

Efektivitas Pembelajaran Berbasis Web *Wolfram Alpha* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Fungsi Kuadrat Di Kelas X SMK

Angginita Simangunsong¹, Agusmanto JB Hutauruk², Lolyta Damora Simbolon³

^{1,2,3}Universitas HKBP Nommensen

1angginita.simangunsong@student.uhn.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Efektivitas Pembelajaran Berbasis WEB *Wolfram Alpha* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Fungsi Kuadrat Di Kelas X SMK Swasta Imelda Medan T.A 2025/2026. Jenis penelitian ini adalah *pre-test post-test control groupdesign* dengan populasi penelitian yaitu peserta didik di kelas X SMK Imelda medan. Sampel penelitian ini dipilih dengan teknik simple *random sampling*, diperoleh kelas eksperimen MP-1 dan kelas kontrol X-TKJ4. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda, data dianalisis menggunakan analisis inferensial dan deskriptif, hasil analisis menunjukkan bahwa data kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa memenuhi uji prasyarat, berdistribusi normal, homogendan linear. Uji t ($\alpha = 0,05$) diperoleh terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil dari penelitian diperoleh pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa memenuhi indikator efektivitas sehingga disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis web efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata kunci: Efektifitas, pembelajaran berbasis web, pemecahan masalah matematis, fungsi kuadrat

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of Wolfram Alpha-based web learning on students' mathematical problem-solving skills in quadratic functions in Grade X at Imelda Private Vocational High School, Medan, Academic Year 2025/2026. This is a pre-test post-test control groupdesign study with the research population consisting of students in Grade X at Imelda Private Vocational High School, Medan. The research sample was selected using simple random sampling, resulting in the experimental class MP1 and the control class X-TKJ4. After being subjected to different treatments, the data were analyzed using inferential and descriptive analysis. The results of the analysis showed that the data on conceptual understanding met the prerequisite tests and were normally distributed, homogeneous, and linear. The t-test ($\alpha = 0.05$) revealed a significant difference between the experimental and control classes. The results of the study showed that students' mathematical problem-solving skills met the effectiveness indicators, leading to the conclusion that web-based learning is effective in enhancing students' mathematical problem-solving skills.

Keywords: Effectiveness, web-based learning, mathematical problem-solving, quadratic functions

PENDAHULUAN

Matematika merupakan bahasa universal yang mendasari berbagai aspek kehidupan dan perkembangan ilmu pengetahuan (Zulmaulida & Saputra, 2024). Pembelajaran matematika diberikan pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga pendidikan tinggi, dengan tujuan melatih kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kritis (Fitriati & Lisa, 2021). Dalam konteks perkembangan teknologi digital yang semakin pesat, peran matematika menjadi semakin penting karena menjadi fondasi dalam berbagai

bidang ilmu dan kehidupan manusia. Selain itu, pembelajaran matematika juga berperan dalam mengembangkan berbagai kemampuan penting, seperti komunikasi matematis, penalaran, pemahaman konsep, pemecahan masalah, serta literasi matematika (Kusumawati dkk., 2024). Oleh karena itu, pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Kemendikdasmen, 2022).

Salah satu materi penting dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA/SMK adalah fungsi kuadrat. Materi ini diajarkan di kelas X semester genap sesuai kurikulum 2022 dan mencakup konsep akar persamaan kuadrat, diskriminan, sumbu simetri, serta titik puncak yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan menggambar grafik (Azmi & Yunita, 2022). Penguasaan materi fungsi kuadrat sangat penting karena menjadi dasar bagi pembelajaran matematika lanjutan, seperti trigonometri dan kalkulus, serta memiliki berbagai aplikasi dalam bidang lain, seperti ekonomi dan fisika, misalnya pada konsep gerak lurus berubah beraturan (Utami & Puspitasari, 2022). Dengan demikian, siswa diharapkan mampu memahami konsep serta menerapkannya dalam berbagai permasalahan, termasuk yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Namun, pada kenyataannya banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi fungsi kuadrat. Kesulitan ini menyebabkan siswa tidak mampu mencapai hasil belajar yang optimal (Rahmijati, 2023). Permasalahan tersebut umumnya disebabkan oleh lemahnya pemahaman konsep, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal, terutama dalam menerapkan konsep ke dalam permasalahan kontekstual, menggunakan simbol matematika, serta menyusun langkah penyelesaian yang tepat (Evangalina dkk., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih belum sepenuhnya mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa secara optimal.

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki siswa, khususnya di jenjang SMK. Kemampuan ini mencakup proses mengenali masalah, memodelkan ke dalam bentuk matematika, menentukan strategi penyelesaian, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh (Siswanto et al., 2025). Selain itu, kemampuan pemecahan masalah juga berperan penting dalam membantu individu menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan sehari-hari (Mendrofa et al., 2024). Namun demikian, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh proses pembelajaran yang masih berfokus pada hafalan rumus dan kurang mengaitkan materi dengan konteks kehidupan nyata (Tanjung Marchel Risky, 2025).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru serta pengalaman observasi saat pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Swasta Imelda Medan, ditemukan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal berbentuk cerita. Siswa cenderung mampu menyelesaikan soal rutin, tetapi mengalami kebingungan ketika dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang memerlukan pemodelan matematika, seperti menentukan nilai maksimum suatu fungsi dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih perlu ditingkatkan. Seiring dengan perkembangan teknologi digital, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika menjadi salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Teknologi memungkinkan penerapan berbagai strategi pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif, serta dapat meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa (Aminullah & Irwansya, 2024). Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah *Wolfram Alpha*, yaitu mesin komputasi berbasis web yang mampu menyelesaikan berbagai permasalahan matematika secara otomatis, menampilkan langkah-langkah penyelesaian, serta membantu visualisasi konsep matematika secara sistematis

(Analytics et al., 2024). Selain itu, *Wolfram Alpha* juga menyediakan fitur pembelajaran konsep melalui *Wolfram MathWorld* yang dapat memperdalam pemahaman siswa (Taupik & Fitriani, 2021).

Wolfram Alpha juga memiliki berbagai keunggulan yang mendukung pembelajaran matematika yaitu:

1. Aplikasi ini mampu menyajikan solusi secara langkah demi langkah dengan susunan yang sistematis.
2. Memberikan penjelasan konsep secara mendalam yang dilengkapi bukti dan visualisasi.
3. Membantu memvisualisasikan permasalahan secara lebih jelas.
4. Mendorong pengembangan kemampuan berpikir analitis dan kritis siswa.
5. Meningkatkan efisiensi proses belajar.
6. Mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan kolaboratif.
7. Bersifat fleksibel dan mudah diakses oleh siswa dengan berbagai tingkat kemampuan (Wada, 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *Wolfram Alpha* dapat membantu siswa dalam memahami sistematika penyelesaian masalah, mengidentifikasi pola, serta meningkatkan kemampuan berpikir analitis dalam pembelajaran matematika (Analytics et al., 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, khususnya pada materi fungsi kuadrat. Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
2. Untuk mengetahui kategori efektivitas pembelajaran dengan web *Wolfram Alpha* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

METODE PENELITIAN

1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-test post-test control group design*.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelompok Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelompok Konvensional	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

O₁ : Pre-test kelompok eksperimen

O₂ : Post-test kelompok eksperimen

O₃ : Pre-test kelompok konvensional

O₄ : Post-test kelompok konvensional

X : Perlakuan khusus

- : Pembelajaran tanpa perlakuan khusus

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap T.A 2025/2026 di SMK Swasta Imelda Medan Jl. Bilal No. 24, Kelurahan Pulau Brayan, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.

3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik di kelas X SMK Swasta Imelda Medan T.A 2025/2026 yang terdiri dari 15 kelas berjumlah 426 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *sampling purposive* yaitu memilih anggota populasi secara sengaja berdasarkan pertimbangan, kriteria khusus, atau karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Berdasarkan teknik tersebut, kelas yang terpilih sebagai sampel dari populasi di kelas X SMK Swasta Imelda Medan T.A 2025/2026 khususnya X-MP1 dan X-TKJ 4 yang berjumlah 60 siswa.

4. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, variabel bebas adalah pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha*, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

5. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes uraian, angket, dan lembar observasi. Tes uraian digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha*. Angket digunakan untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha*, sedangkan lembar observasi digunakan untuk mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes, penyebaran angket, dan observasi selama proses pembelajaran berlangsung.

6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan tingkat efektivitas pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan data tes, angket, dan lembar observasi. Data dianalisis dengan menghitung skor yang diperoleh siswa, kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase. Selanjutnya dihitung nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi (*SD*) untuk menentukan kategori efektivitas pembelajaran menggunakan distribusi frekuensi (Sugiyono, 2018).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi

Rentang skor	Kategori
$M + 1,5 SD < X$	Sangat baik
$M + 0,5 SD < X \leq M + 1,5 SD$	Baik
$M - 0,5 SD < X \leq M + 0,5 SD$	Cukup baik
$M - 1,5 SD < X \leq M - 0,5 SD$	Kurang baik
$X \leq M - 1,5SD$	Sangat kurang baik

Efektivitas pembelajaran ditentukan berdasarkan indikator sistematika pembelajaran, komunikasi guru, respon siswa, aktivitas siswa, serta ketercapaian tujuan pembelajaran. Pembelajaran dikatakan efektif apabila seluruh indikator berada pada kategori minimal baik dan ketercapaian tujuan pembelajaran telah tercapai.

Selain analisis deskriptif, digunakan analisis inferensial untuk menguji hipotesis penelitian. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan data memenuhi asumsi statistik. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Peningkatan kemampuan siswa dianalisis menggunakan nilai *N-Gain* untuk melihat selisih hasil *pre-test* dan *post-test* dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, besar pengaruh pembelajaran dianalisis menggunakan *effect size* (*Cohen's d*) untuk mengetahui kekuatan pengaruh perlakuan. Ketercapaian tujuan pembelajaran dianalisis berdasarkan persentase ketuntasan hasil belajar siswa sesuai dengan kriteria ketercapaian tujuan

pembelajaran (KKTP). Data respon siswa dianalisis menggunakan distribusi frekuensi untuk mengetahui kecenderungan kategori respon siswa terhadap pembelajaran.

7. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir. Pada tahap persiapan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran berbasis web Wolfram Alpha dan instrumen penelitian. Pada tahap pelaksanaan, pembelajaran berbasis web Wolfram Alpha diterapkan pada materi fungsi kuadrat pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Pada tahap akhir, dilakukan pemberian tes, penyebaran angket, serta observasi untuk memperoleh data penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Hasil Analisis Deskriptif Preetest Kontrol dan Eksperimen

Hasil analisis deskriptif data *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh gambaran mengenai kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Deskriptif *Pre-test* Kontrol dan Eksperimen

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
Preetest_Kontrol	30	14.43	4.158
Preetest_Eksperimen	30	17.63	4.165
Total	30	32.07	7.570
Valid N (listwise)	30		

Berdasarkan hasil analisis, kelas kontrol ($n=30$) memiliki nilai rata-rata 14,43 dengan standar deviasi 4,158, sedangkan kelas eksperimen ($n=30$) memiliki rata-rata 17,63 dengan standar deviasi 4,165. Terdapat selisih rata-rata sebesar 3,20, namun standar deviasi kedua kelas relatif sama, sehingga menunjukkan sebaran data yang homogen. Dengan demikian, kedua kelas layak digunakan sebagai sampel penelitian.

2. Analisis Deskriptif Posttest Kontrol dan Eksperimen

Hasil analisis deskriptif *posttest* dilakukan untuk mengetahui gambaran hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran berbasis web pada kelas eksperimen disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Deskriptif *Posttest* Kontrol dan Eksperimen

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
Posttest_Kontrol	30	26.20	5.768
Posttest_Eksperimen	30	36.70	4.879
Total	30	62.90	7.980
Valid N (listwise)	30		

Berdasarkan Tabel 2, kelas kontrol memiliki rata-rata 26,20 dengan standar deviasi 5,768, sedangkan kelas eksperimen memiliki rata-rata 36,70 dengan standar deviasi 4,879. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sehingga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas

eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

3. Hasil Uji Normalitas

Adapun hasil uji normalitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest Kelas Eksperimen	.098	30	.200*	.983	30	.907
	Posttest Kelas Eksperimen	.138	30	.148	.965	30	.410
	Pretest Kelas Kontrol	.128	30	.200*	.933	30	.060
	Posttest Kelas Kontrol	.090	30	.200*	.969	30	.519

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov*, seluruh data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki nilai signifikansi $> 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

4. Hasil Uji Homogenitas

Adapun hasil uji homogenitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	1.558	3	176	.201
	Based on Median	1.562	3	176	.200
	Based on Median and with adjusted df	1.562	3	142.127	.201
	Based on trimmed mean	1.519	3	176	.211

Berdasarkan uji homogenitas, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,201 > 0,05$, sehingga data bersifat homogen. Dengan demikian, data telah memenuhi prasyarat untuk dilanjutkan ke uji hipotesis.

5. Uji Hipotesis

Pengambilan keputusan hipotesis didasarkan pada perbedaan signifikan jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$. Berikut penjelasan perhitungan hasil uji T untuk kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 5. Hasil uji Independent Samples t-Test

Variabel	Sig. Levene	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Keterangan
Posttest	0,677	0,000	10,500	Terdapat perbedaan signifikan

Berdasarkan hasil uji, diperoleh nilai Sig. Levene sebesar $0,677 > 0,05$, sehingga data dinyatakan homogen. Nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai mean difference sebesar 10,50 menunjukkan bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi. Perbedaan ini disebabkan oleh penerapan pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha* pada kelas eksperimen yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

6. Uji N-gain

a. Kelas eksperimen

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa dari nilai *pretest* ke *posttest* diperoleh hasil seperti pada tabel berikut.

Tabel 6. Uji N-Gain Kelas Eksperimen

Variabel	n	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
N-Gain Score	30	-5,50	63,59	39,9797	14,89716
N-Gain Persen	30	-495,00	5723,44	3598,1728	1340,74433

Berdasarkan tabel, rata-rata N-Gain sebesar 39,98 menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa yang termasuk kategori sedang ($30 \leq g < 70$).

b. Kelas kontrol

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa dari nilai *pretest* ke *posttest*, diperoleh hasil seperti pada tabel berikut.

Tabel 7. Uji N-Gain Kelas Kontrol

Variabel	n	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
N-Gain Skor	30	-0,10	1,00	0,4478	0,25545
N-Gain Persen	30	-7,62	80,00	35,8232	20,43596

Berdasarkan Tabel 7, sebanyak 30 siswa dianalisis dengan rata-rata N-Gain 0,4478 (kategori sedang), nilai minimum -0,10 dan maksimum 1,00. Rata-rata N-Gain persen sebesar 35,82% juga menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar, meskipun masih terdapat beberapa siswa yang mengalami penurunan.

7. Uji *Cohen's D* (*Effect size*)

Effect size dihitung dengan *Cohen's d* untuk membandingkan hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol. Hasil SPSS menunjukkan data pada tabel berikut.

Group 1
M₁
74.80
SD₁
9.564

Group 2
M₂
51.50
SD₂
13.475

Compute
Reset

Cohen's d
1.9941289175345394

effect-size r
0.7060666222406794

Results
Cohen's d = 1.994 (large effect size)

Cohen's d is calculated according to the formula: $d = (M_1 - M_2) / SD_{pooled}$

$SD_{pooled} = \sqrt{(SD_1^2 + SD_2^2) / 2}$

Where: M₁ = mean of group 1, M₂ = mean of group 2, SD₁ = standard deviation of group 1, SD₂ = standard deviation of group 2, SD_{pooled} = pooled standard deviation.

M₁ = 74.8, M₂ = 51.5, SD₁ = 9.564, SD₂ = 13.475

$d = (74.8 - 51.5) / 11.684$, $SD_{pooled} = \sqrt{(9.564^2 + 13.475^2) / 2} = 11.684$

$d = 23.300 / 11.684 = 1.994$

d = 1.994

Gambar 1. Hasil Perhitungan *Calculator Uji Cohen's D* (*Effect size*)

Rata-rata kelas eksperimen (74,80) lebih tinggi dari kontrol (51,50) dengan selisih 23,30. Uji t menunjukkan t hitung (7,72) > t tabel (2,00), sehingga terdapat perbedaan signifikan. Nilai *Cohen's d* sebesar 1,99 termasuk kategori sangat besar, menandakan pengaruh perlakuan sangat kuat.

8. Ketercapaian Ketuntasan Belajar Siswa

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh peserta didik pada kelas eksperimen, maka akan dibandingkan dengan kriteria ketuntasan tujuan pembelajaran yakni:

Tabel 8. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi	Kriteria
86% -100%	3	Sudah mencapai, perlu pengayaan atau tantangan
66% -85%	20	Sudah mencapai, tidak perlu remedial
41% - 65%	6	Belum mencapai, remedial dibagian yang diperlukan
0% - 40%	1	Belum mencapai, remedial diseluruh bagian

Frekuensi terbanyak berada pada interval kedua, yaitu 20 siswa sudah tuntas (tidak perlu remedial), 3 siswa sangat baik, 6 siswa perlu remedial sebagian, dan 1 siswa belum tuntas.

Selanjutnya berdasarkan hasil penilaian pada kelas kontrol, maka akan dibandingkan dengan kriteria ketuntasan tujuan pembelajaran yakni:

Tabel 9. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Kelas Kontrol

Interval	Frekuensi	Kriteria
86% -100%	-	Sudah mencapai, perlu pengayaan atau tantangan
66% -85%	8	Sudah mencapai, tidak perlu remedial
41% - 65%	15	Belum mencapai, remedial dibagian yang diperlukan
0% - 40%	7	Belum mencapai, remedial diseluruh bagian

Frekuensi terbanyak berada pada interval kedua, yaitu 8 siswa sudah tuntas, 15 siswa perlu remedial sebagian, dan 7 siswa remedial seluruh bagian.

9. Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

Hasil angket dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 10. Hasil Respon siswa Terhadap Pembelajaran

Hasil	Jumlah Siswa	Kategori
$X > 48,5$	0	Sangat tinggi
$43,5 < X \leq 48,5$	12	Tinggi
$38,5 < X \leq 43,5$	11	Sedang
$33,5 < X \leq 38,5$	4	rendah
$X \leq 33,5$	3	Sangat rendah

Berdasarkan hasil angket ($n=30$), diperoleh *mean* 41 dan SD 5. Sebanyak 12 siswa (40%) kategori tinggi, 11 siswa (36,67%) sedang, 4 siswa (13,33%) rendah, dan 3 siswa (10%) sangat rendah. Mayoritas (76,67%) berada pada kategori tinggi dan sedang, sehingga respon siswa tergolong baik.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, pembelajaran berbasis web menggunakan *Wolfram Alpha* terbukti memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis

siswa. Hal ini terlihat dari hasil *pretest* yang menunjukkan bahwa kemampuan awal kelas eksperimen (17,63) dan kelas kontrol (14,43) relatif sebanding, sehingga perbandingan pada tahap selanjutnya dapat dilakukan secara adil. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata *posttest* kelas eksperimen (36,70) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (26,20), yang mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis web lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional.

Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Artinya, penggunaan *Wolfram Alpha* dalam pembelajaran memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, hasil uji N-Gain menunjukkan kedua kelas mengalami peningkatan dalam kategori sedang, namun kelas eksperimen memiliki peningkatan yang lebih tinggi. Hal ini menegaskan bahwa pembelajaran berbasis web lebih efektif, meskipun peningkatannya belum mencapai kategori tinggi.

Dari segi ketuntasan belajar, sebagian besar siswa pada kelas eksperimen telah mencapai nilai di atas KKTP (≥ 70), yang menunjukkan bahwa pembelajaran mampu membantu siswa mencapai kompetensi yang diharapkan. Walaupun masih terdapat beberapa siswa yang belum tuntas, secara umum hasil ini menunjukkan efektivitas pembelajaran yang diterapkan. Ditinjau dari respon siswa, mayoritas siswa memberikan respon positif dengan persentase 76,67% pada kategori tinggi dan sedang. Siswa merasa pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan membantu dalam memahami materi, khususnya fungsi kuadrat. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis web tidak hanya berdampak pada hasil belajar, tetapi juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Majid et al., (2024) yang menyatakan bahwa pemanfaatan *Wolfram Mathematica* dalam paradigma pembelajaran penemuan membuatnya lebih efektif daripada cara konvensional dalam membantu siswa dalam memecahkan kesulitan probabilitas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis web menggunakan *Wolfram Alpha* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, serta mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan bermakna.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai efektivitas pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi fungsi kuadrat di kelas X SMK Swasta Imelda Medan T.A 2025/2026, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha* terbukti efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
2. Efektivitas pembelajaran berbasis web *Wolfram Alpha* ditunjukkan melalui beberapa indikator, yaitu:
 - a. Terjadinya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang ditunjukkan melalui uji N-Gain dengan kategori sedang, di mana nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.
 - b. Hasil perhitungan *effect size* (*Cohen's d*) sebesar 1,99 yang termasuk dalam kategori sangat besar, sehingga menunjukkan bahwa pengaruh pembelajaran berbasis web sangat kuat terhadap peningkatan kemampuan siswa.

- c. Ketercapaian ketuntasan belajar siswa pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mencapai nilai di atas kriteria ketuntasan minimal (KKTP ≥ 70).
- d. Respon siswa terhadap pembelajaran berbasis web tergolong baik, dengan mayoritas siswa berada pada kategori tinggi dan sedang, yang menunjukkan adanya peningkatan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

REFERENSI

- Aminullah, A., & Irwansya, I. (2024). Analisis efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(4), 678–687. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i4.721>.
- Analytics, D., Hadiyatunnisa, P., Sumatera, N., & Komputasional, B. (2024). Pemanfaatan Wolfram Alpha sebagai media pendukung berpikir komputasional siswa. 77–84.
- Azmi, N., & Yunita, R. (2022). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah fungsi kuadrat di kelas X MAN 6 Aceh Utara. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 41–49.
- Evangelina, Y. S., et al. (2023). Hypothetical learning trajectory pada pembelajaran fungsi kuadrat di sekolah menengah atas dengan bantuan aplikasi Desmos. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 388.
- Fitriati, & Lisa, S. (2021). Pembelajaran matematika menyenangkan di SD melalui permainan Arlen. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 18–23.
- Kemendikdasmen. (2022). Capaian pembelajaran mata pelajaran matematika fase A–F. *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia*.
- Kusumawati, W., Purwosetiyono, F. D., & Handayani, S. H. R. (2024). Efektivitas model Problem Based Learning berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan literasi matematis siswa pada materi fungsi kuadrat. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(1), 156–166. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i1.484>
- Mendrofa, R. N., Fauzi, K. M. A., & Sitompul, P. (2024). Eksplorasi keterkaitan antara kearifan lokal dan kemampuan kognitif matematis siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 601–611.
- Rahmijati, E. (2023). Meningkatkan hasil belajar matematika materi persamaan dan fungsi kuadrat melalui penggunaan multimedia. *ALFIHRIS: Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 1(1), 161–176. <https://doi.org/10.59246/alfihris.v1i1.129>
- Siswanto, E., Rahayu, W., & Meiliasari, M. (2025). Optimalisasi kemampuan pemecahan masalah matematika melalui implementasi Problem Based Learning (PBL): Systematic literature review. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 9(1), 181–195. <https://doi.org/10.35706/sjme.v9i1.185>
- Tanjung, M. R. (2025). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa di *Jabodetabek: Pendekatan systematic literature review*. 3(1), 204–216.
- Taupik, R. P., & Fitriani, Y. (2021). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 1525–1531.
- Utami, H. S., & Puspitasari, N. (2022). Kemampuan pemecahan masalah siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita pada materi persamaan kuadrat. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika (PowerMathEdu)*, 1(1), 57–68. <https://doi.org/10.31980/powermathedu.v1i1.1916>
- Wada, A. H. (2023). Buku ajar metodologi penelitian.
- Zulmaulida, R., & Saputra, E. (2024). Ontologi matematika. *JUMPER: Journal of Educational Multidisciplinary Research*, 3(1), 62–73. <https://doi.org/10.56921/jumper.v3i1.179>