



**ANALISIS KESALAHAN SISWA SMA KELAS X DALAM MENYELESAIKAN  
MASALAH MATEMATIKA BERBASIS KONTEKSTUAL PADA MATERI FUNGSI  
KUADRAT**

***ANALYSIS OF ERROR AMONG 10<sup>th</sup> GRADE HIGH SCHOOL STUDENTS IN SOLVING  
CONTEXTUAL MATHEMATICS PROBLEM ON QUADRATIC FUNCTIONS***

Fadhilah Nurmahdiyah, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Elly Arliani\*, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

\*email: [arlianielly@uny.ac.id](mailto:arlianielly@uny.ac.id)

**Abstract.** Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual materi fungsi kuadrat berdasarkan jenis kesalahan Nolting. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah 102 siswa kelas X di salah satu SMA di Cibinong. Data diperoleh dari hasil jawaban siswa mengerjakan soal tes masalah kontekstual berupa 4 soal uraian dan hasil wawancara dengan beberapa siswa. Langkah-langkah analisis data yang dilakukan adalah mereduksi data dengan mengelompokkan bentuk kesalahan siswa berdasarkan jenis kesalahan Nolting, penyajian data dengan berbantuan tabel serta berupa hasil jawaban siswa dan hasil wawancara, selanjutnya diambil suatu kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa sebanyak 126 kesalahan. Terdapat dua jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa yaitu kesalahan konsep sebanyak 38 kesalahan dengan persentase sebesar 30,16%, penyebabnya adalah siswa tidak memahami materi atau penyelesaian yang digunakan, dan jenis kesalahan penerapan konsep sebanyak 38 kesalahan dengan persentase sebesar 30,16%, penyebabnya adalah tidak mampu menerapkan materi atau penyelesaian dengan baik. Selanjutnya untuk jenis kesalahan karena kecerobohan sebanyak 37 kesalahan dengan persentase sebesar 29,37%, dan jenis kesalahan membaca petunjuk sebanyak 13 kesalahan dengan persentase sebesar 10,32%.

**Kata Kunci:** *analisis kesalahan, masalah kontekstual matematika, fungsi kuadrat*

**Abstract.** *The purpose of this study is to describe the types of errors made by students in solving contextual problems of quadratic function based on Nolting error type. The type of this study is descriptive qualitative. The subjects were 102 students of 10th grade in one of senior high school in Cibinong. The data were obtained from students' answers in the form of 4 questions contextual test and some students' interview results. The step of data analysis is first, data reduction to classify the type of students answer error based on Nolting error type, second, data presentation with table, students' answers, and students' interview results, and the last conclusion. Based on this study known that total errors by the students is 126 errors. There are two most error type that students done is concept errors which are 38 errors equal to 30,16%, the causes of error is some students didn't understand the subject or solution, and application errors there are 38 errors equal to 30,16%, causes of the error is some students can not be able to apply subject or solution well. Then careless errors there are 37 errors equal to 29,37%, and misread directions errors there are 13 errors equal to 10,32%.*

**Keywords:** *error analysis, contextual problem of mathematics, quadratic function*

## **PENDAHULUAN**

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang harus dikuasai siswa, karena yang paling dekat dengan pemecahan masalah sehari-hari. Bazuri (2022: 57), matematika berkaitan dengan menghitung, mengukur, berpikir sistematis serta tidak lepas dari kegiatan pemecahan masalahnya. Dalam pembelajaran matematika, di setiap materi nya akan disajikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan materi tersebut. Dalam matematika, masalah sehari-hari yang berkaitan dengan materi biasa disebut dengan masalah kontekstual, karena menggunakan berbagai konteks kehidupan. Masalah kontekstual yang diberikan berupa soal cerita. Penggunaan masalah kontekstual ini dimaksudkan untuk siswa melatih dan mengembangkan pola pikir yang lebih kompleks dalam hal memahami, merencanakan, melaksanakan, dan menemukan solusi dalam setiap masalahnya (Putri, 2022: 9).

Pembelajaran menurut UU RI No. 20 Tahun 2003 adalah interaksi antara pendidik, siswa dan sumber belajar. Ketercapaian pembelajaran matematika dapat dilihat dari siswa mampu menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan, mampu menerapkan proses pemecahan masalah matematika dalam kehidupannya, dan menjadikan matematika bagian dari kehidupan siswa (Hasibuan, 2018: 18). Namun, yang menjadi masalah dasar adalah ketidakmampuan siswa dalam menguasai konsep dalam matematika, yang berakibat pada siswa rawan dalam melakukan kesalahan ataupun tidak menemukan solusi dari permasalahan yang ada (Ulpa et al., 2021: 68).

Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah kontekstual adalah siswa kurang berlatih dengan soal yang lebih bervariasi, memodelkan dari masalah yang diberikan, memeriksa kembali jawaban, hingga terburu-buru dalam mengerjakan. Beberapa penyebab ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Utami dan Zulkarnaen (2019), yaitu penyebab dari siswa melakukan kesalahan-kesalahan ini adalah masih lemah dalam memanipulasi matematika, ketidakbiasaan siswa untuk memeriksa kembali jawaban, serta kurang berlatih mengerjakan soal yang bervariasi. Kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan suatu masalah kontekstual tergolong sedang hingga rendah, khususnya siswa SMA di Jawa Barat. Penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati dan Adirakasiwi (2021) di salah satu SMA Negeri di kabupaten Bogor menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berada dalam kategori rendah. Tahapan memahami masalah berada pada kategori rendah, sedangkan untuk tahap merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana serta memeriksa kembali tergolong sedang. Salah satu penilaian kompetensi siswa berskala internasional adalah PISA (Programme for International Student Assessment), dengan menilai kemahiran siswa khususnya usia 15 tahun dalam bidang membaca, matematika, dan sains dalam menerapkan apa yang telah dipelajari dalam kehidupan. Indonesia di PISA 2018 berada di peringkat 7 dari bawah atau peringkat 73 dari 79 negara. Rata-rata Indonesia di tahun 2018 ada di angka 379 dimana rata-rata untuk OECD adalah 489. Angka ini menurun dari tahun 2015 yang rata-rata nya sebesar 386 (Suprayitno, 2019).

Teori atau metode untuk mengetahui jenis kesalahan siswa tentulah banyak. Pemilihan teori atau metode ini disesuaikan dengan materi, jenis kesalahan apa yang ingin diketahui, kemampuan atau jenis soal yang digunakan, serta karakteristik siswa pun dapat menjadi hal yang dipertimbangkan. Menurut Ulpa et al (2021: 69), jenis kesalahan Nolting terfokus pada kesalahan konsep, sedangkan untuk teori Newman lebih menekankan pada kesalahan prosedur matematis saat menyelesaikan masalah matematika. Beberapa penelitian telah dilakukan khususnya dalam analisis kesalahan siswa SMA dengan menggunakan jenis kesalahan Nolting. Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2022) menggunakan jenis kesalahan Nolting pada materi sistem persamaan linear tiga variabel. Hasilnya adalah jenis kesalahan

yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan dalam menyalahartikan petunjuk sebesar 46%.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, peneliti tertarik untuk mengetahui serta menganalisis kesalahan siswa kelas X SMA dalam menyelesaikan masalah kontekstual materi fungsi kuadrat. Jenis kesalahan yang digunakan yaitu jenis kesalahan Nolting. Penelitian ini hanya menggunakan 4 jenis kesalahan saja yaitu misread directions (kesalahan membaca petunjuk), careless errors (kesalahan karena kecerobohan), concept errors (kesalahan konsep), dan application errors (kesalahan penerapan konsep), karena fokus pada analisis kesalahan siswa saat menyelesaikan masalah kontekstual.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, dimana hasil penelitian lebih banyak penjelasan dari masalah yang diangkat. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan bagaimana kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual berdasarkan jenis kesalahan Nolting. Subjek dalam penelitian ini adalah 102 siswa kelas X di salah satu SMA di Cibinong. Data diperoleh dari hasil tes masalah kontekstual berupa 4 soal uraian dan wawancara dengan beberapa siswa.

Sebelum diberikan kepada siswa, dilakukan pembuktian validitas dan estimasi reliabilitas untuk instrumen tes. Pembuktian validitas isi dilakukan dengan kesepakatan ahli atau *expert judgment*. Perhitungan indeks validitas kesepakatan ahli (*rater agreement*) dalam penelitian ini menggunakan perhitungan indeks Aiken V. Indeks Aiken V dirumuskan sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

$V$  = indeks kesepakatan rater

$s$  = skor yang ditetapkan setiap rater dikurang skor terendah dalam kategori yang dipakai

$n$  = banyaknya rater

$c$  = banyak kategori/skala yang dipakai

Hasil perhitungan indeks Aiken V diinterpretasikan berdasarkan tabel berikut.

**Tabel 1. Interpretasi Indeks Aiken V**

Indeks V	Kriteria Indeks
$V > 0,8$	Sangat Valid
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
$V \leq 0,4$	Kurang Valid

(Retnawati, 2016: 19)

Hasil perhitungan indeks Aiken V oleh empat validator, untuk setiap butir soal menunjukkan nilai indeks sebesar 0,75 dengan kategori sedang yang berarti setiap butir soal valid digunakan. Validator juga memberikan saran perbaikan mengenai pemilihan kata dan kalimat yang digunakan.

Secara umum berdasarkan saran perbaikan yang diberikan oleh validator menunjukkan instrumen tes layak digunakan dengan beberapa revisi atau perbaikan.

Selanjutnya estimasi reliabilitas menggunakan *Alpha Cronbach*. Nilai reliabilitas diinterpretasikan menurut Sudijono (2015: 209), apabila nilai  $r_{11} \geq 0,70$  maka instrumen tes memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*). Sedangkan jika nilai  $r_{11} < 0,70$  maka instrumen tes belum memiliki reliabilitas yang tinggi atau reliabilitas rendah (*un-reliable*). Data yang

digunakan dalam perhitungan estimasi reliabilitas didapat dari hasil tes uji coba instrumen tes oleh 34 siswa. Hasil reliabilitas menunjukkan nilai sebesar 0,728 yang berarti instrumen tes memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*).

Keabsahan data dilakukan dengan teknik triangulasi yaitu mencocokkan atau mengkonfirmasi hasil jawaban siswa melalui wawancara, data juga dilengkapi dengan foto hasil jawaban siswa. Data yang dianalisis berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa persentase jenis kesalahan siswa berdasarkan jenis kesalahan Nolting.

Analisis data kualitatif melalui tiga tahap menurut Saleh (2017) yaitu 1) reduksi data, dengan mengelompokkan hasil jawaban siswa berdasarkan jenis kesalahan Nolting (Nolting, 1997: 226).

**Tabel 2. Indikator Jenis Kesalahan Nolting**

No.	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
1.	Kesalahan Membaca Petunjuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa salah dalam menentukan titik koordinat yang diketahui</li> <li>Siswa salah dalam menggunakan persamaan fungsi kuadrat yang diketahui</li> <li>Siswa salah dalam menentukan nilai a, b, atau c pada persamaan fungsi kuadrat yang diketahui</li> </ul>
2.	Kesalahan karena Kecerobohan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa salah dalam menuliskan satuan</li> <li>Siswa salah dalam melakukan operasi hitung</li> <li>Siswa salah dalam menuliskan hasil akhir perhitungan</li> </ul>
3.	Kesalahan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa salah dalam merencanakan solusi untuk menyelesaikan masalah</li> <li>Siswa salah dalam menggunakan rumus atau perhitungan (diskriminan, sumbu simetri, koordinat titik puncak, nilai optimum)</li> <li>Siswa salah dalam menentukan bentuk parabola dari nilai a</li> <li>Siswa salah dalam menentukan titik potong grafik dengan sumbu Y</li> <li>Siswa salah dalam menentukan banyaknya titik potong grafik dengan sumbu X</li> </ul>
4.	Kesalahan Penerapan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa salah dalam membuat grafik dari masalah yang disajikan</li> <li>Siswa tidak dapat menyusun persamaan dari masalah yang disajikan dengan baik</li> </ul>

2) display data, hasil pengelompokkan disajikan dalam bentuk tabel persentase, dan 3) kesimpulan atau verifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Dalam penelitian ini, pemilihan jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan siswa tersebut melakukan kesalahan dalam pengerjaan, jika siswa tidak mengisi atau tidak mengerjakan atau jawaban kosong maka tidak dihitung sebagai suatu kesalahan yang dilakukan siswa.

**Tabel 3. Pengelompokkan Kesalahan Siswa Berdasarkan Jenis Kesalahan Nolting**

No.	Jenis Kesalahan	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Jumlah	Persentase
1.	Kesalahan Membaca Petunjuk	3	0	9	1	13	10,32%
2.	Kesalahan karena Kecerobohan	14	9	6	8	37	29,37%
3.	Kesalahan Konsep	7	1	8	22	38	30,16%
4.	Kesalahan Penerapan Konsep	38	0	0	0	38	30,16%
<b>Jumlah</b>		62	10	23	31	126	100%

Pada Tabel 3 diketahui bahwa banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa sebanyak 126 kesalahan. Kesalahan terbanyak ada pada jenis kesalahan konsep sebesar 30,16% dan kesalahan penerapan konsep sebesar 30,16%, selanjutnya jenis kesalahan karena kecerobohan sebesar 29,37%, dan yang terakhir kesalahan membaca petunjuk sebesar 10,32%.

**Tabel 4. Pengelompokkan Jenis Kesalahan beserta Indikator Jenis Kesalahan Nolting**

No.	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Jumlah
1.	Kesalahan Membaca Petunjuk	Siswa salah dalam menentukan titik koordinat yang diketahui	3	0	0	0	3
		Siswa salah dalam menggunakan persamaan fungsi kuadrat yang diketahui	0	0	0	0	0
		Siswa salah dalam menentukan nilai a, b, atau c pada persamaan fungsi kuadrat yang diketahui	0	0	9	1	10
2.	Kesalahan karena Kecerobohan	Siswa salah dalam menuliskan satuan	0	0	0	0	0
		Siswa salah dalam melakukan operasi hitung	5	8	6	7	26
		Siswa salah dalam menuliskan hasil akhir perhitungan	9	1	0	1	11
3.	Kesalahan Konsep	Siswa salah dalam merencanakan solusi untuk menyelesaikan masalah	7	1	0	20	28
		Siswa salah dalam menggunakan rumus atau perhitungan (diskriminan, sumbu simetri, koordinat titik puncak, nilai optimum)	0	0	8	2	10
		Siswa salah dalam menentukan bentuk parabola dari nilai a	0	0	0	0	0
		Siswa salah dalam menentukan titik potong grafik dengan sumbu Y	0	0	0	0	0
		Siswa salah dalam menentukan banyaknya titik potong grafik dengan sumbu X	0	0	0	0	0
4.	Kesalahan Penerapan Konsep	Siswa salah dalam membuat grafik dari masalah yang disajikan	26	0	0	0	26
		Siswa tidak dapat menyusun persamaan dari masalah yang disajikan dengan baik	12	0	0	0	12

Pada Tabel 4 disajikan banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan indikator kesalahannya. Selanjutnya penjelasan lebih detail mengenai kesalahan siswa dilakukan dengan memilih satu jawaban siswa untuk setiap indikator jenis kesalahannya untuk nomor soal yang memiliki kesalahan paling banyak.

Jenis kesalahan membaca petunjuk, untuk indikator 1 terpilih satu jawaban siswa dengan kesalahan terbanyak ada pada soal nomor 1 dengan 3 kesalahan, indikator 3 terpilih satu Jawaban siswa dengan kesalahan terbanyak ada pada soal nomor 3 dengan 9 kesalahan, sedangkan untuk indikator 2 tidak ada siswa yang memenuhi indikator jenis kesalahan tersebut. Jenis kesalahan karena kecerobohan, untuk indikator 2 terpilih satu jawaban siswa dengan kesalahan terbanyak ada pada soal nomor 2 dengan 8 kesalahan, indikator 3 terpilih satu jawaban siswa dengan kesalahan terbanyak ada pada soal nomor 1 dengan 9 kesalahan, sedangkan untuk indikator 1 tidak ada siswa yang memenuhi indikator jenis kesalahan tersebut. Jenis kesalahan konsep, untuk indikator 1 terpilih satu jawaban siswa dengan kesalahan terbanyak ada pada soal nomor 4 dengan 20 kesalahan, indikator 2 terpilih satu jawaban siswa dengan kesalahan terbanyak ada pada soal nomor 3 dengan 8 kesalahan. Sedangkan untuk indikator 3, indikator 4, dan indikator 5 tidak ada siswa yang memenuhi indikator jenis kesalahan tersebut. Jenis kesalahan penerapan konsep, untuk indikator 1 terpilih satu jawaban siswa dengan kesalahan terbanyak ada pada soal nomor 1 dengan 26 kesalahan, indikator 2 terpilih satu jawaban siswa dengan kesalahan terbanyak ada pada soal nomor 1 dengan 12 kesalahan.

### Analysis

Sudah terpilih 8 dari 102 siswa yang mengikuti tes yang hasil pengerjaannya akan dijelaskan lebih detail serta dilakukan wawancara terhadap siswa-siswa tersebut. Berikut penjelasan mengenai setiap jenis kesalahan yang dilakukan siswa dengan menjabarkan setiap indikator kesalahannya serta menjelaskan lebih detail melalui 8 jawaban siswa terpilih.

#### 1. Jenis Kesalahan Membaca Petunjuk

Terdapat dua indikator yang akan dijabarkan pada jenis kesalahan ini. Berikut penjelasannya.

##### a. Siswa salah dalam menentukan titik koordinat yang diketahui

Berikut hasil jawaban yang dikerjakan oleh siswa 1.

1. B. Diket ketinggian maksimum 2 meter dan bola dalam waktu 1 detik

$$x = a(x-x_1)(x-x_2)$$

$$= a(x+2)(x-1)$$

$$= a(x^2 - 2x - 1)$$

$(0, 4) \rightarrow x = 0 \text{ dan } y = 4$

$$4 = 1(0^2 - 2 \cdot 0 - 1)$$

$\rightarrow 4 = -1a$

$$a = 2$$

$$x = 2(x^2 - 2x - 1)$$

$$= 2x^2 - 4x - 2$$

Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa 1

Tabel 5. Kesesuaian Jawaban dan Wawancara Siswa 1

Indikator Kesalahan	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
Salah menentukan titik koordinat yang diketahui	1. Siswa kurang lengkap menuliskan titik	Siswa belum terlalu paham menyusun persamaan	Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis

	koordinat yang diketahui	fungsi kuadrat. Siswa juga tidak teliti dalam membaca soal sehingga salah menentukan titik koordinat yang diketahui	kesalahan membaca petunjuk yang ditandai dengan salah menuliskan apa yang diketahui pada soal
--	--------------------------	---	---

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara siswa 1, diketahui kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan membaca petunjuk yang ditandai dengan salah menuliskan apa yang diketahui pada soal.

b. Siswa salah dalam menentukan nilai a,b, atau c pada persamaan fungsi kuadrat yang diketahui

Berikut hasil jawaban yang dikerjakan oleh siswa 2.

3) dik:  $f(x) = -0,1x^2 + 1,6x$   
 dit:  
 a. Tentukan nilai a, c, dan diskriminan penyelesaian  
 $f(x) = -0,1x^2 + 1,6x$  | a: -0,1 b: 1,6  
 a: -0,1 b: 1,6 | D:  $b^2 - 4ac$   
 D:  $b^2 - 4ac$  |  $= 1,6^2 - 4 \cdot$   
 $= (1,6)^2 - 4 \cdot (-0,1) \cdot c$  |  $= 2,6 - 2,$   
 $= 2,6 + 0,4c$  | D = 0  
 $-0,4c = 2,6$  | D: 0 = 0  
 $c = \frac{2,6}{-0,4}$   
 $c = -6,5$   
 Nilai a: -0,1      Nilai c: -6,5

Gambar 2. Hasil Jawaban Siswa 2

Tabel 6. Kesesuaian Jawaban dan Wawancara Siswa 2

Indikator Kesalahan	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
Siswa salah dalam menentukan nilai a, b, atau c pada persamaan fungsi kuadrat yang diketahui	Siswa mencari nilai c dengan menggunakan rumus diskriminan	Siswa mencari nilai c dengan menggunakan rumus diskriminan karena pada soal tidak diketahui nilai c nya	Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan membaca petunjuk yang ditandai dengan salah menentukan suatu nilai yang diketahui pada soal

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara siswa 2, diketahui kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan membaca petunjuk yang ditandai dengan salah menentukan suatu nilai yang diketahui pada soal.

2. Jenis Kesalahan karena Kecerobohan

Terdapat dua indikator yang akan dijabarkan pada jenis kesalahan ini. Berikut penjelasannya.

a. Siswa salah dalam melakukan operasi hitung

Berikut hasil jawaban yang dikerjakan oleh siswa 3.

2) Diketahui : ketinggian bola saat ditendang zidan, yakni $h(t) = -0,8t^2 + 3,2t$	(5)
Dit : Ketinggian bola saat 1 detik	
$\rightarrow h(t) = -0,8(1)^2 + 3,2(1)$	
$= h(t) = 0,164 + 3,2$	(9) 22
$h(t) = 3,84$ $\rightarrow$ ketinggian bola saat $t = 1$ detik adalah 3,84 Meter	

Gambar 3. Hasil Jawaban Siswa 3

Tabel 7. Kesesuaian Jawaban dan Wawancara Siswa 3

Indikator Kesalahan	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
Siswa salah dalam proses menyusun persamaan dari masalah yang disajikan	Siswa salah mengoperasikan kuadrat	Siswa mampu menyusun persamaan fungsi kuadrat sampai membentuk persamaan yang tepat. Namun, ada kesalahan sedikit saat mengoperasikan kuadrat. Siswa menyadari kalau kadang tidak teliti saat mengerjakan soal	Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan kesalahan karena kecerobohan yang ditandai dengan tidak teliti saat melakukan perhitungan

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara siswa 3, diketahui kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan karena kecerobohan yang ditandai dengan tidak teliti saat melakukan perhitungan.

b. Siswa salah dalam menuliskan hasil akhir perhitungan

Berikut hasil jawaban yang dikerjakan oleh siswa 4.

b.) $y = a(x - x_p)$	$a = -2$
$0 = a(1 - 0,5)^2 + 2$	$0,25$
$0 = a(0,25)^2 + 2$	$a = -8$
$0 = a(0,25) + 2$	
$0 = 0,25a + 2$	
$-2 = 0,25a$	
$F(x) = -8(x^2 - x + 0,25) + 2$	(2)
$F(x) = -8x^2 + 2x - 2 + 2$	
$F(x) = -8x^2 + 2x$	

Gambar 4. Hasil Jawaban Siswa 4

Tabel 8. Kesesuaian Jawaban dan Wawancara Siswa 4

Indikator Kesalahan	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
Siswa salah dalam menuliskan hasil akhir perhitungan	Siswa salah saat melakukan operasi perkalian sebelum menjadi	Siswa paham bagaimana cara menyusun persamaan fungsi kuadrat, namun	Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan karena kecerobohan yang ditandai

persamaan yang saat di akhir siswa dengan terburu-buru tepat terburu-buru karena menghitung sehingga waktunya habis dan jawaban tidak tepat melihat jawaban teman

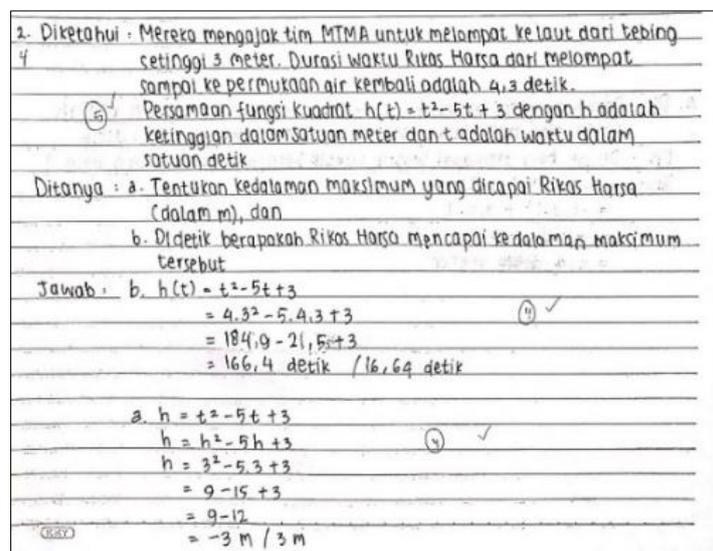
Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara siswa 4, diketahui kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan kesalahan karena kecerobohan yang ditandai dengan terburu-buru menghitung sehingga Jawaban tidak tepat.

3. Jenis Kesalahan Konsep

Terdapat dua indikator yang akan dijabarkan pada jenis kesalahan ini. Berikut penjelasannya.

a. Siswa salah dalam merencanakan solusi untuk menyelesaikan masalah

Berikut hasil jawaban yang dikerjakan oleh siswa 5.



Gambar 5. Hasil Jawaban Siswa 5

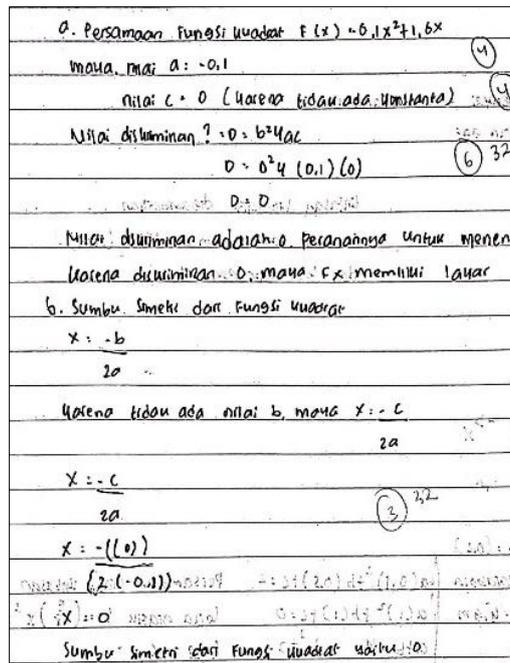
Tabel 9. Kesesuaian Jawaban dan Wawancara Siswa 5

Indikator Kesalahan	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
Siswa salah merencanakan solusi dalam menyelesaikan masalah	1. Siswa menyelesaikan soal dengan cara yang siswa pahami 2. Siswa mensubstitusikan nilai ketinggian dan waktu yang ada pada soal ke dalam persamaan fungsi kuadrat	Siswa tidak tahu pasti bagaimana cara menyelesaikannya. Siswa menjawab dengan cara mensubstitusi angka yang diketahui pada soal ke dalam persamaan yang diketahui	Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan konsep yang ditandai dengan salah menentukan cara penyelesaian atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara siswa 5, diketahui kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan konsep yang ditandai dengan salah menentukan cara penyelesaian atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal.

- b. Siswa salah dalam menggunakan rumus atau perhitungan (diskriminan, sumbu simetri, koordinat titik puncak, nilai optimum)

Berikut hasil jawaban siswa yang dikerjakan oleh siswa 6.



Gambar 6. Hasil Jawaban Siswa 6

Tabel 10. Kesesuaian Jawaban dan Wawancara Siswa 6

Indikator Kesalahan	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
Siswa salah dalam menggunakan rumus atau perhitungan (diskriminan, sumbu simetri, koordinat titik puncak, nilai optimum)	Siswa mengetahui rumus yang digunakan namun siswa beranggapan nilai b tidak ada sehingga diganti dengan nilai c	Siswa mampu menyebutkan nilai a, b, dan c pada persamaan fungsi kuadrat, namun siswa tidak tahu pasti mengapa dia beranggapan bahwa nilai b tidak ada	Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan konsep yang ditandai dengan siswa merubah rumus karena beranggapan suatu nilai yang digunakan tidak ada

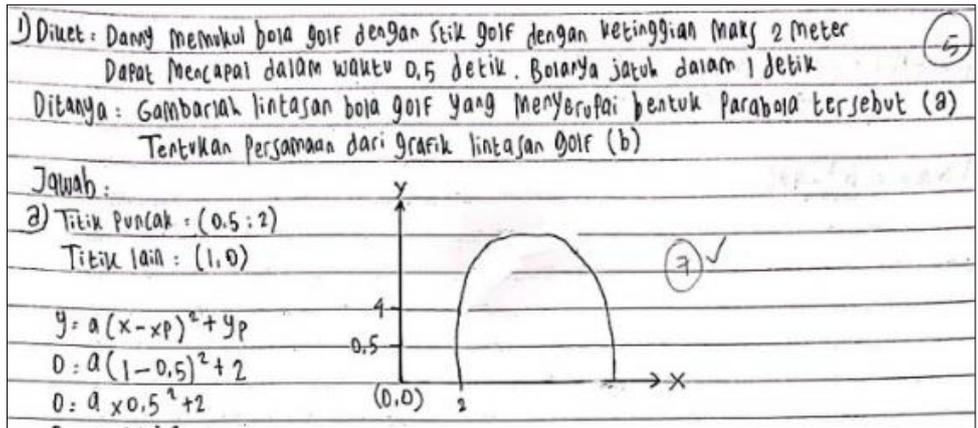
Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara siswa 6, diketahui kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan konsep yang ditandai dengan siswa merubah rumus karena beranggapan suatu nilai yang digunakan tidak ada.

#### 4. Jenis Kesalahan Penerapan Konsep

Terdapat dua indikator yang akan dijabarkan pada jenis kesalahan ini. Berikut penjelasannya.

- a. Siswa salah dalam membuat grafik dari masalah yang disajikan

Berikut hasil jawaban yang dikerjakan oleh siswa 7.



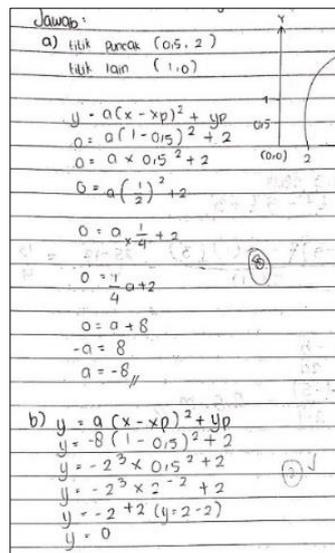
Gambar 7. Hasil Jawaban Siswa 7

Tabel 11. Kesesuaian Jawaban dan Wawancara Siswa 7

Indikator Kesalahan	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
Siswa salah dalam membuat grafik dari masalah yang disajikan	1. Grafik tidak melewati titik koordinat (0,0) 2. Letak titik koordinat pada sumbu X dan sumbu Y tidak tepat	Siswa mampu menggambar grafik namun, jika bentuk soal nya adalah soal cerita siswa masih bingung bagaimana menentukan titik koordinatnya	Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan penerapan konsep yang ditandai dengan siswa paham bagaimana menggambar grafik tetapi tidak mampu menerapkan dengan baik jika bentuk soal nya adalah soal cerita

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara siswa 7, diketahui kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan penerapan konsep yang ditandai dengan siswa paham bagaimana menggambar grafik tetapi tidak mampu menerapkan dengan baik jika bentuk soal nya adalah soal cerita.

- b. Siswa salah dalam menyusun persamaan dari masalah yang disajikan  
Berikut hasil jawaban yang dikerjakan oleh siswa 8.



Gambar 8. Hasil Jawaban Siswa 8

**Tabel 12. Kesesuaian Jawaban dan Wawancara Siswa 8**

Indikator Kesalahan	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
Siswa salah dalam menyusun persamaan dari masalah yang disajikan	Tidak dapat menyelesaikan dengan baik sampai didapat bentuk persamaan kuadrat	Siswa mengetahui dan sudah pernah mengerjakan soal menyusun persamaan fungsi kuadrat. Namun, ada kendala setelah menemukan nilai a. Siswa sedikit lupa bagaimana cara menyusunnya dan diselesaikan dengan apa yang diketahui saja	Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan penerapan konsep yang ditandai dengan siswa paham bagaimana cara menyusun persamaan fungsi kuadrat namun, tidak dapat menyelesaikannya dengan baik karena sedikit lupa

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara siswa 8, diketahui kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan jenis kesalahan penerapan konsep yang ditandai dengan siswa paham bagaimana cara menyusun persamaan fungsi kuadrat namun, tidak dapat menyelesaikannya dengan baik karena sedikit lupa.

## PEMBAHASAN

Telah dijelaskan mengenai bentuk kesalahan siswa dan penjelasan lebih detail melalui salah satu jawaban siswa yang mewakili satu indikator setiap jenis kesalahannya. Dari 13 indikator yang ada, 8 indikator memenuhi bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dan 5 indikator lainnya tidak ada siswa yang memenuhi bentuk kesalahan tersebut. Terpilih 8 jawaban siswa yang telah dijelaskan lebih lanjut. Berikut pembahasan mengenai setiap indikator dari jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan jenis Nolting.

### 1. Jenis Kesalahan Membaca Petunjuk

Persentase banyaknya kesalahan untuk jenis kesalahan membaca petunjuk sebesar 10,32%. Terdapat dua indikator yang akan dibahas untuk jenis kesalahan ini.

#### a. Siswa salah dalam menentukan titik koordinat yang diketahui

Banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa untuk indikator ini sebanyak 3 kesalahan yang ada pada soal nomor 1. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban dan wawancara salah satu siswa, siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 1 dengan bentuk kesalahannya adalah salah menentukan titik koordinat untuk menyusun persamaan fungsi kuadrat.

#### b. Siswa salah menentukan nilai a,b, atau c pada persamaan fungsi kuadrat yang diketahui

Kesalahan terbanyak untuk indikator ini ada pada soal nomor 3 sebanyak 9 kesalahan. Soal nomor 4 sebanyak 1 kesalahan. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban dan wawancara salah satu siswa, siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 3 dengan bentuk kesalahannya adalah salah menentukan nilai c pada persamaan fungsi kuadrat.

Berdasarkan penjelasan mengenai dua indikator kesalahan yang dilakukan siswa untuk jenis kesalahan membaca petunjuk, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Azizah dan Khoiri tahun 2022. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa persentase banyak kesalahannya sebesar 50%, dengan bentuk kesalahan yang dilakukan salah satu siswa nya adalah tidak dapat menuliskan atau memahami informasi dalam soal dengan baik. Penyebab dari melakukan kesalahan tersebut adalah siswa jarang berlatih soal-soal yang

berbasis masalah kontekstual sehingga kurangnya pemahaman mengenai soal-soal bentuk tersebut.

2. Jenis Kesalahan karena Kecerobohan

Persentase banyaknya kesalahan untuk jenis kesalahan karena kecerobohan sebesar 29,37%. Terdapat dua indikator kesalahan yang akan dibahas untuk jenis kesalahan ini.

a. Siswa salah dalam melakukan operasi hitung

Kesalahan terbanyak untuk indikator ini ada pada soal nomor 2 sebanyak 8 kesalahan. Soal nomor 1 sebanyak 5 kesalahan, soal nomor 3 sebanyak 6 kesalahan, dan soal nomor 4 sebanyak 7 kesalahan. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban dan wawancara salah satu siswa, siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 2 dengan bentuk kesalahannya adalah salah mengoperasikan kuadrat.

b. Siswa salah menuliskan hasil akhir perhitungan

Kesalahan terbanyak untuk indikator ini ada pada soal nomor 1 sebanyak 9 kesalahan. Soal nomor 2 sebanyak 1 kesalahan dan soal nomor 4 sebanyak 1 kesalahan. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban dan wawancara salah satu siswa, siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 1 dengan bentuk kesalahannya adalah tidak teliti dalam melakukan operasi perkalian karena terburu-buru menyelesaikan.

Berdasarkan penjelasan mengenai dua indikator kesalahan yang dilakukan siswa untuk jenis kesalahan karena kecerobohan, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Taufiqoh dan Fitri tahun 2022. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa persentase banyak kesalahannya sebesar 44,44%, dengan bentuk kesalahan yang dilakukan salah satu siswa nya adalah bukan karena tidak memahami cara penyelesaian atau operasi hitung matematika, melainkan siswa terlalu terburu-buru dan tidak teliti dalam mengerjakan soal. Penyebab dari melakukan kesalahan tersebut adalah siswa tidak mengecek kembali jawaban dan tidak fokus dalam mengerjakan soal.

3. Jenis Kesalahan Konsep

Persentase banyaknya kesalahan untuk jenis kesalahan konsep sebesar 30,16%. Terdapat dua indikator kesalahan yang akan dibahas untuk jenis kesalahan ini.

a. Siswa salah dalam merencanakan solusi untuk menyelesaikan masalah

Kesalahan terbanyak untuk indikator ini ada pada soal nomor 4 sebanyak 20 kesalahan. Soal nomor 1 sebanyak 7 kesalahan, soal nomor 2 sebanyak 1 kesalahan. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban dan wawancara salah satu siswa, siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 4 dengan bentuk kesalahannya adalah salah menentukan penyelesaian soal sehingga jawaban tidak tepat.

b. Siswa salah dalam menggunakan rumus atau perhitungan (diskriminan, sumbu simetri, koordinat titik puncak, nilai optimum)

Kesalahan terbanyak untuk indikator ini ada pada soal nomor 3 sebanyak 8 kesalahan. Soal nomor 4 sebanyak 2 kesalahan. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban dan wawancara salah satu siswa, siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 3 dengan bentuk kesalahannya adalah salah dalam menuliskan rumus yang digunakan karena beranggapan bahwa salah satu nilai tidak ada.

Berdasarkan penjelasan mengenai dua indikator kesalahan yang dilakukan siswa untuk jenis kesalahan konsep, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Taufiqoh dan Fitri tahun 2022. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa persentase banyak kesalahannya sebesar 29,62%, dengan bentuk kesalahan yang dilakukan salah satu siswa nya adalah tidak memahami cara konsep atau rumus untuk menyelesaikan soal, siswa hanya mengira-ngira ketika menyelesaikan soal. Penyebab dari melakukan kesalahan tersebut adalah kurangnya pemahaman terkait konsep atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

#### 4. Jenis Kesalahan Penerapan Konsep

Persentase banyaknya kesalahan untuk jenis kesalahan penerapan konsep sebesar 30,16%. Terdapat dua indikator kesalahan yang akan dibahas untuk jenis kesalahan ini.

##### a. Siswa salah dalam membuat grafik dari masalah yang disajikan

Banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa untuk indikator ini sebanyak 26 kesalahan yang ada pada soal nomor 1. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban dan wawancara salah satu siswa, siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 1 dengan bentuk kesalahannya adalah salah membuat grafik karena kurang memahami bagaimana menentukan titik koordinatnya jika soal nya berbentuk masalah kontekstual.

##### b. Siswa tidak dapat menyusun persamaan dari masalah yang disajikan dengan baik

Banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa untuk indikator ini sebanyak 12 kesalahan yang ada pada soal nomor 1. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban dan wawancara salah satu siswa, siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 1 dengan bentuk kesalahannya adalah tidak dapat menyelesaikan dengan baik dalam menyusun persamaan fungsi kuadrat.

Berdasarkan penjelasan mengenai dua indikator kesalahan yang dilakukan siswa untuk jenis kesalahan penerapan konsep, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Taufiqoh dan Fitri tahun 2022. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa persentase banyak kesalahannya sebesar 37,03%, dengan bentuk kesalahan yang dilakukan salah satu siswa nya adalah siswa mengetahui rumus yang akan digunakan namun tidak mampu menerapkannya atau menyelesaikannya dengan baik. Salah satu penyebabnya adalah siswa kebingungan untuk menyelesaikan soal sampai akhir.

### SIMPULAN

Penelitian dilakukan dengan menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa kelas X di salah satu SMA di Cibinong dengan jumlah subjek sebanyak 102 siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrumen tes berupa soal uraian sebanyak 4 soal dan wawancara dengan beberapa siswa. Sebelum diberikan kepada siswa, dilakukan pembuktian validitas dan estimasi reliabilitas untuk instrumen tes. Pembuktian validitas isi dengan perhitungan indeks Aiken V. Hasil perhitungan indeks Aiken V menunjukkan nilai indeks sebesar 0,75 untuk semua butir soal dengan kriteria indeks sedang. Setiap validator juga memberikan saran perbaikan mengenai konteks atau pemilihan kata dan kalimat yang digunakan. Kesimpulan dari hasil validasi oleh validator menunjukkan instrumen tes layak digunakan dengan beberapa revisi atau perbaikan. Estimasi reliabilitas menggunakan Alpha Cronbach. Data yang digunakan dalam estimasi reliabilitas didapat dari hasil tes uji coba instrumen tes oleh siswa. Hasil reliabilitas menunjukkan nilai sebesar 0,728 yang berarti instrumen tes memiliki reliabilitas yang tinggi (reliable).

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil analisis data dan wawancara dengan beberapa siswa mengenai kesalahan siswa menyelesaikan masalah matematika berbasis kontekstual pada materi fungsi kuadrat berdasarkan jenis kesalahan Nolting yaitu banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa sebanyak 126 kesalahan. Terdapat dua jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa yaitu kesalahan konsep sebanyak 38 kesalahan dengan persentase sebesar 30,16%, penyebabnya adalah siswa tidak memahami materi atau penyelesaian yang digunakan, dan jenis kesalahan penerapan konsep sebanyak 38 kesalahan dengan persentase sebesar 30,16%, penyebabnya adalah tidak mampu menerapkan materi atau penyelesaian dengan baik. Selanjutnya untuk jenis kesalahan karena kecerobohan sebanyak 37 kesalahan dengan persentase sebesar 29,37%, dan jenis kesalahan membaca petunjuk sebanyak 13 kesalahan dengan persentase sebesar 10,32%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, Laily., Khoiri Miftahul. (2022). Student Errors Analysis on the Subject of Class VII Algebraic Form Based on Nolting's Theory. *Focus Action of Research Mathematic*. 5(1), 78-96. [https://doi.org/10.30762/f\\_m.v5i1.578](https://doi.org/10.30762/f_m.v5i1.578).
- Bazuri, Ahmad & Arliani, Elly. (2022). Development of Problem-Based Learning Module on Trigonometry with an Orientation on Concept Understanding of High School Students. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 9(1), 57-69. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i1.50119>.
- Hasibuan, Eka Khairani. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar di SMP Negeri 12 Bandung. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 7(1), 18-30. <http://dx.doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1766>.
- Nolting, Paul D. (1997). *Winning at Math: Your Guide to Learning Mathematics Through Successful Study Skills*. Bradenton: Academic Success Press.
- Putri, Novita Ria. (2022). "Analisis Kesalahan Menyelesaikan Masalah Kontekstual dalam Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel berdasarkan Teori Nolting". Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Jurusan Tadris Matematika. IAIN Batusangkar. Batusangkar.
- Rachmawati, Andhita & Adirakasiwi, Alpha Galih. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. 4(4), 835-842. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.p%25p>.
- Retnawati, Heri. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Prikometrian)*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Saleh, Sirajuddin. (2017). *Analisis Data Kualitatif*. Bandung: Pustaka Ramadhan.
- Sudijono, Anas. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Suprayitno, Totok. (2019). *Pendidikan di Indonesia: Belajar dari Hasil PISA 2018*. Jakarta: Project Report Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Taufiqoh, Tuqo., Fitri, Amalia. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Perbandingan Berdasarkan Teori Nolting. *Prosiding Konferensi Ilmiah Pendidikan*. 3, 741-750.
- Ulpa, F., Maharani, S, A., Marifah, S., & Ratnaningsih, N. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Teori Nolting. *SQUARE: Journal of Mathematics and Mathematics Education*. 3(2), 67-80. <https://doi.org/10.21580/square.2021.3.2.8651>.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Utami, A, J, L., & Zukarnaen, R. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI dalam

Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). *Prosiding Sesiomadika*, 2(1b), 448-458.