



## EFEKTIVITAS MODEL *KNISLEY* LEARNING DAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS *GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN *DECISION MAKING*

Astriaana Evi Rahayu<sup>1,\*</sup>, Ali Shodiqin<sup>2</sup>, Nurina Happy<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika,  
Ilmu Pengetahuan Alam, dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang  
\*email: [astriaanaevirahayul6@gmail.com](mailto:astriaanaevirahayul6@gmail.com)

**Abstrak:** Kemampuan *Decision Making* (pengambilan keputusan) merupakan salah satu bentuk berpikir tingkat tinggi yang sangat diperlukan dalam pendidikan matematika modern abad ke-21 dan dibutuhkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia kerja serta kehidupan sehari-hari. Namun, kemampuan ini masih belum optimal pada sebagian besar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas model pembelajaran (*Problem-Based Learning*/PBL berbasis *GeoGebra* dan model *Knisley* berbasis *GeoGebra*, yaitu model yang mendorong tahapan sistematis dalam memecahkan masalah matematis) dan keberanian belajar terhadap kemampuan *decision making* siswa, serta menguji interaksi antara keduanya. Penelitian dilakukan di SMK Muhammadiyah Banjarnegara dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan desain *true eksperimental* berjenis posttest-only control group design. Subjek dibagi ke dalam tiga kelompok pembelajaran: PBL, *Knisley*, dan kontrol, dengan penerapan instrumen berupa tes *decision making* dan angket keberanian belajar. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan *decision making* antar kelompok. Rata-rata skor tertinggi diperoleh kelompok PBL berbasis *GeoGebra* (86,43), disusul kelompok *Knisley* (76,43), dan kelompok kontrol (63,25). Keberanian belajar memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kemampuan *decision making*, yaitu sebesar 31,9% pada model PBL dan 23,8% pada model *Knisley*. Namun, hasil uji interaksi menggunakan regresi linier berganda menunjukkan bahwa pengaruh keberanian tidak dipengaruhi oleh jenis model pembelajaran ( $p > 0,05$ ), sehingga kontribusi keberanian merupakan konsistensi pada kedua model inovatif. Temuan ini menegaskan bahwa PBL berbasis *GeoGebra* merupakan pendekatan yang paling efektif dalam meningkatkan kemampuan *decision making* siswa. Penelitian ini merekomendasikan integrasi pembelajaran inovatif berbasis teknologi dengan penguatan aspek afektif siswa dalam pembelajaran matematika.

**Kata Kunci:** Model Pembelajaran *Knisley*; Model *Problem Based Learning*; *Decision making*.

**Abstract:** *Decision Making skills* are a form of high-level thinking that is indispensable in modern mathematics education in the 21st century and is needed by students to face the challenges of the world of work and daily life. However, this ability is still not optimal for most students. This study aims to examine the effectiveness of the learning model (*GeoGebra*-based *Problem-Based Learning* / PBL and *GeoGebra*-based *Knisley* model, which is a model that encourages systematic stages in solving mathematical problems) and learning courage on students' *decision-making* skills, as well as test the interaction between



*the two. The research was conducted at Muhammadiyah Banjarnegara Vocational High School using a quantitative approach and a true experimental design of the posttest-only control group design. Subjects were divided into three learning groups: PBL, Knisley, and control, with the application of instruments in the form of a decision-making test and a learning courage questionnaire. The results of the analysis showed that there were significant differences in decision-making abilities between groups. The highest average score was obtained by the GeoGebra-based PBL group (86.43), followed by the Knisley group (76.43), and the control group (63.25). Learning courage made a significant contribution to decision-making ability, which was 31.9% in the PBL model and 23.8% in the Knisley model. However, the results of the interaction test using multiple linear regression showed that the influence of courage was not influenced by the type of learning model ( $p > 0.05$ ), so the contribution of courage was consistent in both innovative models. These findings confirm that GeoGebra-based PBL is the most effective approach in improving students' decision-making skills. This study recommends the integration of innovative technology-based learning with strengthening the affective aspects of students in mathematics learning.*

**Keywords:** Knisley's Learning Model; Problem-Based Learning Model; Decision-making

## PENDAHULUAN

Kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) merupakan salah satu bentuk berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dalam menghadapi kompleksitas permasalahan di dunia kerja maupun kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini memungkinkan individu memilih solusi yang tepat dan akurat sehingga menentukan keberhasilan dalam menyelesaikan masalah (Rosdiana, 2020; Firmansyah & Susetyo, 2022). Penguasaan kemampuan ini juga berpengaruh pada kesuksesan individu di lingkungan profesional, di mana keputusan yang tepat dapat membuka peluang karir yang lebih baik dan meningkatkan posisi (Efendi & Sholeh, 2023; Zebua, 2020).

Masalah terkait kemampuan *decision making* ini juga dirasakan pada satuan pendidikan vokasi, seperti Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Berdasarkan wawancara dengan guru matematika di SMK Muhammadiyah Banjarnegara, kemampuan *decision making* siswa masih perlu ditingkatkan karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya keberanian belajar yang belum optimal. Dominasi guru dalam pembelajaran membuat siswa kurang aktif dan kesulitan memahami materi abstrak (Dwi Nurohman, S.Pd.). Siswa juga sering ragu mengambil keputusan ketika menghadapi soal yang berbeda dari contoh. Kondisi ini menjadi tantangan serius mengingat pendidikan vokasi di SMK dirancang untuk membekali siswa dengan keterampilan praktis yang relevan dengan dunia kerja (Permendikbud No. 64 Tahun 2013).

Pembelajaran matematika di SMK sering kali masih didominasi oleh metode konvensional yang fokus pada hafalan dan penguasaan materi secara teoritis. Akibatnya, siswa kurang terlatih untuk berpikir kritis dan aktif dalam menyelesaikan masalah nyata (Firmansyah & Susetyo, 2022). Hal ini menyebabkan mereka kurang berani mengambil keputusan secara tepat dalam menghadapi masalah baru, yang menjadi hambatan ketika memasuki dunia kerja



yang kompetitif (Anam, 2021; Susilowati, 2022). Penelitian Shodiqin et al. (2022) juga menekankan pentingnya pengembangan efikasi diri dalam berpikir probabilistik untuk meningkatkan kemampuan *decision making* sejak jenjang pendidikan menengah.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penerapan model pembelajaran inovatif menjadi salah satu solusi. Model *Knisley*, dengan tahapan konkret-reflektif, konkret-aktif, abstrak-reflektif, dan abstrak-aktif, terbukti meningkatkan kemampuan berpikir konseptual dan pemecahan masalah matematika (Rahman, 2020). Selain itu, model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) efektif dalam mendorong keterlibatan aktif siswa serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *decision making* melalui eksplorasi masalah kontekstual (Misidawati & Sundari, 2021; Azizah et al., 2019). Liana et al. (2025) dalam penelitiannya juga menunjukkan bahwa penggunaan PBL berbasis konteks nyata yang turut mendukung pengembangan keterampilan *decision making* dan mendorong keberanian siswa dalam menghadapi tantangan belajar.

Perkembangan teknologi pendidikan, seperti penggunaan *GeoGebra*, juga mendukung inovasi pembelajaran matematika. *GeoGebra* memudahkan siswa memvisualisasikan konsep matematika secara interaktif sehingga konsep abstrak lebih mudah dipahami (Yulianti, 2024; Hidayat et al., 2024). Kombinasi model *Knisley* dan PBL berbasis *GeoGebra* diyakini dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, melatih keberanian, dan memperkuat kemampuan *decision making* siswa (Simbolon, 2020; Ichtiari et al., 2024; Sopanda et al., 2022; Afrilianto et al., 2022).

Namun, penelitian yang secara khusus menguji integrasi model *Knisley* dan PBL berbasis *GeoGebra* serta wawasan dengan keberanian belajar terhadap kemampuan *decision making* siswa SMK masih sangat terbatas. Hal ini menjadi dasar penting penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penerapan model *Knisley* dan PBL berbasis *GeoGebra* dalam meningkatkan kemampuan *decision making* siswa dan membandingkannya dengan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini juga menganalisis pengaruh keberanian belajar siswa dalam proses *decision making* selama pembelajaran matematika.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *True Experimental* tipe *Posttest-Only Control* Design untuk menganalisis data secara statistik. Penelitian dilakukan di SMK Muhammadiyah Banjarnegara dengan melibatkan tiga kelas XI dari program keahlian yang berbeda sebagai sampel penelitian. Kelas XI Kefarmasian Klinis dan Komunitas ditetapkan sebagai kelompok eksperimen 1 yang menerapkan model *Knisley* Learning berbasis *GeoGebra*, kelas XI Akuntansi Keuangan Lembaga sebagai kelompok eksperimen 2 yang menerapkan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *GeoGebra*, dan kelas XI Teknik Kendaraan Ringan sebagai kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional tanpa model dan media khusus.



Pemilihan sampel dilakukan secara purposive sampling berdasarkan kriteria: (1) kelas berada pada jenjang yang sama (kelas XI), (2) memiliki karakteristik siswa yang heterogen secara akademik, dan (3) kesediaan kelas untuk mengikuti seluruh rangkaian perlakuan dalam penelitian. Perbedaan jumlah peserta (28 siswa pada eksperimen 1, 14 siswa pada eksperimen 2, dan 20 siswa pada kontrol) disebabkan oleh kondisi alami jumlah siswa di masing-masing kelas. Dalam konteks *True Experimental Design*, kelas sebagai unit eksperimen telah dialokasikan secara acak untuk perlakuan, meskipun siswa di dalam kelas tidak diacak karena sudah terbentuk secara administratif.

Perlakuan pembelajaran diberikan selama tiga kali pertemuan (masing-masing 2×45 menit) dan satu kali pertemuan tambahan untuk pelaksanaan ujian. Peneliti sendiri berperan sebagai guru yang melaksanakan semua perlakuan sesuai skenario pembelajaran di setiap kelompok. Hal ini dilakukan untuk memastikan konsistensi dan kesesuaian model pembelajaran dengan rencana yang telah disusun.

Instrumen utama berupa tes kemampuan *decision making* yang terdiri dari dua soal uraian berdasarkan lima indikator *decision making*, serta angket keberanian belajar dengan empat indikator keberanian. Validitas isi kedua instrumen yang dikaji oleh tiga ahli pendidikan matematika yang menilai kesesuaian butir dengan indikator, kejelasan bahasa, dan keterbacaan soal. Untuk pengujian deskripsi, reliabilitas dijamin melalui pedoman penskoran yang jelas dan penyamaan persepsi antar penilai guna meminimalkan subjektivitas. Adapun angket keberanian belajar diuji reliabilitasnya menggunakan Cronbach's Alpha dan memperoleh nilai sebesar 0,85, sehingga dinyatakan reliabel.

Data pendukung diperoleh melalui observasi dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk melibatkan keterlibatan siswa, interaksi siswa dengan peneliti (sebagai guru), dan tingkat partisipasi selama pembelajaran. Data ini berfungsi sebagai informasi pendukung dalam menjelaskan hasil kuantitatif. Dokumentasi digunakan untuk memeriksa kehadiran, kondisi kelas, dan kesesuaian pelaksanaan perlakuan dengan rencana pembelajaran.

Analisis data dalam penelitian ini diawali dengan uji persyaratan analisis berupa uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk untuk memastikan distribusi data setiap kelompok berdistribusi normal, dan uji homogenitas menggunakan Levene's Test untuk menguji kesamaan varians antar kelompok. Perbedaan kemampuan *decision making* antar kelompok dianalisis menggunakan *One-Way ANOVA* (ANOVA satu arah), dilanjutkan dengan uji *post-hoc* Tukey untuk melihat perbedaan signifikan antar pasangan kelompok. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh keberanian belajar terhadap kemampuan *decision making* pada masing-masing model pembelajaran, dilakukan analisis regresi linier sederhana. Untuk menguji apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dan keberanian belajar terhadap kemampuan *decision making*, digunakan analisis regresi linier berganda dengan memasukkan interaksi (model × keberanian) sebagai variabel prediktor tambahan. Semua analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 23.0 for Windows pada taraf signifikansi 5%.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Setelah proses pembelajaran materi Lingkaran dengan menerapkan model pembelajaran *Knisley* dan PBL berbasis *GeoGebra* selama tiga pertemuan pada masing-masing kelas selesai, dilakukan tes kemampuan *Decision making* berupa dua butir soal uraian pada pertemuan keempat. Tes ini diikuti oleh 62 siswa yang terbagi dalam tiga kelompok, yaitu kelas kontrol XI Teknik Kendaraan Ringan sebanyak 20 siswa, kelas eksperimen 1 dengan model pembelajaran *Knisley* berbasis *GeoGebra* pada kelas XI Kefarmasian Klinis dan Komunitas sebanyak 28 siswa, dan kelas eksperimen 2 dengan model PBL berbasis *GeoGebra* pada XI Akuntansi Keuangan Lembaga sebanyak 14 siswa.

Sebelum melakukan analisis statistik parametrik, peneliti terlebih dahulu melakukan uji prasyarat untuk menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi yang diperlukan. Tabel 1 menunjukkan hasil uji normalitas.

**Tabel 1.** Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Variabel	Kelas	Shapiro-Wilk	
		Nilai Sig.	Kesimpulan
Kemampuan <i>Decision making</i>	Eksperimen 1	0,062	Normal
	Eksperimen 2	0,355	Normal
	Kontrol	0,274	Normal
Keberanian Belajar Siswa	Eksperimen 1	0,582	Normal
	Eksperimen 2	0,867	Normal
	Kontrol	0,602	Normal

Hasil pengujian normalitas memperlihatkan bahwa data ketiga kelompok (*Knisley* berbasis *GeoGebra*, PBL berbasis *GeoGebra*, dan konvensional) berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi (p-value) lebih besar dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa data memenuhi asumsi normalitas. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas untuk menguji kesamaan varians antar kelompok. Tabel 2 menunjukkan hasil uji homogenitas.

**Tabel 2.** Hasil Uji Homogenitas (Levene's)

Variabel	Levene's	
	Nilai Sig.	Kesimpulan
Kemampuan <i>Decision making</i>	0,374	Homogen
Keberanian Belajar Siswa	0,190	Homogen

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa varians antara kelompok-kelompok tersebut bersifat homogen, dengan nilai signifikansi (p-value) lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, asumsi homogenitas varians juga terpenuhi. Setelah memastikan bahwa data memenuhi



persyaratan normalitas dan homogenitas, dilakukan analisis deskriptif untuk menggambarkan rata-rata dan standar deviasi kemampuan *decision making* pada setiap kelompok pembelajaran. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 23.0 for Windows dengan hasil sebagai berikut:

### Rata-rata dan Standar deviasi Kemampuan *Decision making*

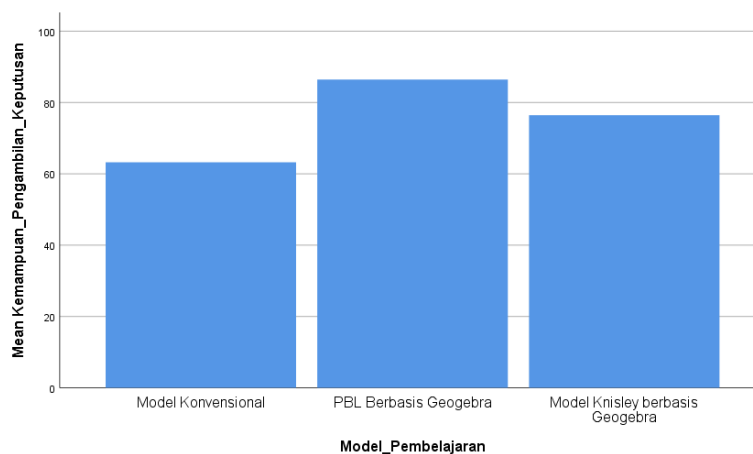
Rata-rata dan standar deviasi kemampuan *decision making* pada kelompok eksperimen 1 (model *Knisley* berbasis *GeoGebra*), kelompok eksperimen 2 (model PBL berbasis *GeoGebra*), dan kelompok kontrol (konvensional) disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-rata dan Standar Deviasi Kemampuan *Decision making*

Kelompok	Rata-rata	Standar deviasi
Eksperimen 1	76,43	10,35
Eksperimen 2	86,43	11,34
Kontrol	63,25	13,89

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa kelompok eksperimen 2 (model PBL berbasis *GeoGebra*) memiliki rata-rata kemampuan *decision making* tertinggi, yaitu 86,43 dengan standar deviasi 11,34. Kelompok eksperimen 1 (model *Knisley* berbasis *GeoGebra*) memiliki rata-rata 76,43 dengan standar deviasi 10,35. Sementara itu, kelompok kontrol (konvensional) memperoleh rata-rata 63,25 dengan standar deviasi 13,89.

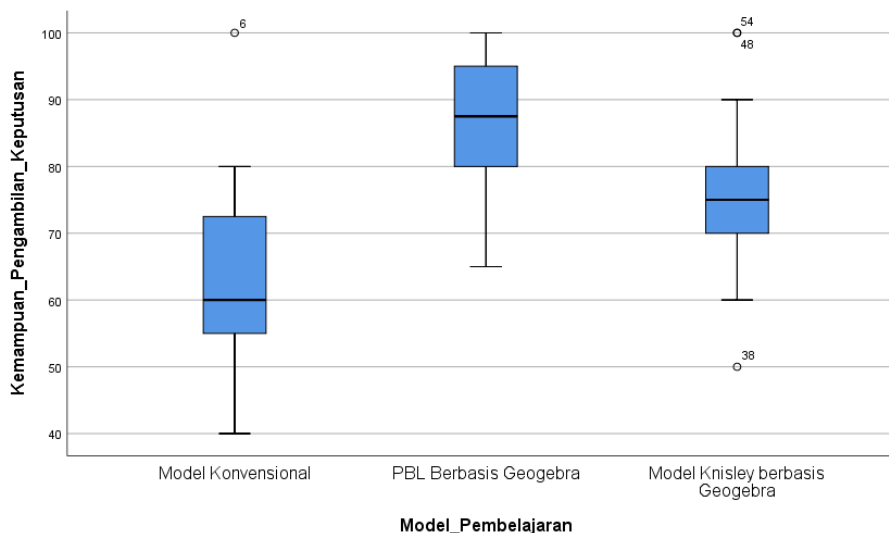
Untuk memberikan gambaran visual mengenai perbedaan antar kelompok, Gambar 1 menyajikan grafik batang rata-rata kemampuan *decision making* masing-masing kelompok. Sementara itu, Gambar 2 menunjukkan boxplot distribusi nilai kemampuan *decision making* untuk setiap kelompok, yang menampilkan sebaran, nilai tengah, serta potensi keberadaan pencilan dalam data.







**Gambar 1.** Grafik batang rata-rata kemampuan *decision making* antar kelompok pembelajaran



**Gambar 2.** Boxplot distribusi kemampuan *decision making* antar model pembelajaran

Perbedaan rata-rata kemampuan *decision making* antar kelompok ini memberikan indikasi awal adanya pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan *decision making* siswa. Untuk memastikan apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik, dilakukan analisis inferensial menggunakan uji One-Way ANOVA berbantuan perangkat lunak SPSS versi 23.0 untuk Windows dan menghasilkan data sebagai berikut:

#### Uji ANOVA dan Post-Hoc Tukey pada Kemampuan *Decision making* Berdasarkan Model Pembelajaran

Hasil uji ANOVA untuk kemampuan *decision making* antar ketiga kelompok tersebut disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji ANOVA Kemampuan *Decision making*

Sumber Variasi	df	F	Sig. (p)
Antar kelompok	2	16.590	0.000
Dalam kelompok	59		
Total	61		

Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan *decision making* yang signifikan antar kelompok pembelajaran ( $F(2, 59) = 16,590$ ;  $p = 0,000$ ). Nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) menegaskan bahwa model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini memberikan pengaruh yang nyata terhadap kemampuan *decision making* siswa. Dengan kata lain, rata-rata kemampuan *decision making* pada setidaknya satu kelompok berbeda secara signifikan dibandingkan kelompok lainnya.



Perbedaan signifikan ini mendukung dugaan awal bahwa model pembelajaran inovatif (model *Knisley* berbasis *GeoGebra* dan model PBL berbasis *GeoGebra*) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Namun, uji ANOVA tidak menunjukkan secara spesifik kelompok mana yang berbeda satu sama lain. Oleh karena itu, dilakukan analisis lanjutan menggunakan uji post-hoc Tukey untuk mengidentifikasi pasangan kelompok yang memiliki perbedaan signifikan dalam kemampuan *decision making*. Hasil uji post-hoc Tukey disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Uji Post-Hoc Tukey Kemampuan *Decision making*

Pasangan Kelompok	Perbedaan Rata-rata	Sig. (p)
Eksperimen 2 dengan Eksperimen 1	10.00	0.032
Eksperimen 2 dengan Kontrol	23.17	0.000
Eksperimen 1 dengan Kontrol	13.17	0.001

Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok memiliki perbedaan kemampuan *decision making* yang signifikan. Kelompok eksperimen 2 (PBL berbasis *GeoGebra*) memiliki rata-rata kemampuan *decision making* yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok eksperimen 1 ( $p = 0,032$ ) dan kelompok kontrol ( $p = 0,000$ ). Kelompok eksperimen 1 (*Knisley* berbasis *GeoGebra*) juga berbeda signifikan dibandingkan kelompok kontrol ( $p = 0,001$ ).

Hasil ini mengonfirmasi bahwa model pembelajaran inovatif berbasis *GeoGebra*, baik PBL maupun *Knisley*, berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan *decision making* siswa. Model PBL memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan model *Knisley*. Namun demikian, perlu dicatat bahwa jumlah sampel pada kelompok eksperimen 2 (PBL berbasis *GeoGebra*) relatif kecil ( $n = 14$ ) dibandingkan kelompok eksperimen 1 ( $n = 28$ ) dan kontrol ( $n = 20$ ). Ketidakseimbangan ini berpotensi memengaruhi kekuatan statistik dan generalisasi hasil, sehingga interpretasi temuan terutama pada kelompok PBL harus dilakukan secara hati-hati.

Selain model pembelajaran, faktor internal seperti keberanian belajar diduga turut memengaruhi kemampuan *decision making*. untuk mengetahui pengaruh variabel keberanian terhadap kemampuan *decision making* siswa yang menggunakan model pembelajaran *Knisley* dan PBL berbasis *GeoGebra*, dilakukan analisis regresi linear sederhana berbantuan perangkat lunak SPSS versi 23.0 untuk Windows dan menghasilkan data sebagai berikut:

#### **Analisis Regresi Variabel Keberanian Terhadap Kemampuan *Decision making* Siswa Yang Menggunakan Model Pembelajaran *Knisley* Berbasis *GeoGebra***

Hasil analisis regresi linear sederhana terhadap siswa yang menggunakan model *Knisley* berbasis *GeoGebra* disajikan pada Tabel 6 berikut.





**Tabel 6.** Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana antara Keberanian dan Kemampuan *Decision making* pada Model Pembelajaran *Knisley* Berbasis *GeoGebra*

Statistik	Nilai
R	0,488
R Square	0,238
Nilai F	8,127
Sig. (F)	0,008
Koefisien Regresi (Konstanta, a)	29,129
Koefisien Regresi (X, b)	0,623
Sig. (t)	0,008

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh nilai R Square sebesar 0,238, yang mengindikasikan bahwa variabel keberanian memberikan kontribusi sebesar 23,8% terhadap kemampuan *decision making* siswa. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pengaruhnya signifikan, masih terdapat 76,2% variabel lain di luar keberanian yang juga berkontribusi terhadap kemampuan *decision making*.

Adapun nilai signifikansi (Sig. F) sebesar 0,008 ( $< 0,05$ ) menunjukkan bahwa model regresi ini signifikan secara statistik. Dengan demikian, variabel keberanian terbukti memberikan pengaruh secara signifikan terhadap kemampuan *decision making* siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Knisley* berbasis *GeoGebra*. Berdasarkan data yang diperoleh, persamaan regresi linear sederhana dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = 29,129 + 0,623X$$

Keterangan:

$Y$  = Prediksi kemampuan *Decision making* siswa

$X$  = Skor variabel keberanian

29.129 = Konstanta (titik potong)

0,623 = Koefisien regresi (kemiringan)

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan satuan skor keberanian akan meningkatkan skor kemampuan *decision making* siswa sebesar 0,623 poin. Nilai konstanta sebesar 29,129 menunjukkan bahwa jika keberanian bernilai nol, maka nilai prediksi *decision making* siswa adalah sebesar 29,129. Dengan signifikansi 0,008, model ini dapat dinyatakan valid untuk menjelaskan hubungan antara keberanian dan kemampuan *decision making* dalam konteks pembelajaran menggunakan model *Knisley* berbasis *GeoGebra*.

#### **Analisis Regresi Variabel Keberanian Terhadap Kemampuan *Decision making* Siswa Yang Menggunakan Model *Problem-Based Learning* Berbasis *GeoGebra***

Hasil analisis regresi linear sederhana terhadap siswa yang menggunakan model PBL berbasis *GeoGebra* disajikan pada Tabel 7 berikut.



**Tabel 7.** Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana antara Keberanian dan Kemampuan *Decision making* pada Model PBL Berbasis *GeoGebra*

Statistik	Nilai
R	0,565
R Square	0,319
Nilai F	5,629
Sig. (F)	0,035
Koefisien Regresi (Konstanta, a)	38,575
Koefisien Regresi (X, b)	0,599
Sig. (t)	0,035

Berdasarkan tersebut diperoleh nilai R Square sebesar 0,319, yang mengindikasikan bahwa variabel keberanian memberikan kontribusi sebesar 31,9% terhadap kemampuan *decision making* siswa. Artinya, keberanian memiliki peran yang cukup kuat dalam menjelaskan variabilitas kemampuan *decision making*, meskipun masih terdapat 68,1% kontribusi dari variabel lain di luar keberanian yang mempengaruhi kemampuan tersebut.

Nilai signifikansi (Sig. F) sebesar 0,035 ( $< 0,05$ ) menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan signifikan secara statistik. Dengan demikian, variabel keberanian terbukti memberikan pengaruh secara signifikan terhadap kemampuan *decision making* siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* berbasis *GeoGebra*.

Adapun Persamaan regresi linear sederhana yang didapatkan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = 38,575 + 0,599X$$

Keterangan:

Y = Prediksi kemampuan *Decision making* siswa

X = Skor variabel keberanian

38,575 = Konstanta (titik potong)

0,599 = Koefisien regresi (kemiringan)

Persamaan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan satuan skor keberanian akan meningkatkan kemampuan *decision making* siswa sebesar 0,599 poin. Nilai konstanta sebesar 38,575 menandakan bahwa jika nilai keberanian adalah nol, maka nilai prediksi kemampuan *decision making* siswa adalah sebesar 38,575. Dengan signifikansi sebesar 0,035, model ini dinyatakan valid untuk menjelaskan hubungan antara keberanian dan kemampuan *decision making* dalam konteks pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning* berbasis *GeoGebra*.

Hasil regresi linier sederhana tersebut memberikan gambaran bahwa keberanian belajar secara individual berkontribusi terhadap kemampuan *decision making* pada masing-masing model pembelajaran. Namun, untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara model pembelajaran, keberanian belajar, dan kemampuan *decision*



*making*, serta untuk menguji apakah terdapat efek interaksi antara model pembelajaran dan keberanian belajar, dilakukan analisis regresi linier berganda dengan hasil sebagai berikut:

### **Analisis Regresi Linier Berganda Model Pembelajaran, Keberanian Belajar, dan Interaksinya terhadap Kemampuan *Decision making* Siswa**

Hasil analisis regresi linier berganda antara model pembelajaran, keberanian belajar, dan interaksinya terhadap kemampuan *decision making* dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Analisis Regresi Linier Berganda antara Model Pembelajaran, Keberanian Belajar, dan Interaksinya terhadap Kemampuan *Decision making*

Variabel	Koefisien B	t	Sig. (p)
Konstanta	30,832	1,797	0,078
Model <i>Knisley</i> berbasis <i>GeoGebra</i>	7,743	0,273	0,786
Model PBL berbasis <i>GeoGebra</i>	-1,703	-0,065	0,948
Keberanian belajar	0,466	1,909	0,061
<i>Knisley</i> × Keberanian	0,132	0,355	0,724
PBL × Keberanian	0,156	0,44	0,661

Hasil analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa keberanian belajar memiliki arah kontribusi positif terhadap kemampuan *decision making* siswa ( $B = 0,466$ ;  $p = 0,061$ ), meskipun kontribusi ini belum mencapai taraf signifikansi 5%. Sementara itu, interaksi antara model pembelajaran dan keberanian belajar tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan (PBL × Keberanian:  $p = 0,661$ ; *Knisley* × Keberanian:  $p = 0,724$ ). Temuan ini mengindikasikan bahwa keberanian belajar cenderung mendukung peningkatan kemampuan *decision making* secara umum. Tidak ditemukannya interaksi yang signifikan menunjukkan bahwa pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan *decision making* bersifat independen dari tingkat keberanian siswa, begitu pula sebaliknya. Hal ini memberikan peluang untuk penelitian lanjutan yang dapat mengeksplorasi lebih dalam peran interaksi model pembelajaran dan karakteristik siswa dalam konteks kemampuan *decision making*.

Berdasarkan hasil regresi linier sederhana dan regresi linier berganda, keberanian terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan *decision making* baik pada siswa dengan model *Knisley* berbasis *GeoGebra* maupun PBL berbasis *GeoGebra*. Namun, uji interaksi menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam pengaruh keberanian berdasarkan model pembelajaran yang digunakan, yang mengindikasikan konsistensi peran keberanian pada kedua model. Hasil ini sejalan dengan teori yang menekankan pentingnya faktor internal dalam proses *decision making* (Pasolong, 2023).

### **Pembahasan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh, kelompok siswa yang belajar dengan model PBL berbasis *GeoGebra* menunjukkan rata-rata skor *Decision making* tertinggi dibandingkan kelompok lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa model PBL mampu menciptakan lingkungan



belajar yang mendorong siswa untuk mengeksplorasi, berargumentasi, dan memilih alternatif solusi berdasarkan penalaran yang logis. PBL mengarahkan siswa untuk aktif memecahkan masalah kontekstual yang kompleks, di mana mereka harus membuat keputusan secara mandiri maupun kolaboratif. Yu (2024) menyatakan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan penguasaan konten tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan metakognitif, termasuk kemampuan mengambil keputusan secara sadar. Integrasi *GeoGebra* sebagai media pendukung dalam pembelajaran PBL semakin menguatkan daya tarik visual dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika secara dinamis (Kholid et al., 2022). Kemampuan siswa untuk memanipulasi objek dan melihat berbagai kemungkinan solusi secara langsung mempercepat proses analisis dan evaluasi dalam membuat keputusan.

Sementara itu, model *Knisley* berbasis *GeoGebra* juga menunjukkan hasil yang positif. Siswa yang belajar dengan model ini memiliki skor *decision making* yang lebih tinggi dibandingkan kelompok konvensional. Model *Knisley* menuntun siswa melalui tahapan pemecahan masalah secara sistematis, mulai dari memahami masalah, merencanakan strategi, menyelesaikan permasalahan, hingga melakukan refleksi. Proses tersebut mendukung cara berpikir yang runtut dan logis, yang merupakan aspek penting dalam *decision making*. Murtafiah et al. (2023) menegaskan bahwa pembelajaran matematika seharusnya tidak hanya terfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses penalaran dan evaluasi strategi yang mendalam. Dalam konteks ini, penggunaan *GeoGebra* memperkaya pembelajaran dengan visualisasi interaktif yang memudahkan pemahaman hubungan antar konsep, sekaligus mendorong siswa untuk melakukan refleksi mendalam (Yerizon et al., 2021).

Sebaliknya, kelompok yang belajar melalui model pembelajaran konvensional menunjukkan rata-rata skor kemampuan *decision making* yang paling rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan konvensional, di mana guru menjadi satu-satunya sumber informasi, cenderung kurang efektif dalam menumbuhkan keterampilan *decision making*. Pendekatan ini lebih bersifat satu arah dan kurang memberikan ruang bagi siswa untuk mempertimbangkan berbagai alternatif penyelesaian masalah. Juhaeroh (2021) menyatakan bahwa pembelajaran konvensional cenderung membuat siswa pasif dan tidak terlibat secara kognitif, sehingga mereka memiliki peluang terbatas untuk mengambil keputusan secara bermakna selama proses belajar.

Temuan menarik lainnya dari penelitian ini adalah adanya pengaruh signifikan dari keberanian siswa terhadap kemampuan *decision making*. Dalam model *Knisley* berbasis *GeoGebra*, keberanian berkontribusi sebesar 23,8%, sedangkan pada model PBL kontribusinya mencapai 31,9%. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat keberanian siswa, semakin besar kecenderungan mereka untuk mengambil keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah. Fatimah et al. (2021) menyatakan bahwa keberanian merupakan aspek penting dalam menentukan keberhasilan individu saat menghadapi tugas kompleks, termasuk dalam situasi yang menuntut *decision making*. Dalam konteks model PBL, keberanian memainkan peran penting karena siswa dituntut untuk aktif berpikir, mengemukakan pendapat, serta mempermasalahkan dalam proses berpikir. Keberanian mendorong siswa untuk mengambil



risiko intelektual, yang merupakan prasyarat penting dalam *decision making* yang efektif. (Marbun, 2023).

Namun, uji interaksi melalui regresi linier berganda menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam pengaruh keberanian terhadap kemampuan *decision making* berdasarkan model pembelajaran yang digunakan. Dengan kata lain, keberanian berperan positif secara konsisten pada kedua model pembelajaran tanpa dipengaruhi oleh perbedaan model tersebut. Temuan ini mendukung teori *decision making* yang menekankan pentingnya faktor internal dalam memengaruhi proses *decision making*. Sebagaimana dikemukakan dalam *Teori Decision making* (Pasolong, 2023), keberanian merupakan salah satu faktor internal penting yang mendukung kecepatan dan ketepatan individu dalam mengambil keputusan. Lebih lanjut, Pasolong menegaskan bahwa individu yang memiliki keberanian cenderung lebih tegas dan cepat dalam mengambil keputusan dibandingkan individu yang ragu-ragu.

Meskipun keberanian memberikan kontribusi yang penting, namun keberanian saja tidak cukup. Zapata et al. (2022) menyatakan bahwa *decision making* yang efektif memerlukan strategi yang terencana, agar individu dapat memilih solusi terbaik dalam situasi yang kompleks. Oleh karena itu, peran guru sangatlah penting, tidak hanya dalam menumbuhkan keberanian siswa, tetapi juga dalam membimbing mereka menyusun strategi pemecahan masalah yang sistematis. Dalam hal ini, kedua model inovatif yang digunakan dalam penelitian telah memberikan kerangka pembelajaran yang seimbang antara struktur dan kebebasan eksplorasi. Hal ini memungkinkan keberanian siswa tersalurkan secara produktif sekaligus memperkuat kemampuan berpikir strategi dan logistik.

Model *Knisley* berbasis *GeoGebra* memiliki keunggulan dalam struktur tahapan pembelajaran, yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengeluarkan hasil (Nurfauziah et al., 2021). Tahapan ini membantu siswa berpikir runtut dan sistematis, cocok untuk materi yang bersifat prosedural. Sebaliknya, model PBL memberikan ruang eksplorasi lebih luas sehingga siswa terbiasa menghadapi ketidakpastian dan memutuskan strategi pemecahan sendiri (Rehman et al., 2023). Keunggulan model PBL dalam penelitian ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh karakteristik materi “Lingkaran” yang menuntut pemahaman konsep dan pemikiran. Jika materi yang digunakan adalah topik yang lebih prosedural, seperti Persamaan Kuadrat, maka model *Knisley* kemungkinan menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi.

Penelitian ini juga memiliki beberapa batasan. Salah satunya adalah potensi bias akibat peran ganda guru sebagai peneliti, yang dapat mempengaruhi objektivitas dalam pelaksanaan pembelajaran dan penilaian. Tidak adanya pre-test dan post-test membatasi kemampuan untuk meningkatkan kemampuan *decision making* secara langsung. Selain itu, faktor eksternal seperti motivasi belajar, kondisi kelas, dan dukungan lingkungan tidak terkontrol secara sistematis, padahal berpotensi mempengaruhi hasil belajar siswa. Jumlah sampel pada kelompok PBL yang relatif kecil ( $n = 14$ ) juga menjadi kendala, karena dapat mengurangi kekuatan uji statistik dan membatasi generalisasi temuan. Oleh karena itu, interpretasi hasil pada kelompok PBL



sebaiknya dilakukan dengan kehati-hatian, dan menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dengan desain yang lebih kuat dan jumlah sampel yang lebih seimbang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa model pembelajaran *Problem-Based Learning* berbasis *GeoGebra* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan *Decision making* siswa dibandingkan model *Knisley* berbasis *GeoGebra* dan pembelajaran konvensional. Keberanian siswa terbukti memberikan kontribusi positif dan signifikan terhadap kemampuan *decision making*, baik pada model PBL maupun *Knisley* berbasis *GeoGebra*, meskipun tidak ditemukan interaksi signifikan antara keberanian dan model pembelajaran. Artinya, pengaruh keberanian bersifat mandiri terhadap kemampuan *decision making* tanpa dipengaruhi jenis model pembelajaran. Temuan ini memberikan dampak penting bagi pendidik untuk mengombinasikan model pembelajaran inovatif dengan penguatan faktor internal siswa, seperti keberanian, guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *decision making* dalam konteks pembelajaran matematika yang kompleks. Selain itu, hasil ini perlu ditindaklanjuti dengan penelitian lanjutan yang mempertimbangkan materi lain, sampel lebih besar, serta kontrol terhadap faktor eksternal seperti bias guru, kondisi kelas, dan motivasi belajar siswa.

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan *decision making* antara model *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *GeoGebra*, model *Knisley* berbasis *GeoGebra*, dan pembelajaran konvensional. Model PBL berbasis *GeoGebra* menghasilkan skor rata-rata tertinggi yaitu 86,43, diikuti oleh model *Knisley* dengan rata-rata 76,43, sedangkan pembelajaran konvensional memperoleh rata-rata 63,25. Selain itu, keberanian belajar memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kemampuan *decision making* siswa, dengan kontribusi sebesar 31,9% pada model PBL dan 23,8% pada model *Knisley*. Namun, uji interaksi menunjukkan bahwa pengaruh keberanian tidak bergantung pada jenis model pembelajaran yang digunakan, sehingga keberanian berperan secara konsisten pada kedua model inovatif.

Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan pendekatan pembelajaran inovatif yang terintegrasi dengan teknologi seperti *GeoGebra*. Model PBL terbukti lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan *decision making* dan keberanian siswa dalam konteks pembelajaran matematika. Oleh karena itu, disarankan agar guru matematika di SMK mempertimbangkan penggunaan model PBL berbasis *GeoGebra* sebagai alternatif pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif, tetapi juga aspek afektif siswa seperti keberanian dalam mengemukakan pendapat dan mengambil keputusan.

Penelitian lanjutan disarankan untuk menggunakan ukuran sampel yang lebih besar guna meningkatkan validitas dan generalisasi temuan, khususnya pada kelompok yang menerapkan model PBL. Selain itu, perluasan cakupan objek pada peningkatan pendidikan atau mata pelajaran lain juga penting dilakukan. Penelitian selanjutnya juga dapat mengeksplorasi variabel afektif lain seperti motivasi belajar, kepercayaan diri, atau gaya belajar, mengingat





keberanian siswa terbukti memiliki peran penting dalam memperkuat kemampuan *decision making* dalam pembelajaran matematika. Selain itu, disarankan penggunaan teknik analisis statistik yang lebih sesuai untuk data dengan jumlah sampel antar kelompok yang tidak seimbang, seperti Welch's t-test atau metode bootstrap, guna meningkatkan akurasi dan validitas interpretasi hasil.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrilianto, M., Rosyana, T., Linda, & Wijaya, T. T. (2022). Project-Activity-Cooperative Learning-Exercise Model in Improving Students' Creative Thinking Ability in Mathematics. *Infinity Journal*, 11(2), 285–296. <https://doi.org/10.22460/infinity.v11i2.p285-296>
- Anam, C. (2021). Analisis Kesiapan Pendidikan Vokasi Dalam Menyongsong Pembelajaran Tatap Muka Di Masa Pandemi Covid 19 (Studi Kasus Di LP3I Malang). *Jurnal Vokasi*, 5(2), 112. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v5i2.2313>
- Azizah, L. I. R., Sugiyanti, S., & Happy, N. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) dan Guided Inquiry terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(4), 30–36. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i4.3853>
- Efendi, N., & Sholeh, M. I. (2023). Dinamika Sosial Dalam Proses Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Pendidikan Islam. *Attanwir: Jurnal Keislaman Dan Pendidikan*, 14(2), 45–67. <https://doi.org/10.53915/jurnalkeislamandanpendidikan.v14i2.421>
- Fatimah, S., Manuardi, A. R., & Meilani, R. (2021). Konseling Kognitif-Behavioral: Suatu Pendekatan Berbantuan E- Counseling IKIP Siliwangi Untuk Meningkatkan Efikasi Diri Performa Akademik. *Quanta*, 5(3), 87–94. <https://doi.org/10.22460/q.v1i1p1-10.497>
- Firmansyah, D., & Susetyo, D. P. (2022). Financial Behavior in the Digital Economy Era: Financial Literacy and Digital Literacy. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Digital*, 1(4), 367–390. <https://doi.org/10.55927/ministal.v1i4.2368>
- Hidayat, R., Noor, W. N. W. M., Nasir, N., & Ayub, A. F. M. (2024). The Role Of *GeoGebra* Software In Conceptual. *Infinity: Journal of Mathematics Education*, 13(2), 317–332. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i2.p317-332>
- Ichtiari, A. R., Fisher, D., Rahman, T., & Yatim, S. A. M. (2024). Enhancement of students' mathematical connection through *Knisley* mathematics learning model assisted by *GeoGebra*. *Jurnal Elemen*, 10(1), 28–42. <https://doi.org/10.29408/jel.v10i1.19786>
- Juhaeroh, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Dengan Media Software Pesona Edu Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 6(1), 107–116. <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v6i1.4982>
- Kholid, M. N., Pradana, L. N., Maharani, S., & Wastika, A. (2022). *GeoGebra* dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (Geo-PJBL): Alat dinamis untuk kursus geometri analitis. *Journal of Technology and Science Education*, 12(1), 112–120. <https://doi.org/10.3926/jotse.1267>
- Liana, I. R., Happy, N., & Pramasdyahsari, A. S. (2025). Efektivitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Interaktif Pada Capaian Asesmen. 10(1), 56–65. <https://doi.org/10.26877/71bf5f89>



- Marbun, S. (2023). Membangun dunia yang berani: menegakkan keberagaman dan kemajemukan di indonesia. *Jurnal Ilmu Sosial & Ilmu Politik*, 3(1), 20–34. <http://dx.doi.org/10.30742/juispol.v3i1.2897>
- Misidawati, D. N., & Sundari, P. (2021). Penerapan Model PBL dalam Matakuliah Teori Pengambilan Keputusan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(3), 922–928. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i3.1290>
- Murtafiah, W., Diah, N., Lestari, S., & Yahya, F. H. (2023). How Do Students ' Decision-Making Ability In Solving Open-Ended Problems? *Infinity: Journal of Mathematics Education*, 12(1), 133–150. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i1.p133-150>
- Nurfauziah, P., Fauzy, A., & Fitriani, N. (2021). Desain Lembar Kerja Siswa Materi Bangun Ruang Sisi Datar Dengan Model Matematika Knisley Berbantuan Geometryx. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.25157/teorema.v6i1.4827>
- Pasolong, H. (2023). Teori Pengambilan Keputusan. In *Penerbit Alfabeta, Bandung* (x. Alfabeta. <https://doi.org/https://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/292/3/Untitled.pdf>
- Rahman, T. (2020). Kajian Teori Pengaruh Model Pembelajaran Knisley Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 5(Volume 5), 197–213. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v5i2.3538>
- Rehman, N., Zhang, W., Mahmood, A., Fareed, M. Z., & Batool, S. (2023). Fostering twenty-first century skills among primary school students through math project-based learning. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01914-5>
- Rosdiana, S. R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Inquiry-Discovery. *Science Education and Application Journal*, 2(2), 101. <https://doi.org/10.30736/seaj.v2i2.286>
- Shodiqin, A., Sukestiyarno, S., Wardono, W., & Isnarto, I. (2022). *Mathematics Student Decision makingBased on Self- Efficacy in Probabilistic Thinking*. 57–65. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/iset>
- Simbolon, A. K. (2020). Penggunaan Software *GeoGebra* Dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Pada Pembelajaran Geometri di SMPN2 Tanjung Morawa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1106–1114. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.351>
- Sopanda, L., Sari, S. K. N., & Mardiana, M. (2022). Integrasi *GeoGebra* dan *Problem-Based Learning* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi SPLDV. *Juwara Jurnal Wawasan Dan Aksara*, 2(1), 25–36. <https://doi.org/10.58740/juwara.v2i1.36>
- Susilowati, E. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar dalam Pembentukan Karakter Siswa pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Al-Miskawaih Journal of Science Education*, 1(1), 115–132. <https://doi.org/10.56436/mijose.v1i1.85>
- Yerizon, Fatimah, S., & Tasman, F. (2021). Development of a *GeoGebra*-assisted calculus worksheet to enhance students' understanding. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(10), 456–463. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.10.1550>
- Yu, H. (2024). Enhancing creative cognition through project-based learning: An in-depth scholarly exploration. *Heliyon*, 10(6), e27706. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27706>
- Yulianti, Y. (2024). Peran Teknologi Dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar.



*Indonesian Journal of Islamic Elementary Education*, 4(1), 45–53.  
<https://doi.org/10.28918/ijjee.v4i1.2312>

Zapata, R. E., Ortiz, E. G., & Mogrovejo, J. (2022). Toma de decisiones en las organizaciones : proceso y herramientas Decision-making in organizations : process and strategies. *Data and Metadata*, 1(19), 1–5. <https://doi.org/10.56294/dm202219>

Zebua, Y. (2020). Pengaruh budaya kerja dan promosi jabatan dalam meningkatkan kinerja karyawan pada PT. Perkebunan Nusantara III Labuhan Haji Labuhanbatu Utara. *Ecobisma (Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Manajemen)*, 7(2), 109–124. <https://doi.org/10.36987/ecobi.v7i2.1758>