (\cos^2 x)^2 \cdot d(\sin x) =$$

$$\int (1 - \sin^2 x)^2 \cdot d(\sin x) = \int (1 - 2 \sin^2 x + \sin^4 x) \cdot d(\sin x) =$$

$$\frac{1}{3} \sin^3 x - \frac{2}{5} \sin^5 x + \frac{1}{7} \sin^7 x + c$$

$$8. \int (7 \sin 4x \cos 4x) \, dx = 7 \int (\sin 4x \cos 4x) \, dx = 7 \int \frac{1}{2} \sin 8x \, dx =$$

$$14 \int \sin 8x \, dx = -14 \left(\frac{1}{8} \right) \cos 8x + c = -\frac{7}{4} \cos 8x + c$$

C. Identifikasi Problematika Siswa dalam Memecahkan Masalah Integral

Integral merupakan konsep penjumlahan kontinu dalam matematika dengan invers diferensialnya, sehingga untuk memahami konsep integrasi siswa harus terlebih dahulu memahami konsep turunan. Penerapan integral sering ditemukan dalam fisika dan teknik serta bidang lainnya.

Namun memahami konsep matematika tidaklah mudah karena kemampuan pemahaman konsep matematika setiap siswa berbeda-beda, salah satunya adalah kemampuan memahami keseluruhan dokumen.

Oleh karena itu, untuk menentukan metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah integrasi, pertama-tama masalahnya harus didefinisikan dan kemudian proses atau metode yang paling tepat untuk digunakan untuk menentukan solusi dari masalah tersebut harus ditentukan.

Kenyataannya di lapangan, ketika menyelesaikan permasalahan integral, siswa belum mampu memahami konsep secara utuh.

Penyebab rendahnya pemahaman konsep matematika siswa adalah siswa tidak memikirkan secara matang konsep yang telah dipelajarinya, sehingga konsep yang dipelajari tidak bertahan lama dan siswa enggan. (Nurhikmah & Febrian, 2016) Pahami dulu soal-soal latihan saat mengerjakan tes dan anggap soal-soal tersebut sulit untuk dijawab. Dimana mayoritas siswa masih banyak melakukan kesalahan ketika menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pemahaman konsep.

Penelitian ini mengacu pada analisis Newman yang membagi kesalahan menjadi beberapa faktor, yaitu:

1. kesalahan membaca soal,
2. kesalahan memahami soal (comprehension error),
3. kesalahan dalam konversi,
4. kesalahan keterampilan memproses (kesalahan keterampilan pemrosesan) dan
5. kesalahan penulisan jawaban akhir (kesalahan pengkodean)

Berdasarkan proses Newman yang dijelaskan pada Tabel 1 di bawah ini, kami akan menjelaskan secara deskriptif beberapa tanda siswa melakukan kesalahan saat menyelesaikan masalah matematika. (Eka dkk., 2016)

Tabel 1 Faktor dan Indikator Penyebab Kesalahan Siswa

Faktor Penyebab Kesalahan Siswa	Indikator
<i>Reading error</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak mampu menafsirkan arti setiap kata, istilah, atau simbol.
<i>Comprehension error</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa belum sepenuhnya memahami informasi apa yang diketahui dalam soal.
Transformation error	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak mampu membuat model matematika dari informasi yang diterimanya.

	<ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak mengetahui rumus untuk menyelesaikan masalah.
<i>Process skills error</i>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa belum mengetahui langkah –langkah dan tata cara menyelesaikan masalah dengan benar.
Encoding error	<ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak dapat menentukan hasil akhir suatu permasalahan berdasarkan langkah-langkah yang digunakan. Siswa tidak dapat menunjukkan jawaban akhir berdasarkan jawaban yang benar dari soal.

Subyek penelitian proyek ini adalah 8 siswa dari kelas XII. Dengan menggunakan teknik purposive sampling, topik-topik tersebut didasarkan pada data ulangan harian materi sebelumnya yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan, berdasarkan refleksi dari guru, khususnya siswa yang kesulitan memahami konsep matematika. Teknik pengumpulan data menggunakan eksperimen dan observasi. Tes ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan pemahaman konseptual kepada siswa.

Sedangkan observasi didasarkan pada gambaran guru terhadap situasi pembelajaran matematika di kelasnya dan data yang diberikan guru tentang hasil ulangan matematika harian siswa.

Instrumen tes berisi 5 soal sebagai penjelasan tertulis lengkap dengan soal-soal yang menguji pemahaman Anda terhadap konsep matematika. Penelitian ini menguraikan indikator tingkat pemahaman konseptual yang tercantum pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Soal dan Indikator Kemampuan Pemahaman Konseptual Pada Materi Integral

N o. Soal	Butir Soal	Indikator Kemampuan Pemahaman Konseptual Matematika
1	Hasil dari $\int ax \, ndx$ adalah ...	Mendefinisikan suatu konsep secara tertulis
2	Jika $f'(x) = 4x + 1$ maka tentukan $F(x)$!	Memberikan contoh dan non-contoh suatu konsep

3	Tentukan hasil dari fungsi integral berikut ini $\int (3x - 8) dx$	Mengklasifikasikan benda tertentu berdasarkan sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya
4	Tentukan hasil dari fungsi integral $\int 2 t^3 dt$	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
5	Tentukan hasil dari fungsi integral berikut dengan menggunakan teknik integralsubstitusi $\int (2x + 3) dx$	Prosedur penggunaan, pemanfaatan, dan pemilihan yang spesifik dari prosedur untuk operasi.

Setelah jawaban siswa diperoleh, kesalahan siswa dianalisis secara kuantitatif dan kesalahan siswa ditentukan dengan menggunakan skala penilaian 4 sampai 1, seperti dijelaskan pada Tabel 3 di bawah ini. (Rahmi et al., 2020).

Tabel 3 Kriteria Penskoran Indikator Pemahaman Konsep

Kategori	Skor
Tepat	4
Kurang Tepat	3
Tidak Tepat	2
Tidak Menjawab	1

Setelah Anda menentukan skor setiap jawaban siswa, langkah selanjutnya adalah melihat persentase penilaian skor jawaban siswa tersebut. Persentase penilaian adalah:

$$P = \frac{n}{M} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan indikator

n : respon siswa terhadap setiap kriteria penilaian

M : jumlah siswa

Secara umum, kemampuan pemahaman konsep matematika siswa relatif rendah. Hal ini terlihat dari tabel tingkat respon siswa dengan menggunakan indikator pemahaman konsep sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Jawaban Siswa Berdasarkan Indikator Pemahaman Konsep

No Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Kriteria Penilaian (%)			
		4	3	2	1
1	Mendefinisikan suatu konsep secara tertulis	12,5	25	65,5	0
2	Memberikan contoh dan non-contoh suatu konsep	0	12,5	65,5	25
3	Mengklasifikasikan benda tertentu berdasarkan sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya	12,5	25	50	12,5
4	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	0	12,5	70	12,5
5	Prosedur penggunaan, pemanfaatan, dan pemilihan yang spesifik dari prosedur untuk operasi.	0	25	65,5	25

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4 terlihat bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa untuk menyelesaikan masalah terpadu seluruh indikator masih rendah.

Untuk Kriteria 2, skor tertinggi adalah 50% atau lebih pada setiap soal, yang berarti lebih dari separuh siswa salah (jawaban salah) saat menyelesaikan soal pemahaman konsep. Sebaliknya siswa yang menjawab soal pemahaman konsep dengan benar mempunyai nilai persentase yang paling rendah (Fatih, 2021).

Jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal matematika dapat diketahui dengan menganalisis reaksi siswa saat menyelesaikan soal matematika. Ada beberapa teori analisis kesalahan, salah satunya adalah jenis kesalahan Watson yang ditemukan oleh Watson.

Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika menurut Watson dapat dibedakan menjadi 7 jenis kesalahan, yaitu :

1. Data tidak sesuai (ID),
2. Proses tidak tepat (IP),
3. Data hilang (dihilangkan data)/OD),
4. Kesimpulan hilang (simpulan dihilangkan/OC),
5. Konflik tingkat respons (RLC),

6. Manipulasi tidak langsung (UM),
7. Masalah hierarki keterampilan (SHP) Indikator kesalahan Watson diadaptasi dari Nurwahid (2021), seolah-olah tampak pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Indikator Watson’s Error Category

Kategori	Indikator
<i>Data tidak tepat</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan data yang seharusnya digunakan. • Kesalahan saat memasukkan data ke dalam variabel.
<i>Prosedur tidak tepat</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rumusan atau prinsip yang digunakan salah. • Penafsiran rumus yang salah. • Tidak tepat mengoperasikan bilangan. • Salah dalam penandaan.
<i>Data hilang</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Data yang dimasukkan kurang lengkap.
<i>Kesimpulan hilang Konflik level respon</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Data yang dimasukkan kurang lengkap. • Langsung menulis jawaban tanpa menggunakan alasan atau solusi yang logis.
<i>Manipulasi tidak langsung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Penyelesaian proses dari tahap satu ke selanjutnya tidak logis.
<i>Masalah hierarki keterampilan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Salah dalam menuangkan ide aljabar.

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Tahap reduksi data disusun secara sistematis, memfokuskan analisis sesuai kebutuhan. Pada tahap tampilan data, seluruh data detail ditampilkan dalam format tabel yang lebih singkat dan mudah dipahami. Fase menarik kesimpulan, menjawab rumusan masalah yang semula dirumuskan, dan mengungkapkan pengetahuan baru yang belum pernah ada sebelumnya. (Mahayukti et al., 2022).

D. Pemanfaatan Aplikasi *Photomath* sebagai Pemecahan Masalah

Seiring berjalannya waktu, dunia pendidikan sangat dipengaruhi oleh kemajuan khususnya di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Banyak guru yang memanfaatkan teknologi sebagai alat pembelajaran untuk membantu siswa belajar dan memecahkan masalah, khususnya masalah matematika.

Ada sejumlah aplikasi yang digunakan siswa untuk membantu mereka menyelesaikan tugas gurunya. *Photomath* merupakan salah satu aplikasi yang digunakan siswa untuk belajar matematika. Selama ini, *Photomath* telah membantu banyak siswa mengatasi kesulitan-kesulitan yang mereka hadapi ketika menyelesaikan masalah matematika (Nurhikmah & Febrian, 2016).

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai penerapan optik matematika ini. Hasil penelitian pertama mengungkapkan bahwa ada beberapa aplikasi Android yang digunakan untuk mendukung pembelajaran matematika, termasuk aplikasi *Photomath*. Aplikasi *Photomath* ini dianalisis berdasarkan fitur-fitur seperti analisis login, video, audio, dan fungsionalitas AR yang dirancang untuk menentukan input pengguna menggunakan sistem UML aplikasi.

Sementara itu, hasil penelitian kedua mengungkapkan bahwa penggunaan *Photomath* dalam proses pembelajaran matematika juga berpengaruh terhadap

pembelajaran matematika siswa SMA ketika menggunakan aplikasi ini untuk menyelesaikan masalah matematika.

Oleh karena itu diharapkan dari beberapa penelitian yang dilakukan selama ini dapat memberikan gambaran bagi para peneliti yang tertarik menggunakan aplikasi optik matematika sebagai sarana pemecahan masalah.

Melihat pembahasan di atas mengenai pesatnya perkembangan teknologi yang dapat berdampak pada dunia pendidikan, banyak lembaga pendidikan yang berlomba-lomba menginovasi media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi. Salah satunya dengan mengembangkan aplikasi penyelesaian permasalahan matematika khususnya dokumen matematika dengan menggunakan aplikasi Photomath sehingga membawa manfaat yang besar bagi siswa dan pendidik itu sendiri.

Ingatlah bahwa sebagian besar siswa tidak mengetahui aplikasi matematika yang dapat diunduh ke ponsel cerdas atau cara menggunakannya.

Penggunaan aplikasi photomath untuk siswa tentunya mendapat tanggapan yang baik dari siswa yang menggunakannya dengan baik (Oktaviani et al., 2022).

Aplikasi photomath ini sangat membantu siswa dalam situasi yang sangat mendesak, terutama ketika mereka sedang kebingungan dan tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan.

Namun solusi yang diberikan aplikasi ini terkadang hanya bisa digunakan untuk soal-soal tertentu, misalnya soal dalam bentuk grafik.

Fungsi positif yang dibawa oleh aplikasi ini adalah dapat membantu siswa menyelesaikan soal matematika yang sulit secara manual dan mereka juga dapat menemukan cara untuk menyelesaikan soal matematika.

Sedangkan sisi negatif dari penggunaan aplikasi ini adalah akan menjadikan siswa menjadi malas dan bergantung pada berpikir untuk menyelesaikan masalah matematika (Dewi & Ahadiyah, 2023).

Prosedur penggunaannya adalah sebagai berikut :

1. Mode kamera

Mode ini merupakan cara yang mudah dan instan untuk digunakan, karena pengguna hanya perlu menggunakan kamera ponselnya untuk mengambil gambar soal matematika, baik dalam bentuk buku teks maupun catatan tulisan tangan. Setelah mengambil gambar, aplikasi memindai pertanyaan dan menampilkan jawaban atas pertanyaan tersebut. Untuk mengetahui langkah-langkah penyelesaian suatu masalah, pengguna cukup mengklik langkah-langkah yang ada di aplikasi Photomath. Aplikasi kemudian menampilkan langkah-langkah atau metode penyelesaian masalah yang sebelumnya diambil oleh pengguna..

2. Mode kalkulator

Dalam mode ini, Anda masuk dan mengerjakan soal matematika di Photomath. Aplikasi ini menunjukkan penyelesaian atau penyelesaian suatu masalah matematika jika dapat membaca angka-angka yang dimasukkan ke dalam kalkulator Photomath.

Selain itu, aplikasi Photomath ini memiliki beberapa kekurangan yang sering dikeluhkan penggunaannya. Aplikasi ini perlu digunakan secara online atau melalui data internet. Banyak pengguna yang tidak lagi menggunakan aplikasi ini karena memerlukan jaringan internet.

CONTOH SOAL

Nilai $\int \sin^5 x \cos x \, dx$ adalah...

Penyelesaian

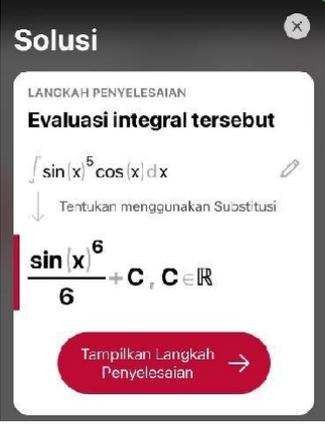
➤ **Cara manual**

$$\begin{aligned} \text{Misal } u &= \sin x \\ du &= \cos x \, dx \\ \int \sin^5 x \cos x \, dx & \\ &= \int (\sin x)^5 \cos x \, dx \\ &= \int u^5 \, du \\ &= \frac{1}{5+1} \cdot u^{5+1} + C \\ &= \frac{1}{6} \cdot u^6 + C \\ &= \frac{1}{6} (\sin x)^6 + C \\ &= \frac{1}{6} \sin^6 x + C \end{aligned}$$

➤ **Cara Photomath**



1. ketik soal yang akan di selesaikan, kemudian klik tulisan “tunjukkan solusi”. Jika tidak membutuhkan solusi, jawab sudah tertera di bawah soal yang telah diketik.



2. Setelah klik tulisan “tunjukkan solusi”, maka tampilah seperti gambar diatas. Kemudian klik tulisan “Tampilkan Langkah Penyelesaian” untuk mengetahui langkah cara penyelesaiannya.

 <p>3. Selanjutnya akan tampil langkah setiap penyelesaian dengan lengkap.</p>	 <p>4. Klik tanda panah di kanan setiap langkah, maka Anda akan mengetahui rincian setiap langkah yang di selesaikan.</p>
 <p>5. Hasil akhir penyelesaian ada di paling bawah dan hasilnya sama dengan cara manual.</p>	

Peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan aplikasi Photomath sangat berguna untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang sulit secara manual, terutama bagi pengguna yang belum memiliki pemahaman matematika yang kuat. Aplikasi ini menyediakan pembahasan dan tahapan penyelesaian pertanyaan sehingga pengguna tidak hanya mendapatkan jawaban akhir tetapi juga memahami prosesnya. Namun aplikasi ini hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tertentu dan tidak dapat menyelesaikan permasalahan dalam bentuk grafik. Aplikasi ini juga dapat menumbuhkan kebiasaan malas berpikir dan ketergantungan pada aplikasi. Selain itu, aplikasi ini memiliki keterbatasan akses internet dan scan gambar yang sering menyebabkan masalah bagi beberapa pengguna (Fara, 2022).

E. Kesimpulan

Pendidikan memegang peranan penting dalam mengembangkan pengetahuan dan berpikir kritis. Matematika merupakan mata pelajaran yang penting dalam pendidikan namun seringkali dianggap sulit oleh siswa.

Di era Society 5.0, teknologi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pembelajaran matematika sehingga siswa dapat memahami konsep dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Photomath adalah sebuah aplikasi yang dapat membantu siswa belajar matematika. Aplikasi ini dapat diakses melalui smartphone dengan data internet dan telah membantuisiswa mengatasi kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika.

Namun penggunaan smartphone dalam pembelajaran juga memerlukan pengawasandari orang tua dan guru untuk meminimalisir dampak negatifnya.

Salah satu topik yang sering menyebabkan siswa melakukan kesalahan adalah integral fungsi trigonometri yang merupakan konsep penting dalam kalkulus.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan Photomath dalam pembelajaran trigonometri integral. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dokumen atau penelitian dokumen.

Penelitian sastra dilakukan dengan membaca dan mencatat informasi dari berbagai sumber, seperti majalah, buku, dan internet.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Photomath dapat membantu siswa memecahkan masalah matematika dengan memberikan pembahasan dan langkah-langkah yang komprehensif.

Namun siswa harus memahami setiap langkah yang disajikan dalam aplikasi ini. Anda juga harus menggunakan Photomath dengan bijak agar siswa tidak terlalu bergantung pada aplikasi.

Konsep integrasi adalah konsep penjumlahan kontinu dalam matematika, berbeda dengan konsep diferensiasi. Untuk memahami konsep integrasi, siswa harus terlebih dahulu memahami konsep turunan. Integral umumnya digunakan dalam bidang fisika, teknik, dan bidang lainnya. Namun memahami konsep matematika secara umum tidaklah mudah, khususnya pada mata pelajaran kalkulus.

Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika secara utuh. Beberapa faktor yang menjelaskan rendahnya pemahaman konsep matematika siswa antara lain kurangnya perhatian siswa terhadap konsep yang dipelajari, keengganan memahami soal latihan terlebih dahulu, dan anggapan bahwa hal tersebut sulit.

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal integral dapat dibedakan menjadi banyak faktor, misalnya kesalahan membaca soal, kesalahan pemahaman soal, kesalahan konversi, kesalahan keterampilan mengolah, dan kesalahan penulisan soal akhir.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang dipadukan dengan penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan persentase kesalahan siswa ketika menyelesaikan masalah pemahaman konsep matematika yang ter-dokumentasi dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa masih rendah.

Siswa kesulitan mengidentifikasi konsep tertulis, memberikan contoh dan non-contoh suatu konsep, mengklasifikasikan objek berdasarkan ciri-ciri tertentu, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dan penggunaan prosedur atau operasi tertentu. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dapat digolongkan menjadi tujuh jenis, seperti data yang salah, prosedur yang tidak tepat, data yang hilang, kesimpulan yang salah, konflik pada tingkat respon, manipulasi tidak langsung dan masalah hierarki keterampilan.

Teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan dan mengungkap penemuan- penemuan baru yang belum pernah ada sebelumnya. Pendidikan saat ini sangat dipengaruhi oleh perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

Salah satu aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran matematika adalah Photomath. Aplikasi ini dapat diunduh ke smartphone dan membantu siswa memecahkan masalah matematika. Photomath telah membantu banyak siswa mengatasi kesulitan dalam matematika. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Photomath memiliki berbagai fitur seperti analisis login, video, audio, dan AR yang dapat membantu siswa.

Aplikasi ini juga bermanfaat dalam pembelajaran matematika dan mempengaruhi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan Photomath sebagai sarana untuk menyelesaikan masalah matematika. Menggunakan Photomath dapat membantu siswa memecahkan soal matematika yang sulit secara manual, tetapi juga dapat menumbuhkan kebiasaan malas dan ketergantungan pada aplikasi.

Photomath dapat digunakan melalui mode kamera dan mode komputer. Aplikasi ini juga memiliki kelemahan yaitu memerlukan akses internet dan terbatas dalam menyelesaikan soal-soal tertentu. Namun Photomath sangat membantu siswa memahami proses penyelesaian soal matematika yang sulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, A. F., & Ahadiyah, K. (2023). *Machine Translated by Google PENGGUNAAN APLIKASI FOTOMATH PADA PEMBELAJARAN SISWA HASIL DALAM KURSUS KALKULUS LANJUTAN* Ardiana Fatma Dewi * Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri email : ardianafatmad@iainkediri.ac.id Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri Machine Translated by Google.
- Eka, O., Ningsih, F., & Pd, M. (2016). *Proses Berpikir Mahasiswa Dalam Pemecahan Masalah Aplikasi Integral Ditinjau Dari Kecemasan Belajar Matematika(Math Anxiety)*.1(2).
- Fara, F. B. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemahaman Konsep Pada Materi Integral. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 6(2), 4083–4092. <https://doi.org/10.58258/jisip.v6i2.3084>
- Fatih, S. (2021). *MATH LOCUS: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Matematika Identifikasi Kesalahan Siswa Kelas XII dalam Menyelesaikan Soal Integral Fungsi Trigonometri Berdasarkan Watson's Error Category Ditinjau dari Perbedaan Gender* Identification of Errors for Class XII Students in Solving Integral Problems on Trigonometric Functions Based on Watson's Error Category in terms of Gender Differences. 2(2), 74–87.
- Kurniawati, R., Nur' Aini, N., Nurtsaniyah, S., Devitasari, D., & Oktaviani, R. (2020). Problematika siswa pada penyelesaian permasalahan integral tak tentu. *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 1, 233–240. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/415>
- Mahayukti, G. A., Dewi, P. K., Nyoman, I. G., Hartawan, Y., & Jana, P. (2022). *carelesserrors*. 11(3), 2121–2130.
- Nurhikmah, S., & Febrian, F. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Integral Tak Tentu. *Jurnal Tatsqif*, 14(2), 218–237. <https://doi.org/10.20414/jtq.v14i2.30>
- Oktaviani, R. D., Ilmiah, T., Sholihah, N., Apriliyani, R., & Fauzi, I. (2022). Pemanfaatan Aplikasi Photomath Sebagai Media Pemecahan Masalah Matematis. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 40–54. <https://doi.org/10.32938/jpm.v4i1.2539>
- Rahma Siska Utari, Liana Septy, & Lusinda Hutauruk. (2021). Kesalahan Pemahaman Konsep Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Integral Lipat Dua pada Koordinat Polar. *Inomatika*, 3(1), 51–61. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v3i1.226>
- Rahmi, A., Hairi, A. P., Lukman, A., & Nasution, A. A. (2020). Analisis Kemampuan Bernalar Siswa SMA Dalam Memaknai Permasalahan Integral Berbasis Konteks. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.24114/jfi.v1i2.21910>
- Siregar, H. M., Solfitri, T., & Anggraini, R. D. (2022). Analisis Kebutuhan Modul Kalkulus Integral untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 16–26. <https://doi.org/10.30656/gauss.v5i1.4718>