



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 5 Tahun 2024 Page 9809-9825

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Dengan Bantuan Aplikasi Geogebra Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Program Linear Di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar

Wendy Juan Halim<sup>1✉</sup>, Rick Hunter Simanungkalit<sup>2</sup>, Yoel Octobe Purba<sup>3</sup>

Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

Email: [wendyjhalim@gmail.com](mailto:wendyjhalim@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh model pembelajaran cooperative learning dengan bantuan aplikasi Geogebra terhadap kemampuan komunikasi Matematis siswa pada materi program linear di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar. Metode penelitian yang peneliti gunakan adalah metode penelitian eksperimen. Adapun sampel yang peneliti pilih yaitu kelas X-2 sebagai kelas eksperimen yang akan menerapkan model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan aplikasi Geogebra. Adapun teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara dan dokumentasi. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan program SPSS 29.0 dan *Excel* diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,632. Adapun nilai  $t_{tabel}$  untuk  $df = 32 - 2 = 30$  dan signifikansi  $\alpha = 0,05$  diperoleh bahwa nilai  $t_{tabel} = 2,042$ . Karena nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka disimpulkan bahwa variabel bebas (X) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat (Y). Berdasarkan perhitungan koefisien determinasi diperoleh bahwa nilai  $r^2 = 0,160$ , hal ini menunjukkan bahwa variabel X (model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra) berpengaruh sebesar 16.0% terhadap variabel Y (kemampuan komunikasi matematis). Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi program linear di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar

Kata Kunci: *Aplikasi Geogebra, Cooperative Learning, Komunikasi Matematis, Materi Program Linear*

## Abstract

This study aims to identify the influence of the cooperative learning model with the assistance of the Geogebra application on students' mathematical communication skills in linear programming material at SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar. Based on observations and teaching experience at the school, the researcher found that many students still have low mathematical communication skills due to several factors, such as difficulty understanding questions, inability to read graphs, and inability to determine intersection points in linear equations. The research method used by the researcher is an experimental method. The sample chosen was class X-2 as the experimental class, which would apply the Cooperative Learning model with the TPS (Think-Pair-Share) type assisted by the Geogebra application. The data collection techniques used in this study were observation, interviews, and documentation. Based on the calculations using SPSS 29.0 and Excel, the calculated t-value was 2.632. For  $df = 32 - 2 = 30$  and significance level  $\alpha = 0.05$ , the t-table value was 2.042. Since the calculated t-value  $>$  t-table, it is concluded that the independent variable (X) has a significant effect on the dependent variable (Y). Based on the calculation of the determination coefficient, it was found that the  $r^2$  value is 0.160, indicating that variable X (Cooperative Learning model with TPS type assisted by Geogebra) affects variable Y (mathematical communication skills) by 16.0%. Based on the data analysis and discussion, it can be concluded that there is a positive and significant influence of the Cooperative Learning model with TPS type assisted by Geogebra on students' mathematical communication skills in linear programming material at SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar.

Keywords: *Geogebra Application, Cooperative Learning, Mathematical Communication, Linear Programming Material*

## PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Bab 1, "Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar." Menurut Sawaludin, dkk (2022), pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan oleh pendidik agar terjadi proses belajar pada diri peserta didik. Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran merupakan segala upaya yang dilakukan pendidik agar terjadi interaksi antara pendidik dengan unsur-unsur pembelajaran lainnya (peserta didik, media pembelajaran, dan sumber belajar). Pembelajaran merupakan salah satu kegiatan yang memiliki tujuan. Menurut Menurut Sawaludin, dkk (2022), tujuan dilaksanakan pembelajaran adalah agar siswa dapat mencapai perkembangan dalam 3 aspek yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik. Untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut, maka haruslah

ada interaksi yang baik antara pendidik dengan peserta didik dan keduanya harus bersifat saling melengkapi.

Salah satu pelajaran yang dianggap penting dalam sistem pembelajaran di Indonesia adalah matematika. Menurut Rizki Ahid Nurhasanah, dkk (2019), tujuan umum dari pembelajaran matematika adalah berkomunikasi (*mathematical communication*), bernalar (*mathematical reasoning*), memecahkan masalah (*mathematical problem solving*), mengaitkan konsep-konsep matematika (*mathematical connection*), dan merepresentasikan ide-ide (*mathematical representation*). Pernyataan ini kemudian didukung oleh R.H. Simanungkalit (2023), matematika merupakan pelajaran yang penting sehingga diajarkan di tiap jenjang pada sekolah, namun masih tergolong sulit diikuti karena beberapa faktor yang salah satunya adalah model atau metode pembelajaran yang diterapkan.

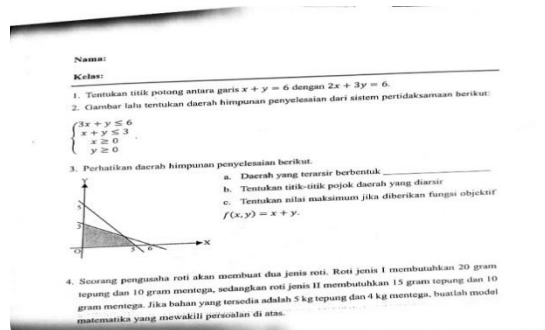
Menurut Siahaan (2019), matematika adalah ilmu logika mengenai bentuk, susunan, besaran, serta konsep-konsep yang saling berkaitan satu sama lain. Hestu dan Darmawan (2021) dalam karya mereka menyatakan bahwa menurut salah satu ahli, matematika adalah bidang ilmu yang meningkatkan kemampuan berpikir dan bernalar, memberikan kontribusi dalam memecahkan masalah sehari-hari dan dunia kerja, serta membantu mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika yang telah dipaparkan di atas, dapat dilihat bahwa salah satu kemampuan yang diperlukan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan komunikasi matematis. Menurut Nurhasanah (2019), kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk menyatakan ide-ide matematika secara jelas dan secara koheren. Dalam karya yang ditulis oleh Hestu Tansil Laia (2021), kemampuan komunikasi matematis berperan penting oleh karena: a) Matematika tidak hanya merupakan bahasa yang esensial yang tidak hanya digunakan untuk berpikir dan menentukan rumus tetapi juga memiliki nilai yang penting dalam menyatakan ide secara jelas, teliti, dan tepat; b) Matematika dan belajar matematika adalah jantung kegiatan sosial manusia. Kenyataannya adalah masih banyak siswa di Indonesia yang memiliki kemampuan komunikasi matematika yang rendah. Menurut penelitian yang dilaksanakan oleh Ulyawati, dkk (2020) dalam menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa, dapat dikatakan bahwa siswa mampu memahami gagasan matematis, mampu mengungkapkan gagasan matematis, tetapi belum mampu menggunakan representasi matematika (rumus, diagram, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, dan mengubah serta menafsirkan informasi matematis dalam

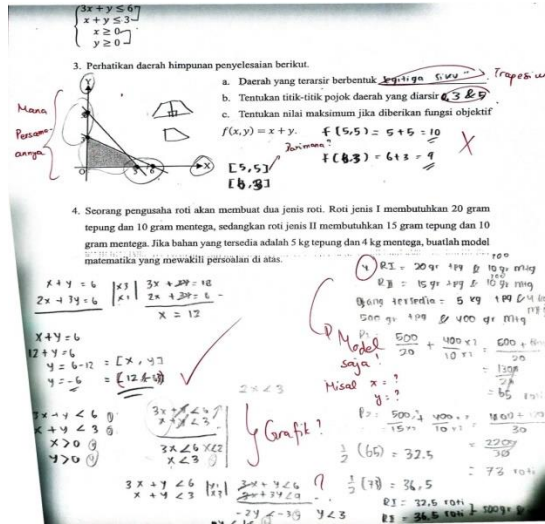
representasi matematis yang berbeda. Hal ini ditunjukkan pada subjek penelitian mereka dimana subjek penelitian ini sudah dapat menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan namun masih kurang fasih atau kurang teliti dalam melakukan perhitungan atau penyelesaian masih kurang terstruktur atau belum menggunakan notasi, rumus, ataupun lambang matematis yang tepat.

Rendahnya kemampuan komunikasi juga terjadi di tempat peneliti melakukan penelitian yaitu di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar pada tanggal yaitu 26 – 27 Maret 2024. Pada pelaksanaan observasi, peneliti memberikan sebuah tes kemampuan kepada siswa-siswi di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis mereka. Adapun indikator yang peneliti gunakan dalam penyusunan soal tes kemampuan ini adalah: 1) Mampu menyatakan pernyataan matematis dalam bentuk simbol-simbol, notasi, dan lambang-lambang matematis lainnya, 2) Mampu merepresentasikan simbol-simbol matematis dalam bentuk grafik pada koordinat Kartesius, 3) Mampu menginterpretasikan atau mengubah kembali bentuk grafik ke dalam bentuk persamaan dan pertidaksamaan, 4) Mampu mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika.

Berdasarkan hasil observasi peneliti dan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar mengatakan bahwa banyak siswa masih memiliki kemampuan komunikasi matematika yang rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: 1) Siswa tidak mampu memahami soal yang diberikan sehingga mengalami kesulitan mengubah permasalahan yang diberikan ke dalam bentuk model matematika. 2) Siswa kurang memahami bagaimana cara membaca grafik dan bagaimana merepresentasikan suatu persamaan fungsi dalam bentuk grafik. 3) Siswa kurang mampu menentukan titik potong yang dibutuhkan untuk menggambar grafik persamaan linear. 4) Guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional. Ini berarti pembelajaran matematika di sekolah tersebut masih bersifat *teacher-centered* dimana kebanyakan materi masih disampaikan guru dengan menggunakan metode ceramah sehingga kebanyakan siswa menjadi pasif dan merasa pembelajaran itu membosankan. 5) Meskipun terdapat sarana dan prasarana yang mendukung seperti tersedianya laptop dan proyektor, guru belum pernah menggunakan aplikasi pembelajaran matematika yang dapat digunakan untuk menampilkan grafik seperti Geogebra kepada siswa. Kesulitan yang dialami siswa pada salah satu kelas yang peneliti amati di SMA Kristen Kalam Kudus pada materi program linear dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Soal Tes Observasi



Gambar 2. Jawaban Tes Observasi

Gambar 2 menunjukkan salah satu jawaban siswa pada tes observasi di kelas yang peneliti masuki pada tanggal 27 Maret 2024. Berdasarkan hasil tes observasi 25 orang siswa yang berada dalam kelas tersebut, peneliti memperoleh hasil sebagai berikut. 1) Untuk indikator pertama yaitu menyatakan pernyataan matematis dalam bentuk simbol-simbol matematika yang terdapat dalam bentuk soal nomor 1, terdapat 24 siswa (96%) yang memenuhi indikator ini. 2) Untuk indikator kedua yaitu menyatakan simbol-simbol atau bahasa matematis dalam bentuk grafik atau diagram yang terdapat dalam bentuk soal nomor 2, hanya 1 siswa (4%) yang memenuhi indikator ini. 3) Untuk indikator ketiga yaitu menyatakan kejadian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika yang terdapat dalam bentuk soal nomor 4, hanya 5 siswa (20%) yang memenuhi indikator ini. 4) Untuk indikator terakhir yaitu menghubungkan grafik dengan bahasa matematis baik dalam bentuk pertidaksamaan maupun bentuk persamaan yang terdapat dalam bentuk soal nomor 3, tidak satupun siswa mampu mengerjakan soal tersebut. Maka secara keseluruhan kemampuan matematis dalam kelas tersebut adalah sebesar 30% yang masih tergolong rendah. Dari hasil tes yang telah peneliti

berikan, peneliti dapat menyimpulkan bahwa beberapa siswa sudah mampu menentukan langkah-langkah penyelesaian dari permasalahan yang diberikan namun kekurangannya adalah mereka masih kurang mampu menginterpretasikan grafik serta mereka masih kurang mampu menggunakan notasi yang tepat untuk mengubah soal cerita ke dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear dua variabel.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematika di kelas tersebut menyatakan bahwa harus ada perlakuan yang diberikan ke dalam kelas tersebut untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa dalam kelas tersebut. Salah satu cara tersebut adalah dengan memperkenalkan suatu model pembelajaran yang baru ke dalam sekolah tersebut. Adapun model pembelajaran yang peneliti tawarkan adalah model pembelajaran TPS (*Think Pair Share*). Adapun alasan peneliti memilih model pembelajaran ini adalah karena model pembelajaran ini memiliki beberapa kelebihan seperti: 1) Model ini memberikan kesempatan yang banyak bagi siswa untuk berpikir, menjawab, dan saling membantu teman sekelompok, 2) Model ini dapat meningkatkan keaktifan siswa, 3) Model ini dapat membantu siswa sehingga dapat memahami materi karena siswa tidak hanya memperoleh materi dari guru tetap juga dari teman-teman sebaya mereka, 4) Model ini meningkatkan sistem kerja sama antar anggota dalam kelompok.

Pada penelitian yang dilaksanakan oleh Damanik, dkk (2024), para peneliti juga menggunakan model pembelajaran TPS (*Think Pair Share*) namun dengan berbantuan aplikasi Geogebra untuk melihat pengaruhnya terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa SMP. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa setelah 2 kali tindakan dengan menggunakan model pembelajaran TPS dengan berbantuan aplikasi Geogebra, diperoleh bahwa ada terdapat pengaruh pemberian tindakan terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. Hal ini ditunjukkan dari adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas tersebut. Adapun alasan peneliti memilih aplikasi Geogebra adalah karena aplikasi ini juga memiliki beberapa kelebihannya tersendiri yaitu: 1) Dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometris dengan cepat dan teliti dibandingkan menggunakan pensil, penggaris, dan jangka, 2) Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) dan dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri, 3) Dapat dimanfaatkan sebagai evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar, 4) Mempermudah guru maupun siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada objek geometris.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang peneliti gunakan adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang peneliti gunakan adalah metode penelitian eksperimen. Menurut Sahir (2021), metode penelitian eksperimen adalah penelitian yang berfungsi untuk meneliti adanya hubungan sebab akibat dengan menambah variabel kontrol.

Pada penelitian ini, jenis penelitian eksperimen yang peneliti gunakan adalah *Quasi Experimental Design* dengan jenis desain penelitian yaitu *One Shot Case Study*. Pada jenis desain ini, peneliti akan menggunakan satu kelas dimana peneliti akan memberikan sebuah solusi (*treatment*) kepada siswa selama beberapa pertemuan. Setelah itu peneliti akan memberikan *post-test* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa setelah pemberian perlakuan. Desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. *One Shot Case Study*

Kelompok	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
Eksperimen	<i>X</i>	<i>O</i>

Keterangan:

*X* : Perlakuan berupa model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan aplikasi Geogebra pada kelas eksperimen

*O* : Hasil *post-test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar yang beralamatkan di Jalan Pane No. 14, Karo, Kecamatan Siantar Selatan, Kota Pematangsiantar. Alasan peneliti memilih lokasi ini karena penelitian dengan judul yang peneliti angkat belum pernah dilaksanakan di sekolah tersebut. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025.

Menurut Syafrida Hafni Sahir (2021), populasi merupakan keseluruhan dari seluruh subjek yang akan diteliti pada lokasi penelitian. Dengan demikian, maka yang menjadi populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar. Alasan peneliti memilih sampel ini adalah karena berdasarkan kurikulum yang dilaksanakan di sekolah tersebut, program linear diajarkan pada kelas X. Persebaran populasi siswa kelas X di sekolah tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Jumlah Siswa Kelas X SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar

Kelas	X-1	X-2	X-3	X-4	X-5	X-6	Jumlah Populasi
Jumlah (Siswa)	33	32	32	32	32	30	191

Menurut Syafrida Hafni Sahir (2021), sampel merupakan sebagian dari populasi yang dipilih oleh peneliti untuk diteliti. Teknik *sampling* yang peneliti gunakan untuk penentuan sampel pada penelitian ini adalah *Probability Sampling*. Menurut Syafrida Hafni Sahir (2021), *probability sampling* merupakan cara pengambilan sampel dimana setiap anggota pada populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Dari beberapa jenis *probability sampling*, peneliti memilih teknik *Cluster Random Sampling* untuk menentukan sampel. Menurut Syafrida Hafni Sahir (2021), *Cluster Random Sampling* merupakan teknik pemilihan sampel yang dilakukan apabila populasi yang diteliti sangat besar dan luas sehingga pemilihan sampel dilakukan secara acak. Adapun sampel yang peneliti pilih yaitu kelas X-2 sebagai kelas eksperimen yang akan menerapkan model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan aplikasi Geogebra.

Menurut Syafrida Hafni Sahir (2021), teknik pengumpulan data merupakan proses yang paling penting dalam suatu penelitian. Pengumpulan data ini juga harus dilakukan dengan tepat dan sesuai dengan prosedur agar data yang diperoleh dapat bersifat relevan terhadap penelitian yang dilaksanakan. Adapun teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Observasi

Menurut Syafrida Hafni Sahir (2021), observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dimana peneliti langsung turun ke lapangan untuk mengamati gejala-gejala yang terjadi di tempat sehingga kemudian peneliti dapat mendapatkan gambaran besar dari masalah yang terjadi di tempat tersebut. Teknik observasi ini peneliti gunakan untuk melihat kondisi kelas saat pembelajaran matematika berlangsung serta untuk mengamati perangkat serta model pembelajaran yang digunakan oleh guru di sekolah pada saat pembelajaran matematika berlangsung.

#### 2. Wawancara

Menurut Syafrida Hafni Sahir (2021), wawancara merupakan teknik pengumpulan data dimana peneliti memberikan sejumlah pertanyaan yang berhubungan dengan penelitian kepada narasumber yang telah ditentukan. Teknik wawancara ini peneliti gunakan untuk memperoleh gambaran murid-murid dalam kelas tersebut dan juga untuk mengetahui model pembelajaran yang digunakan serta kondisi kelas selama pembelajaran matematika berlangsung.

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dimana peneliti mengumpulkan dokumen-dokumen terkait dari guru untuk memperjelas data utama. Bentuk dokumentasi yang peneliti gunakan adalah dalam bentuk foto dan video dan digunakan untuk melihat kondisi kelas selama pembelajaran matematika berlangsung.

#### Teknik Analisis Data

##### A. Uji Prasyarat

##### 1. Uji Normalitas

Menurut Slamet Widodo (2023), uji normalitas adalah salah satu uji prasyarat yang bertujuan untuk melihat penyebaran data pada sebuah kelompok apakah berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini jenis uji normalitas yang peneliti gunakan adalah Uji Kolmogorov Smirnov. Nilai uji normalitas dengan metode ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$D = \text{maksimum } |F_o(X) - S_n(X)| \text{ (Gito Supriadi, 2021)}$$

Keterangan:

$D$  : nilai mutlak dari selisih antara  $F_s(X)$  dan  $F_t(X)$

$F_o(X)$  : distribusi probabilitas teoritis

$F_t(X)$  : perbandingan antara frekuensi kumulatif dengan banyak siswa yang mengikuti tes (distribusi kumulatif sampel)

Nilai  $F_t(X)$  berkaitan erat dengan distribusi normal dan diperoleh dari nilai peluang distribusi normal dimana  $Z$  dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Z = \frac{\bar{x} - x_i}{\sigma} \text{ (Gito Supriadi, 2021)}$$

Keterangan:

$Z$  : nilai standar  $Z$

$\bar{x}$  : rata-rata skor siswa yang mengikuti tes

$x_i$  : skor siswa

$\sigma$  : simpangan baku dari skor siswa yang mengikuti tes

Kriteria untuk uji normalitas bergantung pada  $D_{max}$  dan  $K$  dimana  $D_{max}$  adalah nilai terbesar pada perhitungan nilai mutlak dari selisih antara  $F_s(X)$  dan  $F_t(X)$  sedangkan  $K$  merupakan nilai yang dapat diperoleh dari tabel Kolmogorov Smirnov dengan banyak sampel  $n$  dan taraf signifikansi  $\alpha$ . Jika  $D_{max} \leq K$ , maka data diasumsikan berdistribusi normal dan sebaliknya jika  $D_{max} > K$ , maka data diasumsikan tidak berdistribusi normal.

## 2. Uji Linearitas

Uji linearitas merupakan salah satu uji prasyarat untuk analisis regresi linear sederhana dan bertujuan untuk melihat apakah variabel bebas dan variabel terikat mempunyai hubungan secara linear atau tidak. Uji linearitas Y (hasil *post-test* siswa) atas X (hasil pengisian angket) dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- a. Menghitung jumlah kuadrat (JK) beberapa sumber

- ✓ Jumlah kuadrat total (JK(T))

$$JK(T) = \Sigma Y^2 \text{ (Siti Hajaroh, 2021)}$$

- ✓ Jumlah kuadrat regresi  $a$  (JK(a))

$$JK(a) = \frac{(\Sigma Y)^2}{n} \text{ (Siti Hajaroh, 2021)}$$

- ✓ Jumlah kuadrat regresi  $\frac{b}{a}$  (JK(b/a))

$$JK\left(\frac{b}{a}\right) = b \Sigma xy \text{ dimana } b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \text{ dan } \Sigma xy = \Sigma XY - \frac{\Sigma X \Sigma Y}{n} \text{ (Siti Hajaroh, 2021)}$$

- ✓ Jumlah kuadrat residu (sisa) (JK(S))

$$JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK\left(\frac{b}{a}\right) \text{ (Siti Hajaroh, 2021)}$$

- ✓ Jumlah kuadrat galat (JK(G))

$$JK(G) = \Sigma \left( \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{n} \right) \text{ (Siti Hajaroh, 2021)}$$

- ✓ Jumlah kuadrat tuna cocok (JK(TC))

$$JK(TC) = JK(S) - JK(G) \text{ (Siti Hajaroh, 2021)}$$

- b. Menentukan derajat bebas  $d_f$  dari beberapa sumber

✓  $d_f(T) = n$

✓  $d_f(a) = 1$

✓  $d_f\left(\frac{b}{a}\right) = 1$

✓  $d_f(S) = n - 2$

✓  $d_f(G) = n - k$

✓  $d_f(TC) = k - 2$

- c. Mencari rata-rata jumlah kuadrat dari beberapa sumber dengan menggunakan rumus  $R_{JK} = JK/d_f$  untuk tiap sumber

- d. Mencari nilai  $F_{hitung}$  dengan rumus  $F_{hitung} = \frac{R_{JK(TC)}}{R_{JK(G)}}$

- e. Membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$ . Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka X dan Y memiliki hubungan secara linear

## B. Uji Hipotesis

### 1. Analisis Regresi Linear Sederhana

Persamaan regresi linear sederhana merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan antara satu variabel bebas dengan variabel terikat dimana kedua variabel memiliki hubungan secara linear. Persamaan regresi linear secara matematis disimbolkan sebagai:

$$\hat{Y} = a + bX \text{ (Siti Hajaroh, 2021)}$$

Keterangan:

$\hat{Y}$  : Variabel terikat

$a$  : Titik potong persamaan regresi dengan sumbu Y

$b$  : Konstanta regresi

$X$  : Variabel bebas

Nilai  $a$  dan  $b$  kemudian dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$b = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

$$a = \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)(\Sigma XY)}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

Jika nilai konstanta regresi ( $b$ ) bernilai positif, maka ini berarti bahwa terdapat pengaruh positif (peningkatan) dari variabel X terhadap variabel Y. Sebaliknya, jika konstanta regresi bernilai negatif, maka terdapat pengaruh negatif (penurunan) dari variabel X terhadap variabel Y.

## 2. Uji t

Uji t merupakan salah satu uji statistik yang dapat digunakan untuk melihat hubungan satu variabel dengan yang lain. Dalam kasus ini, uji t berfungsi untuk menguji signifikansi koefisien regresi. Adapun rumus uji t yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{b}{s_b}$$

Keterangan:

$b$  : Koefisien regresi

$s_b$  : Kesalahan dari standard koefisien regresi

$t$  : Nilai t hitung

Karena peneliti ingin melihat apakah terdapat pengaruh model pembelajaran yang diberikan terhadap kelas eksperimen, maka peneliti menggunakan uji dua arah dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , maka kriteria penerimaan dan penolakan hipotesis adalah sebagai berikut:

✓  $H_0$  diterima jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  artinya variabel X tidak memiliki pengaruh secara parsial terhadap variabel Y

✓  $H_0$  ditolak jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  artinya variabel X memiliki pengaruh secara parsial terhadap variabel Y

### 3. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa kuat pengaruh variabel bebas X terhadap variabel terikat Y. Rumus yang digunakan untuk menentukan koefisien determinasi adalah sebagai berikut:

$$K = r^2 \times 100\% \text{ (Siti Hajaroh, 2021)}$$

Keterangan:

$K$  : koefisien determinasi

$r$  : koefisien korelasi

Koefisien korelasi dapat diinterpretasikan dengan kriteria pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Interpretasi Koefisien Determinasi

Nilai Koefisien Korelasi	Interpretasi
80% – 100%	Sangat Kuat
60% – 79%	Kuat
40% – 59%	Cukup
20% – 39%	Rendah
0% – 19%	Sangat Rendah

(Hajaroh, 2021)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar dimana penelitian ini mengambil kelas X sebagai populasi penelitian dan mengambil sampel kelas X-2 sebagai sampel penelitian dan kelas dimana peneliti memberikan perlakuan. Sebelum penelitian ini dilaksanakan, peneliti terlebih dahulu melakukan uji coba instrumen untuk melihat apakah instrumen tes dan angket telah memenuhi standar penelitian atau tidak. Dalam penelitian ini, uji coba instrumen dilakukan di kelas X-1. Setelah diperoleh datanya, maka instrumen tes diuji dengan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, sedangkan instrumen angket diuji dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas.

Berdasarkan data uji coba tes kemampuan komunikasi matematis dan angket persepsi siswa di kelas uji coba dengan banyak sampel  $N = 32$  dan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  diperoleh nilai  $r_{tabel} = 0,349$ . Dari perhitungan validitas soal tes sebanyak 5 butir dan item angket

sebanyak 10 butir diperoleh bahwa  $r_{hitung} > r_{tabel}$  yang menyatakan bahwa baik instrumen tes maupun angket keduanya valid dan layak digunakan dalam penelitian. Kemudian dari hasil uji reliabilitas soal tes diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,817 dan dari hasil uji reliabilitas item angket diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,848. Data penelitian dikatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha*  $> 0,70$ , maka dapat disimpulkan bahwa soal tes dan item angket keduanya reliabel. Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran soal diperoleh bahwa kelima soal tes berada dalam kategori sedang. Terakhir, berdasarkan hasil uji daya pembeda diperoleh bahwa kelima soal tes memiliki daya pembeda yang baik.

Setelah mengetahui bahwa instrumen penelitian sudah sesuai dengan standar penelitian, maka kemudian peneliti melakukan penelitian. Proses pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut: Pertama, peneliti memberikan perlakuan pada kelas eksperimen yaitu menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra. Setelah perlakuan dilaksanakan, maka peneliti memberikan *post-test* kemampuan komunikasi matematika dan angket persepsi siswa untuk melihat apakah siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik dengan menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra.

Setelah memperoleh data dari penelitian, peneliti kemudian menganalisis data hasil penelitian. Sebelum menguji hipotesis, peneliti terlebih dahulu melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji linearitas. Uji normalitas ini dilakukan dengan program SPSS 29.0 dan *Excel*. Adapun dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah bahwa data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig)  $> 0,05$ . Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,735, karena nilai signifikansi  $> 0,05$ , maka data penelitian berdistribusi normal.

Setelah melakukan uji normalitas, peneliti kemudian melakukan uji linearitas. Uji linearitas juga dilakukan dengan program SPSS 29.0 dan *Excel*. Adapun dasar pengambilan keputusan dalam uji linearitas adalah bahwa variabel bebas (X) dikatakan memiliki hubungan secara linear dengan variabel terikat (Y) apabila nilai signifikansi pada *Deviation from Linearity*  $> 0,05$ . Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai signifikansinya sebesar 0,448, karena nilai signifikansi  $> 0,05$ , maka terdapat hubungan secara linear antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y).

Setelah melaksanakan uji prasyarat, peneliti kemudian melanjutkan penelitian dengan melakukan uji hipotesis yang terdiri atas analisis regresi linear sederhana, uji t, dan koefisien

determinasi. Berdasarkan perhitungan pada analisis regresi linear sederhana diperoleh persamaan regresi :  $\hat{Y} = 6,983 + 0,539X$ . Karena nilai koefisien regresi ( $b$ ) bernilai positif, maka hal ini menandakan bahwa terdapat pengaruh positif model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis.

Untuk uji t, berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan program SPSS 29.0 dan *Excel* diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,632. Adapun nilai  $t_{tabel}$  untuk  $df = 32 - 2 = 30$  dan signifikansi  $\alpha = 0,05$  diperoleh bahwa nilai  $t_{tabel} = 2,042$ . Karena nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka disimpulkan bahwa variabel bebas (X) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat (Y). Berdasarkan perhitungan koefisien determinasi diperoleh bahwa nilai  $r^2 = 0,160$ , hal ini menunjukkan bahwa variabel X (model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra) berpengaruh sebesar 16.0% terhadap variabel Y (kemampuan komunikasi matematis).

Berdasarkan deskripsi di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Maka, hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi program linear di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar diterima kebenarannya.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi program linear di SMA Kristen Kalam Kudus Pematangsiantar. Pengaruh tersebut dapat dilihat dari persamaan regresi  $\hat{Y} = 6,983 + 0,539X$  dengan koefisien regresi sebesar 0,539 serta besar koefisien determinasi sebesar 16.0 % yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang sangat lemah antara model pembelajaran *Cooperative Learning* dengan tipe TPS berbantuan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H. Z. (2021). Model Pembelajaran Kooperatif dalam Menumbuhkan Keaktifan Belajar Siswa. *Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 13.
- Ariani, N. d. (2022). *Buku Ajar Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Ariesta, D. d. (2019). *Modul Pelatihan Dasar Geogebra*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Damanik, R. N. (2024). Penerapan Model Cooperative Learning Tipe TPS Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP. *Pedagogy*, 15
- Faldy, W. (2022). *Model-Model Pembelajaran untuk Implementasi Kurikulum Merdeka*. Ponorogo: Bening Pustaka.
- Firdaus, A. M. (2019). Application of Cooperative Learning Model Type Think Pair Share (TPS) On Mathematical Communication Ability. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10.
- Hajaroh, S. d. (2021). *Statistik Penelitian Teori dan Praktik*. Mataram: Sanabil.
- Hardani, d. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Mataram: CV. Pustaka Ilmu.
- Hariyanto, D. (2021). *Buku Ajar Pengantar Ilmu Komunikasi*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Herman, H., Shara, A. M., Silalahi, T. F., Sherly, S., and Julyanthry, J. (2022). Teachers' Attitude towards Minimum Competency Assessment at Sultan Agung Senior High School in Pematangsiantar, Indonesia. *Journal of Curriculum and Teaching*, Vol. 11, No. 2, PP. 01-14. DOI: <https://doi.org/10.5430/jct.v11n2p1>.
- Herman, H., Silalahi, D. E., and Sinaga, Y. K. (2022). Collaborative Teacher and Students Sebagai Realisasi Pembelajaran Inovatif. *Indonesia Berdaya*, 4(1), 267-272. DOI: 10.47679/ib.2023408
- Husna, N. A. (2022). An Item Analysis On Discrimination Index Of English Summative Test In SMP N 2 Grabag. 103.
- Laia, H. T. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 12.
- Nasution, A. E. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning dan Etnomatematik Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Journal Mathematics Education Sigma (JMES)*, 10.
- Nurhanasah, R. A. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Seminar Nasional Pascasarjana*, 8.

- Prihatmojo, A. d. (2020). *Buku Ajar Pengembangan Model Pembelajaran "Who Am I"*. Kotabumi: Universitas Muhammadiyah Kotabumi.
- Purba, Y. O., dkk. (2021). Pematangsiantar: Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung.
- Purba, R., Herman, H., Purba, A., Hutauruk, A. F., Silalahi, D. E., Julyanthry, J., and Grace, E., (2022). Improving teachers' competence through the implementation of the 21st century competencies in a post-covid-19 pandemic. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 6(2), PP. 1486-1497. DOI: <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i2.7340>
- Purmono, A. d. (2022). *Pengantar Model Pembelajaran*. Lombok: Yayasan Hamjah Diha.
- Rasiman, d. (2019). The Instrument Measures Students' Mathematical Communication Ability Based on Javanese Culture: Validity. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 6.
- Rasyid, M. A. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Edukasi*, 10.
- Rukmini, A. (2020). Model Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Dalam Pembelajaran PKn SD. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar*, 7.
- Rusbaena. (2019). Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Indonesia Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD) Pada Siswa Kelas XI Akuntansi SMK Muhammadiyah Watansoppeng. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 9.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi Penelitian*. Medan: Penerbit KBM Indonesia.
- Samosir, P. d. (2022). *Dasar-Dasar Statistika Inferensi Dalam Penelitian*. Tangerang Selatan: UKI Press.
- Sawaludin, d. (2022). *Metode dan Model Pembelajaran*. Lombok: Yayasan Hamjah Diha.
- Sherly, Herman, Halim, F., Julyanthry, Dharma, E., Purba, R. and Girsang, R. M. (2021). Socialization for the Implementation of E-Learning Teaching Models for Teachers and Education Staffs at SMA Sultan Agung Pematangsiantar. *ABDI DOSEN: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, Vol. 5, No. 2, PP. 275-280, \_\_\_\_ DOI: <https://doi.org/10.32832/abdidos.v5i2.879>.
- Simanungkalit, R. H. (2023). Trend Pembelajaran Matematika Sekolah. *ISSN*, 3.
- Simeru, A. d. (2023). *Model-Model Pembelajaran*. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Suciati, I. d. (2022). Implementasi Geogebra Terhadap Kemampuan Matematis Peserta Didik Dalam Pembelajaran: A Systematic Literature Review. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 16.

- Sulistio, A. d. (2022). *Model Pembelajaran Kooperatif*. Bojongsari, Purbalingga: Eureka Media AKsara.
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan*. Palangka Raya: UNY Press.
- Suprihatin, E. (2023). Think Pair Share (TPS) Learning Methods to Improve Student Learning Activities. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 11.
- Wahyuni, P. (2019). Implementation of Numbered Heads Together (NHT) Type of Cooperative Learning to Improve Mathematical Communication Skills of Eighth Grad Students of YKWI Pekanbaru MTs Based on Mathematical Communication Capability Indicators. *Journal of Physics*, 9.
- Widodo, S. d. (2023). *Buku Ajar Metode Penelitian*. Pangkal Pinang: CV Science Techno Direct.
- Wijaya, H. (2021). *Model Pembelajaran Think Pair Share Berbasis Pendidikan Karakter*. Makassar: Sekolah Tinggi Theologia Jaffray.
- Yusuf, R. M. (2023). Cooperative Learning Model In Teaching Foreign Languages. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 8.
- Zain, B. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Tipe Think Pair Share terhadap Motivasi dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal BasicEdu*, 9