

Pengaruh Strategi Pembelajaran *Visual Thinking* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII SMP Swasta Methodist Kuala T. A. 2021/2022

Edy Petra Kristian Sitepu¹, Sanggam P. Gultom², Dame Ifa Sihombing³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas HKBP Nommensen Medan

Email: edy.sitepu@student.uhn.ac.id¹, sanggam.gultom@uhn.ac.id², damesihombinh@uhn.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII SMP Swasta Methodist Kuala TA. 2021/2022. Instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar peserta didik dalam bentuk uraian. Dari hasil perhitungan data observasi diperoleh harga L_{hitung} 0,154 untuk $n = 36$ dan taraf signifikan 0,05, maka harga L_{tabel} sebesar 0,148. Hasil perbandingannya $L_{hitung} > L_{tabel}$, dengan demikian disimpulkan H_0 tidak diterima. Dari hasil perhitungan uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh harga L_{hitung} 0,128 dengan untuk $n = 36$ dan taraf signifikan 0,05, maka harga L_{tabel} sebesar 0,148. Hasil perbandingannya $L_{hitung} < L_{tabel}$, dengan demikian disimpulkan H_0 diterima. Berdasarkan hasil perhitungan korelasi pangkat sehingga di dapat $r' = -0,167$ dan dengan menggunakan tabel kritis korelasi Spearman untuk $n = 36$ dan taraf signifikan 0,05, sehingga diperoleh r_{tabel} sebesar 0,279. Oleh karena $|r_{hitung}| < r_{tabel}$ atau $0,167 < 0,279$, maka disimpulkan tidak ada hubungan antara strategi pembelajaran *visual thinking* dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: *Visual thinking, Persamaan Linier Dua Variabel*

Abstract

This study aims to determine the students' mathematical communication skills on the material of a two-variable system of linear equations in class VIII Methodist Private Junior High School Kuala TA. 2021/2022. The instrument used is a test of student learning outcomes in the form of a description. From the results of the calculation of the observation data, the L_{count} value is 0.154 for $n = 36$ and the significant level is 0.05, then the L_{table} price is 0.148. The comparison result is $L_{count} > L_{table}$, thus it is concluded that H_0 is not accepted. From the results of the calculation of the normality test of students' mathematical communication skills, the value of L_{count} is 0.128 with for $n = 36$ and a significant level of 0.05, the L_{table} price is 0.148. The result of the comparison is $L_{count} < L_{table}$, thus it is concluded that H_0 is accepted. Based on the results of the calculation of the rank correlation so that it can be obtained and by using a critical Spearman correlation table for and a significant level of 0.05, in order to obtain an r_{table} of 0.279. Therefore $|r_{count}| < r_{table}$ or $0.167 < 0.279$, it can be concluded that there is no relationship between visual thinking learning strategies and students' mathematical communication skills.

Keywords: *Visual thinking, Two Variable Linear Equations*

PENDAHULUAN

Masalah Pelajaran Matematika merupakan pelajaran pokok yang dipelajari pada setiap jenjang pendidikan. Selain itu peran matematika sebagai ilmu dasar sangat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Karena peranannya yang sangat penting inilah peningkatan mutu pendidikan matematika pada semua jenjang mesti diupayakan. Berbagai upaya telah dilakukan oleh Pemerintah untuk peningkatan mutu pendidikan matematika di Indonesia. Namun hingga saat ini hasilnya belum mengalami peningkatan pelaksanaan pembelajaran pada umumnya. Dengan masalah tersebut guru masih menerapkan pembelajaran yang bersifat konvensional. Keadaan demikian menyebabkan siswa menjadi pasif yang mengakibatkan kurangnya interaksi antara siswa dengan siswa yang lain maupun antara siswa dengan guru. Dalam proses pembelajaran matematika, kemampuan komunikasi matematis merupakan bagian yang sangat penting. Dengan memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu sehingga pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran yang disampaikan.

Melalui strategi pembelajaran, guru dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide. Strategi pembelajaran yang sering digunakan guru adalah model pembelajaran *Visual Thinking*. Strategi pembelajaran *Visual Thinking* adalah langkah pembelajaran yang digunakan dengan memberikan keterangan terlebih dahulu definisi, prinsip, dan konsep materi pelajaran serta memberikan contoh-contoh latihan pemecahan masalah dalam bentuk *drill*, demonstrasi, tanya jawab dan penugasan. Peserta didik mengikuti pola yang ditetapkan oleh guru secara cermat. Strategi pembelajaran *visual thinking* bertujuan memindahkan pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai kepada peserta didik. Peranan guru yang penting pada strategi ini merupakan bentuk pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada guru (*teacher centered approach*).

Proses pembelajaran pada awalnya meminta guru untuk mengetahui kemampuan dasar yang dimiliki oleh peserta didik, yang meliputi kemampuan dasarnya, motivasinya, latar belakang akademisnya, dan lain sebagainya. Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan guru, peserta didik dengan lingkungan sekitar, yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan peserta didik sehingga terjadi perubahan perilaku kearah yang lebih baik.

Visual Thinking

Strategi pembelajaran *Visual Thinking* adalah strategi pembelajaran yang menekankan kemampuan berpikir secara visual dalam proses pemahaman dan penafsiran suatu informasi yang melibatkan gambar-gambar atau mempresentasikan informasi matematika menjadi sebuah gambar. Menurut Zhukovskiy dan Pivovarov (dalam Khoerunnisa, 2017:14), "aktivitas seseorang yang menghasilkan gambaran baru dan bentuk visual baru. Bentuk-bentuk ini menjadikan makna konsep yang abstrak menjadi kelihatan/*visible*". Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa *Visual Thinking* adalah proses iterasi yang menggunakan strategi tiruan dan sketsa-sketsa untuk membantu mengembangkan ide dan gagasan baik secara kuantitatif dan kualitatif.

Kelebihan Strategi Visual Thinking

Menurut Sword (dalam Harahap, H. T. dan Surya, E, 2017:2), kelebihan-kelebihan strategi *Visual Thinking* diantaranya sebagai berikut :

1. *Visual Thinking* sangat ampuh dan cepat, kompleks, detail, dan imajinatif. Dengan *Visual Thinking*, informasi di proses secara instan, hanya dengan melihat gambar.

2. *Visual Thinking* menemukan dan menyelesaikan masalah. Ketika pokok persoalan disampaikan kepada mereka, mereka dapat segera menyampaikan permasalahan yang mereka lihat dan kemudian mengerti bagaimana cara menyelesaikannya.
3. *Visual Thinking* kreatif, melihat gambar dari sudut pandang yang lebih jelas dan kreatif dari pemikir lainnya. Proses kreatif menggabungkan masalah, informasi, mengembangkan ide, merencanakan, dan menghasilkan penyelesaian.

Langkah-Langkah Strategi *Visual Thinking*

Menurut Bolton (dalam Harahap, H. T. dan Surya, E, 2017:2), langkah-langkah strategi *Visual Thinking* diantaranya sebagai berikut :

1. *Looking*, pada tahap ini siswa mengidentifikasi masalah dan hubungan timbal baliknya, merupakan aktifitas melihat dan mengumpulkan.
2. *Seeing*, mengerti masalah dan kesempatan, dengan aktifitas menyeleksi dan mengelompokkan.
3. *Imagining*, mengenalarisasikan langkah untuk menemukan solusi, kegiatan, pengenalan pola.
4. *Showing and Telling*, menjelaskan apa yang dilihat dan diperoleh, kemudian mengomunikasikannya.

Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang dituntut oleh Kurikulum Pelajaran Matematika untuk tingkat Sekolah Menengah dalam Kurikulum 2013. Dalam komunikasi matematis, siswa dilibatkan secara aktif untuk berbagi ide dengan siswa lain dalam mengerjakan soal-soal matematika. "Komunikasi matematis merupakan refleksi pemahaman matematika dan merupakan bagian dari daya matematika, (Syaban, 2008)". Siswa-siswa mempelajari matematika seakan-akan mereka berbicara dan menulis tentang apa yang mereka sedang kerjakan. Mereka dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide mereka, atau berbicara dengan dan mendengarkan siswa lain dalam berbagi ide, strategi dan solusi. Mereka dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide.

Bentuk kemampuan komunikasi dalam matematis NCTM (Supriatman, 2010:22), mencakup beberapa aspek:

1. Kemampuan representasi dan berwawancara (*representing and discourse*)
2. Membaca (*reading*)
3. Menulis (*writing*)
4. Diskusi dan evaluasi (*discussing and assessing*).

Indikator Pemahaman Komunikasi Matematis siswa

Terkait dengan komunikasi matematis, dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (NTCM, 2000) disebutkan bahwa standar kemampuan yang seharusnya dikuasai oleh siswa adalah sebagai berikut:

1. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengkomunikasikan kepada siswa lain
2. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain
4. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Komunikasi lisan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan siswa dalam menggunakan satu gagasan atau ide matematika secara lisan. Indikator komunikasi matematis lisan adalah sebagai berikut:

1. Siswa dapat menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya
2. Siswa dapat menafsirkan solusi yang diperoleh
3. Siswa dapat memilih cara yang paling tepat dalam menyampaikan penjelasannya
4. Menggunakan gambar, tabel, model dan lain-lain untuk menyampaikan penjelasannya
5. Siswa dapat mengajukan suatu permasalahan atau percobaan
6. Siswa dapat menyajikan penyelesaian dari suatu permasalahan
7. Siswa dapat merespon suatu pernyataan atau persoalan dari siswa lain dalam bentuk argumen yang meyakinkan
8. Siswa dapat menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, serta informasi matematis
9. Siswa dapat mengungkapkan lambang, notasi dan persamaan matematika secara lengkap dan tepat

Dari dua uraian indikator di atas yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator komunikasi yang diungkapkan dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (NTCM, 2000).

Materi Pembelajaran

Sistem persamaan linear dua variabel (peubah) atau disingkat SPLDV adalah suatu persamaan matematika yang terdiri atas dua persamaan linear yang masing-masing bervariasi dua (misal x dan y). Dengan demikian, bentuk umum dari Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dalam x dan y dapat kita tuliskan sebagai berikut:

$ax + by = c$	Atau	$a_1x + b_1y = c_1$
$px + qy = r$		$a_2x + b_2y = c_2$

Sistem persamaan linear dua variabel adalah sistem persamaan yang memiliki dua buah persamaan linear dengan dua variabel. Penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dapat ditentukan dengan cara mencari nilai variabel yang memenuhi tersebut.

Bentuk umum: $ax + by = c$ $a_1x + b_1y = c_1$

atau

$$px + qy = \quad a_2x + b_2y = c_2$$

Metode – metode Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam mencari sistem persamaan linear dua variabel diantaranya sebagai berikut:

1. Metode grafik

Metode ini dapat ditentukan dengan cara menentukan kedua titik potong kedua garis lurus tersebut.

2. Metode substitusi

Cara lain penyelesaian dari Sistem Persamaan Linear Dua Variabel adalah dengan cara metode substitusi. Metode substitusi artinya dengan cara mengganti, yaitu mengganti variabel yang kita pilih pada persamaan pertama dan digunakan untuk mengganti variabel sejenis pada variabel kedua.

3. Metode Eliminasi

Cara lain dari penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel adalah metode eliminasi. Metode eliminasi justru menghilangkan salah satu variabel untuk menentukan nilai variabel lain.

4. Metode Eliminasi-Substitusi

Metode gabungan ini dilakukan untuk mengeliminasi (menghilangkan) salah satu variabel.

Diberikan contoh persamaan linear satu variabel dan persamaan linear dua variabel, tentukanlah berapa banyak variabel dari persamaan dibawah ini:

a) $4x + 5 = 8$

b) $3p - 7 = 15$

c) $9 - 2y = 12$

d) $2p + q = 4$

e) $3y = x - 5$

f) $\frac{1}{4}a - \frac{1}{2}b + 12 = 0$

Jawab:

a) $4x + 5 = 8$ variabelnya 1

b) $3p - 7 = 15$ variabelnya 1

c) $9 - 2y = 12$ variabelnya 1

d) $2p + q = 4$ variabelnya 2

e) $3y = x - 5$ variabelnya 2

f) $\frac{1}{4}a - \frac{1}{2}b + 12 = 0$ variabelnya 2

METODE

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, sebab dalam penelitian ini diberikan suatu perlakuan untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan tersebut dengan aspek tertentu yang akan diukur. Dalam penelitian ini perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran *Visual Thinking*, sedangkan aspek yang diukurnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah strategi pembelajaran *Visual Thinking* dan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam penelitian ini digunakan desain "*post-test control group*". Di dalam desain ini pada kelas sampel diberi perlakuan (X) dan setelah selesai diberi tes sebagai *post-test* (O). Desain penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut :

Teknik Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan tes.

Observasi

Observasi untuk guru dan siswa dilakukan secara bersamaan pada saat pelaksanaan pembelajaran. Kegiatan observasi ini dilakukan untuk mengamati seluruh kegiatan dan perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung dibantu oleh guru mata pelajaran matematika. Hal yang akan diamati pada kegiatan observasi adalah hal-hal yang sesuai dengan pembelajaran yaitu strategi pembelajaran *Visual Thinking*. Sehingga hasil observasi dikonstruksikan ke dalam bentuk nilai dari skor yang diperoleh peserta didik dengan rumus:

$$\text{Nilai yang diperoleh} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Tes

Setelah materi pelajaran selesai diajarkan maka peneliti mengadakan *post- test* kepada kelas eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa, setelah proses belajar mengajar. Bentuk tes yang diberikan adalah *essay test* (tes uraian).

Uji Coba Instrumen

Instrumen penilaian berupa tes yang sudah disiapkan terlebih dahulu diujicobakan sebelum diberikan kepada peserta didik. Kemudian hasil uji coba di analisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran, sehingga soal yang layak diujikan adalah soal yang dinyatakan valid, reliabel, mempunyai daya pembeda dan tingkat kesukaran.

Validitas

Validitas soal berfungsi untuk melihat apakah butir soal tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Untuk menentukan koefisien korelasi tersebut digunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Sudjana, 2005:369)

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi variabel x dan variabel

n = banyaknya siswa

X = variabel bebas

Y = variabel terikat

Distribusi (Tabel r) untuk $r = 0,05$. Kaidah keputusan: Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti valid, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti tidak valid.

Reliabilitas Tes

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik. Suatu alat ukur dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi apabila instrumen itu memberikan hasil pengukuran yang konsisten. Untuk menguji reliabilitas tes bentuk uraian digunakan rumus Alpha yaitu :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

(Arikunto, 2009:109)

Dimana:

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

n = Banyaknya item

σ_i^2 = Varians total

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

Sebelum menghitung reliabilitas tes, terlebih dahulu dicari varians setiap soal dan varians total. Dengan menggunakan rumus Alpha varians sebagai berikut :

$$\text{Varians Total : } s_t^2 = \frac{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{N^2}$$

Dimana :

N = Banyak Sampel

$\sum Y$ = Jumlah Total Butir Skor.

Untuk menafsirkan harga reliabilitas dikonsultasikan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikan 5%, apabila dari hasil perhitungan didapat $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka item soal yang diujikan dikatakan reliabel.

Indeks Kesukaran Soal

Indeks kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran (*Difficulty Index*). Dalam penelitian ini, tes yang digunakan berupa uraian sehingga untuk perhitungan indeks kesukaran (IK) menggunakan rumus seperti di bawah ini:

$$T_k = \frac{\sum KA + \sum KB}{N_i S} \times 100\%$$

Dimana:

$\sum KA$ = Jumlah nilai kelompok atas (nilai tertinggi)

$\sum KB$ = Jumlah nilai kelompok bawah (nilai terendah)

N = 50% \times jumlah siswa

S = Skor tertinggi

Adapun klasifikasi interpretasi untuk indeks kesukaran yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Indeks Kesukaran Butir Soal

IK	Kriteria IK
$0,00 \leq IK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq IK \leq 0,70$ $1 \leq IK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq IK \leq 1,00$ $71 \leq IK \leq 1,00$	Mudah

Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan atas (pandai) dengan siswa yang berkemampuan bawah (rendah).

Rumus yang digunakan untuk mencari daya pembeda yaitu:

$$DB = \frac{\bar{X}_u - \bar{X}_a}{\sqrt{\left(\frac{S_u^2}{n_u}\right) + \left(\frac{S_a^2}{n_a}\right)}}$$

Dimana:

\bar{x}_u = rata-rata nilai kelompok atas

\bar{x}_a = rata-rata nilai kelompok bawah

s_u^2 = standar deviasi kelompok atas

s_a^2 = standar deviasi kelompok bawah

n = 27% \times banyak siswa

n_u = banyaknya individu kelompok atas

n_a = banyaknya individu kelompok bawah

Daya beda dikatakan signifikan jika $DB_{hitung} > DB_{Tabel}$ pada tabel distribusi t untuk

$dk = N - 2$ pada taraf nyata 5%.

Teknik Analisis Data

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam menganalisis data adalah sebagai berikut:

Menghitung nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku

Untuk menghitung nilai rata-rata digunakan rumus yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \quad (\text{Sudjana, 2002:67})$$

Dengan Keterangan:

\bar{X} : Mean (rata-rata)

$\sum X_i$: Jumlah Nilai

N : Jumlah Sampel

Sedangkan menghitung simpangan baku, rumus yang digunakan yaitu:

$$S_d = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (\text{Sudjana, 2002:94})$$

Dimana:

S_d = Standar Deviasi

$\sum X_i$ = Jumlah Nilai

n = Jumlah Sampel

1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dilakukan dengan uji Liliefors untuk mengetahui apakah data tersebut normal atau tidak. Dengan langkah-langkah sebagai berikut (Sudjana, 2002:183) :

a) Menentukan formulasi hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

H_a : data tidak berdistribusi normal

b) Menentukan taraf nyata (α) dan nilai L_0

Taraf nyata atau taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Nilai L dengan α dan n tertentu $L_{(\alpha)(n)}$.

c) Menentukan kriteria pengujian

H_0 diterima apabila : $L_0 < L_{(\alpha)(n)}$

H_a ditolak apabila : $L_0 \geq L_{(\alpha)(n)}$

Analisis Regresi

1. Persamaan Regresi

Dalam penelitian ini uji linearitas regresi digunakan untuk hubungan strategi pembelajaran *Visual Thinking* (X) dengan kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Y), untuk itu perlu ditentukan persamaan regresinya untuk menggambarkan hubungan kedua variabel tersebut. Jika kedua variabel mempunyai hubungan yang linear maka rumus yang digunakan (dalam Sudjana, 2002:315) yaitu:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Dimana:

\hat{Y} : Variabel Terikat

X : Variabel Bebas

a dan b : Koefisien Regresi

2. Menghitung Jumlah Kuadrat

Tabel 3.3 Tabel Anava

Sumber Varians	Db	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F _{hitung}
Total	N	JKTC	RKT	-
Regresi (α)	1	JK _{reg a}	JK _{reg a}	$F_1 = \frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2}$
Regresi (b a)	1	JK _{reg} = JK (β/α)	$S_{reg}^2 = JK (\beta/\alpha)$	
Residual	N - 2	JK _{res}	S_{res}^2	
Tuna Cocok Kekeliruan	k - 2	JK(TC)	S_{TC}^2	$F_2 = \frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$
	n - k	JK(E)	S_E^2	

Dimana:

- Untuk menghitung Jumlah Kuadrat (JKT) dengan rumus: $JKT = \sum Y^2$
- Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi a (JK_{reg a}) dengan rumus: $JK_{reg a} = \frac{(\sum Y)^2}{n}$.
- Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi b|a (JK_{reg(b|a)}) dengan rumus: $JK_{reg(b|a)} = \beta(\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n})$.
- Menghitung Jumlah Kuadrat Residu (JK_{res}) dengan rumus: $JK_{res} = \sum Y_i^2 - JK\left(\frac{b}{a}\right) - JK_{reg a}$.
- Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi b/a RJK_{reg(a)} dengan rumus: $RJK_{reg(a)} = JK_{reg(b|a)}$.
- Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Residu (RJK_{res}) dengan rumus: $RJK_{res} = \frac{JK_{res}}{n-2}$.
- Menghitung Jumlah Kuadrat Kekeliruan Eksperimen JK(E) dengan rumus: $JK(E) = \sum \left(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right)$.
- Menghitung Jumlah Kuadrat Tuna Cocok pendekatan linear JK(TC) dengan rumus: $JK(TC) = JK_{res} - JK(E)$.

3. Uji Kelinearan Regresi

Untuk menentukan apakah suatu data linear atau tidak dapat diketahui dengan menghitung F_{hitung} dan dibandingkan dengan nilai F_{tabel}. Untuk nilai

$$F = \frac{S_{TC}^2}{S_E^2} \quad (\text{Sudjana, 2002: 332})$$

Dimana:

S_{TC}^2 = varians tuna cocok

S_E^2 = varians kekeliruan

Dengan taraf signifikan: α = 5% (0,05) untuk mencari nilai F_{tabel} menggunakan tabel F dengan rumus:

$F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(k-2, n-k)}$, dengan dk pembilang = (k-2) dan dk penyebut = (n-k).

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

H₀ : Tidak terdapat hubungan yang linear antara Strategi Pembelajaran *Visual Thinking* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

H_a : Terdapat hubungan yang linear antara Strategi Pembelajaran *Visual Thinking* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Dengan Kriteria Pengujian:

Terima H₀, jika F_{Hitung} > F_{Tabel}

Terima H_a, jika F_{Hitung} < F_{Tabel}

4. Uji Keberartian Regresi

a) Taraf nyata (α) atau taraf signifikan

Taraf nyata (α) atau taraf signifikan yang digunakan 5% atau 0.05. Nilai F_{tabel} yang digunakan diambil dk pembilang = (k – 2) dan dk penyebut (n - k).

b) Nilai uji statistik (nilai F₀) dengan rumus:

$$F_1 = \frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2}$$

c) Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

H₀ : Tidak terdapat keberartian regresi antara strategi pembelajaran *Visual Thinking* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

H_a : Terdapat keberartian regresi antara strategi pembelajaran *Visual Thinking* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Kriteria Pengujian Hipotesis yaitu:

Terima H₀, jika F_{Hitung} ≤ F_{Tabel}

Terima H_a, jika F_{Hitung} ≥ F_{Tabel}

5. Koefisien Korelasi

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dapat dilanjutkan uji koefisien korelasi untuk mengetahui hubungan strategi pembelajaran *Visual Thinking* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan rumus korelasi *product moment* (Arikunto, 2012: 87).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

X = Variabel Bebas

Y = Variabel Terikat

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total

N = Banyaknya siswa

Untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara variabel X dan variabel Y dapat diterangkan berdasarkan tabel nilai koefisien korelasi dari *Guilford Emperical Rules* yaitu:

Tabel 3.4 Tingkat Keeratan Hubungan Variabel X dan Variabel Y

Nilai Korelasi	Keterangan
0,00 < r < 0,19	Hubungan sangat lemah
0,20 ≤ r < 0,39	Hubungan rendah

$0,40 \leq r < 0,69$	Hubungan sedang/cukup
$0,70 \leq r < 0,89$	Hubungan kuat/ tinggi
$0,90 \leq r < 1,00$	Hubungan sangat kuat/ sangat tinggi

Uji Keberartian Koefisien Korelasi

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

a) Formulasi hipotesis

H_0 : Tidak ada hubungan yang kuat dan berarti antara strategi pembelajaran *Visual Thinking* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

H_a : Ada hubungan yang kuat dan berarti antara strategi pembelajaran *Visual Thinking* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

b) Menentukan taraf nyata (α) dan t tabel

Taraf nyata yang digunakan adalah 5%, dan nilai t tabel memiliki derajat bebas (df) = (n - 2).

c) Menentukan kriteria pengujian

Diterima H_0 (ditolak H_a) apabila $t_{\alpha/2} \leq t_0 \leq t_{\alpha/2}$

Ditolak H_0 (diterima H_a) apabila $t_0 > t_{\alpha/2}$ atau $t_0 \leq -t_{\alpha/2}$

d) Menentukan nilai uji statistik (nilai t)

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 2002:380})$$

Dimana :

t = Uji keberartian

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah soal

Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel X terhadap variabel Y dengan menggunakan rumus:

$$r^2 = \frac{b\{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)\}}{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2} \cdot 100\% \quad (\text{Sudjana, 2002:369})$$

Dimana:

r^2 : Koefisien determinasi

b : Koefisien regresi

Uji Korelasi Pangkat

Koefisien korelasi pangkat atau koefisien korelasi Spearman yang diberi simbol r^2 , uji korelasi pangkat digunakan apabila sampel berdistribusi tidak normal.

Rumus Korelasi pangkat:

$$r^2 = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2-1)} \quad (\text{Sudjana, 2002: 455})$$

Dimana :

r^2 = Korelasi pangkat (bergerak dari -1 sampai dengan +1)

b = Beda

n = Jumlah data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum tes digunakan pada sampel penelitian maka terlebih dahulu diujicobakan untuk melihat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tes. Setelah diujicoba maka soal yang sudah valid kemudian divalidasi kembali oleh validator yang merupakan guru bidang studi matematika untuk mengetahui apakah soal yang digunakan sudah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Proses yang dilakukan untuk ujicoba instrumen penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

Validitas Tes

Salah satu ciri tes yang baik apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur atau istilahnya valid. Pengujian validitas ini menggunakan rumus *Product Moment Person* yaitu sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Untuk validitas setiap butir soal ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Tingkat Validitas Butir Soal

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,442	0,388	Valid
2	0,328	0,388	Tidak Valid
3	0,318	0,388	Tidak Valid
4	0,699	0,388	Valid
5	0,552	0,388	Valid
6	0,757	0,388	Valid

Dari hasil soal yang diberikan kepada siswa kelas VIII dengan jumlah peserta didik 26 orang, maka untuk soal nomor 1 yang mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa yang terdapat pada lampiran 10 dan 11 diperoleh harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $(0,422 > 0,388)$. Sehingga dikatakan soal nomor 1 valid dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Dengan cara yang sama, tes yang diujikan sebanyak 6 soal dinyatakan 4 soal yang valid.

Reliabilitas Soal

Dilakukan perhitungan hasil reliabilitas soal dan diringkas dalam bentuk tabel. Maka dapat ditentukan $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $0,445 > 0,388$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan jumlah peserta didik 26 orang, maka soal tersebut reliabel (Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 12 dan 13) dan hasilnya seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.2. Ringkasan Reliabilitas Soal

r hitung	r tabel	Keterangan
0,445	0,388	Reliabel

Tingkat Kesukaran Soal

Uraian perhitungan tingkat kesukaran soal secara lengkap sesuai dengan hasil perhitungan, maka diperoleh sebanyak 6 soal kategori soal yang sedang. (Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 14 dan 15)

Tabel 4.3. Tingkat Kesukaran Soal

Nomor Soal	$\sum KA$	$\sum KB$	$\sum KA + \sum KB$	$N_i S$	Tingkat Kesukaran	Ket
1	80	56	136	208	65,38%	Sedang
2	68	54	122	208	58,65%	Sedang
3	46	40	86	156	55,13%	Sedang
4	144	117	261	416	62,74%	Sedang
5	118	95	213	312	68,27%	Sedang
6	148	100	248	364	68,13%	Sedang

Daya Pembeda Soal

Dari hasil perhitungan daya pembeda butir tes diperoleh harga t_{hitung} setiap butir. Harga t_{hitung} dibandingkan t_{tabel} . Dimana $t_{tabel} = 1,711$, daya pembeda butir tes signifikan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Berdasarkan tingkat kesukaran soal maka diperoleh 5 soal yang signifikan. (Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 16 dan 17)

Tabel 4.4. Daya Pembeda Soal

Nomor Soal	MA	MB	DB_{hitung}	Keterangan
1	6,154	4,308	2,828	Signifikan
2	5,231	4,154	1,585	Tidak Signifikan
3	3,538	3,077	0,849	Tidak Signifikan
4	11,077	9	2,058	Signifikan
5	9,077	7,308	2,726	Signifikan
6	11,385	7,692	3,819	Signifikan

Karena pada perhitungan uji validitas, ada 4 soal yang valid yaitu soal nomor 1, 4, 5, 6 dan pada daya pembeda ada 4 soal yang signifikan yaitu soal nomor 1, 4, 5, 6. Maka peneliti hanya menggunakan 4 soal, yaitu soal nomor 1, 4, 5 dan 6.

Uji Analisis Data

Setelah diadakannya penelitian di SMP Swasta Methodist Kuala, hasil data yangtelah diperoleh disajikan pada lampiran. Dalam penelitian ini, untuk memudahkan menganalisis data maka dimisalkan

skor observasi sebagai variabel X dan skor kemampuan pemahaman konsep matematis sebagai variabel Y.

Perhitungan Rata-rata, Simpangan Baku dan Varians

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tes dan observasi, maka diperoleh mean, simpangan baku dan varians seperti pada tabel berikut ini. Perhitungan mean, simpangan baku dan varians (ada pada lampiran 20)

Tabel 4.5 Statistik Skor Instrumen

Parameter	X	Y
Rataan	78,819	82,444
Varians	152,406	121,968
Simpangan Baku	12,345	11,044

Uji Normalitas Data

a. Data Observasi Pembelajaran dengan Strategi Pembelajaran *Visual Thinking*

Untuk menentukan data normal atau tidak normal digunakan dengan uji statistik dengan aturan *Liliefors*. Formulasi hipotesisnya adalah:

Ho: Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Ha: Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria Pengujian:

Terima Ho apabila $L_{hitung} \leq L_{tabel}$

Tolak Ho apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan aturan *Liliefors* (terlampir pada lampiran 26) diperoleh harga L_{hitung} 0,154 dengan menggunakan tabel Uji *Liliefors* untuk $n = 36$ dan taraf signifikan 0,05 maka harga L_{tabel} sebesar 0,148, diambil dari $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{36}} = 0,148$. Selanjutnya harga L_{hitung} dibandingkan dengan harga L_{tabel} , dan hasil perbandingannya $L_{hitung} > L_{tabel}$, dengan demikian disimpulkan Tolak Ho. Hal ini menunjukkan bahwa data observasi berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

b. Data Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk menentukan data normal atau tidak normal digunakan dengan uji statistik dengan aturan *Liliefors*. Formulasi hipotesisnya adalah:

Ho: Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Ha: Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria Pengujian:

Terima Ho apabila $L_{hitung} \leq L_{tabel}$

Tolak Ho apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan aturan *Liliefors* (terlampir pada lampiran 26) diperoleh harga L_{hitung} 0,128 dengan menggunakan tabel Uji *Liliefors* untuk $n = 36$ dan taraf signifikan 0,05 maka harga L_{tabel} sebesar 0,148. Selanjutnya harga L_{hitung} dibandingkan dengan harga L_{tabel} , dan hasil perbandingannya $L_{hitung} < L_{tabel}$, dengan demikian Ho diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data *Post-Test* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Dari uji normalitas di peroleh data observasi pembelajaran dengan strategi pembelajaran *Visual Thinking* berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal dan data kemampuan komunikasi

matematis berdistribusi normal. Maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji koefisien korelasi pangkat.

Koefisien Korelasi Pangkat

Derajat hubungan yang mengukur korelasi pangkat dinamakan koefisien korelasi pangkat atau koefisien korelasi Spearman yang diberisymbol r' . Misalkan pasangan data hasil pengamatan $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ disusun menurut urutan besar nilainya dalam tiapvariabel. Nilai X_i disusun menurut urutan besarnya, yang terbesar diberi nomor urut atau peringkat 1, terbesar kedua diberi peringkat 2, terbesar ketiga diberi peringkat 3 dan seterusnya sampai kepada nilai X_i terkecil diberi peringkat n. Demikian pula untuk variabel Y_i , kemudian bentuk selisih atau beda peringkat X_i dan peringkat Y_i yang data aslinya berpasangan atau beda ini disebut b_i . Maka koefisien korelasi pangkat r' antara serentetan pasangan X_i dan Y_i dihitung dengan:

$$\text{Rumus: } r' = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Harga r' bergerak dari -1 sampai dengan $+1$. Harga $r' = +1$ berarti persesuaian yang sempurna antara X_i dan Y_i , sedangkan $r' = -1$ menyatakan penilaian yang betul-betul bertentangan antara X_i dan Y_i .

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi pangkat pada (lampiran) sehingga di dapat $r' = -0,167$ dan dengan menggunakan tabel kritis korelasi Spearman untuk $n = 36$ dan taraf signifikan $0,05$ maka didapat r_{tabel} sebesar $0,279$. Sehingga $|r_{\text{hitung}}| < r_{\text{tabel}}$ atau $0,167 < 0,279$. Maka dapat disimpulkan tidak terdapat pengaruh antara variabel X dengan variabel Y atau tidak terdapat pengaruh antara strategi pembelajaran *Visual Thinking* dengan kemampuan komunikasi matematis.

PEMBAHASAN

1. Berdasarkan hasil data observasi strategi pembelajaran *Visual Thinking* diperoleh harga L_{hitung} $0,154$ dan L_{tabel} $0,148$. Hal ini menunjukkan bahwa data observasi berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.
2. Berdasarkan hasil data kemampuan komunikasi matematis di peroleh L_{hitung} $0,128$ dan L_{tabel} $0,148$. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
3. Karena hasil data observasi strategi pembelajaran *Visual Thinking* berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal dan hasil data kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji koefisien korelasi pangkat.
4. Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi pangkat diperoleh $r_{\text{hitung}} = 0,167$ dan r_{tabel} $0,279$ maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara strategi pembelajaran *Visual Thinking* dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.
5. Adapun indikator dari kemampuan komunikasi matematis yaitu:
 - a. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengkomunikasikan kepada siswa lain
 - b. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
 - c. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain
 - d. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Karena hambatan yang dialami peneliti pada proses pembelajaran adalah siswa hanya memiliki waktu 1 les pembelajaran setiap pertemuan dikarenakan situasi covid-19 yang mengharuskan siswa melakukan pembelajaran secara *shift* (bergantian). Indikator kemampuan komunikasi matematis tersebut tidak berjalan dengan baik, sehingga siswa tidak dapat mengorganisasikan dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengkomunikasikan kepada siswa lain, tidak mampu mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya, tidak mampu meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain, tidak mampu menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika. Sehingga dapat disimpulkan bahwa “Tidak Terdapat Pengaruh Strategi Pembelajaran *Visual Thinking* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII SMP Swasta Methodist Kuala T.A. 2021/2022”.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan korelasi pangkat sehingga di dapat $r = -0,167$ dan dengan menggunakan tabel kritis korelasi spearman untuk $n = 36$ dan taraf signifikan $0,05$, maka di dapat r_{tabel} sebesar $0,279$. Sehingga $r_{hitung} < r_{tabel}$ atau $0,167 < 0,279$. Berdasarkan uji tersebut maka dapat disimpulkan tidak terdapat pengaruh strategi pembelajaran *visual thinking* dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Siswa kurang berminat dengan pelaksanaan *Visual Thinking* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII SMP Swasta Methodist Kuala T.A. 2021/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan, Usman Fauzan and Ekasatya Aldila Afriansyah. 2017. “Kemampuan pemahaman matematis siswa melalui model pembelajaran auditory intellectually repetition dan problem based learning”. Jurnal Pendidikan Matematika Sriwijaya 11. 1. hlm. 67-78.
- Haq, Ika Izharul. 2016. “Pengaruh Model Reciprocal Teaching dan PBL Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP”. Diss. FKIP UNPAS.
- Ramadhani, Y. R. 2013. “Perbandingan Kemampuan Pemahaman Matematis Antara Siswa Yang Mendapatkan Pendekatan Problem Based Learning (PBL) dan Yang Mendapatkan Pembelajaran Langsung”. Skripsi STKIP. Garut: Tidak diterbitkan.
- Sembiring, Jaka Kesuma. 2013. “Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa Melalui Pendekatan Pemecahan Masalah di SMA Negeri 1 Sei Binjai”. Diss. UNIMED.
- Situmorang, A. S., & Gultom, S. P. 2018. “Desain Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa FKIP UHN”. Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan, 24(2), 103-110.