

## PENGARUH PENGGUNAAN ALAT PERAGA KOTAK MATRIKS (KOMAT) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA KELAS XI SMA NEGERI 2 BANDAR T.A 2022/2023

### THE EFFECT OF USING MATRIX BOX TEACHING AIDS (KOMAT) ON MATHEMATICAL REASONING ABILITY OF CLASS XI STUDENTS SMA NEGERI 2 BANDAR T.A 2022/2023

DIAZ NURHALIZA<sup>1</sup>, SUPRAPTO MANURUNG<sup>2</sup>, GOLDA NOVATRASIO SAUDURAN<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Jl. Sangnawaluh No.4, Siopat Suhu, Kec. Siantar Tim., Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara  
Email: <sup>1</sup>nurhalizadiaz@gmail.com

#### Abstrak

Siswa akan dapat meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan masalah secara lebih efektif jika salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah untuk melatih cara berpikir dan nalar yang berbeda dalam menghasilkan kesimpulan. Jika guru dalam perannya sebagai fasilitator mampu melaksanakan taktik pembelajaran yang relevan, mudah diingat, dan bermakna, maka tujuan pembelajaran akan efektif. Karena lebih mudahnya siswa mengambil pelajaran ketika bersentuhan langsung dengan pembelajaran dalam bentuk konkrit, maka pendekatan ini akan terjalin jika melibatkan siswa. Siswa akan membentuk strategi ini jika melibatkan siswa. Pembelajaran melalui penggunaan alat peraga adalah salah satunya. Hal ini disebabkan karena dengan bantuan alat peraga, siswa mampu memiliki konsep-konsep abstrak yang disajikan kepada mereka dalam bentuk model berupa benda-benda konkret yang dapat dilihat, dimanipulasi, dan diutak-atik untuk lebih memahami. mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemanfaatan alat peraga kotak matriks (komat) berpengaruh terhadap tingkat kemampuan penalaran matematis yang dimiliki siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar T.A 2022/2023. Metodologi penelitian kuantitatif digunakan untuk penelitian ini. Penelitian eksperimental yang dilakukan dalam setting quasi-experimental dengan desain kelompok kontrol yang tidak setara dengan kelompok lain adalah metode penelitian yang dilakukan. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar yang berjumlah 282 siswa dan sampel berjumlah 69 siswa yakni XI – MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan XI – MIPA 1 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuan penalaran matematis siswa bentuk uraian sebanyak 5 butir tes. Berdasarkan analisis data diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $7,039 > 2,651$ ) dengan taraf signifikan  $0,01$  sehingga  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima artinya terdapat perubahan siswa dengan pembelajaran menggunakan alat peraga kotak matriks karena siswa bersentuhan langsung dengan hal abstrak sehingga siswa lebih mudah bernalar dibandingkan dengan siswa yang diajarkan tanpa alat peraga. Sehingga terdapat pengaruh penggunaan alat peraga kotak matriks (komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar TA.2022/2023.

**Kata kunci :** Alat Peraga, Kotak Matriks), Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

#### Abstract

One of the goals of learning mathematics in schools is to train ways of thinking and reasoning in drawing conclusions so that students are able to develop problem-solving skills. Learning objectives will be successful if the teacher as a facilitator can implement relevant, memorable and meaningful learning strategies. This strategy will be formed if it involves students because it is easier to accept lessons if they are in direct contact with learning in a concrete form. One of them is learning by using teaching aids because with visual aids abstract things can be presented in the form of models in the form of concrete objects that can be seen, manipulated and tampered with so that they are easily understood by students. The purpose of this study was to determine whether there was an effect of using matrix box teaching aids (komat) on the mathematical reasoning ability of class XI students of SMA Negeri 2 Bandar T.A 2022/2023. This study uses a quantitative research approach. The type of research used is a quasi-experimental form of research with a non-equivalent control group design used. The population of this study were all students of class XI SMA Negeri 2 Bandar, totaling 282 students and a sample of 69 students, namely XI – MIPA 3 as the experimental class and XI – MIPA 1 as the control class. The instrument used is a test of students' mathematical reasoning abilities in the form of a description of 5 test items. Based on data analysis, it was obtained that  $t_{count} > t_{table}$  ( $7.039 > 2.651$ ) with a significant level of  $0.01$  so that  $H_0$  was rejected,  $H_a$  was accepted, meaning that there was a change in students by learning to use matrix box teaching aids because students were in direct contact with abstract things so that students were easier to reason than students. taught without props. So that there is an effect of using matrix box teaching aids (komat) on the mathematical reasoning ability of XI grade students of SMA Negeri 2 Bandar TA. 2022/2023.

**Key Words :** Teaching Aids, Matrix Box, Students' Mathematical Reasoning Ability

**Pendahuluan**

Untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, matematika merupakan mata pelajaran yang harus diajarkan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar. Pengajaran ini harus dimulai dengan konsep bahwa matematika adalah mata pelajaran yang harus diajarkan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar. Siswa mampu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan mengkomunikasikan informasi atau gagasan melalui lisan, tulisan, gambar, grafik, peta, atau diagram dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah, yaitu melatih berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan. [1] Tujuan lain pembelajaran matematika di sekolah adalah untuk melatih berpikir dan bernalar dalam memecahkan masalah. Jika guru dalam perannya sebagai fasilitator mampu melaksanakan taktik pembelajaran yang relevan, mudah diingat, dan bermakna, maka tujuan pembelajaran akan efektif. Jika melibatkan siswa, akan dikembangkan strategi karena siswa lebih mudah menerima pelajaran jika bersentuhan langsung dengan pembelajaran dalam bentuk yang konkrit. Pendekatan ini akan dihasilkan jika melibatkan siswa.

Menurut De Lange, kemampuan menalar secara matematis merupakan salah satu keterampilan yang harus dikuasai siswa agar mereka berhasil dalam kegiatan pembelajaran matematika yang berlangsung di kelas. Siswa dapat mencapai kesimpulan atau membuat penilaian yang berkaitan dengan kehidupan di dunia nyata jika mereka dapat menunjukkan pemikiran yang sehat. Karena tidak mampu menarik kesimpulan, anak yang memiliki kemampuan penalaran yang rendah akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan berbagai kesulitan. Ini karena ketidakmampuan mereka untuk menarik kesimpulan. Akibatnya, harus ada garis penalaran yang dibangun untuk setiap individu [2]. Menurut Syahlani dan Jamal, rendahnya kemampuan tersebut disebabkan karena belum adanya model pembelajaran yang tidak hanya berpusat pada guru, tetapi juga memanfaatkan kemampuan indera dan penalaran sehingga kegiatan pembelajaran lebih dominan. Model ini akan memungkinkan lebih banyak kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam kegiatan belajar [3].

Melalui wawancara dengan salah satu guru matematika Ibu Nurmega Sirait, S.Pd di sekolah SMA Negeri 2 Bandar menyatakan bahwa rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa yang mengakibatkan siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran karena siswa masih kesulitan bernalar dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Kurangnya kemampuan penalaran matematis siswa terlihat pada materi operasi hitung matriks khususnya pada soal – soal dalam bentuk permasalahan yang diubah kedalam bentuk matriks.

Berkaitan dengan pentingnya kemampuan penalaran matematis siswa, peneliti melakukan tes terhadap siswa di SMA Negeri 2 Bandar pada tanggal 12 April 2022 yang terdiri dari 35 siswa. Hasil tes yang diberikan dalam menyelesaikan soal operasi hitung pada matriks dapat dilihat pada gambar berikut :

1. Diketahui matriks  $A = \begin{bmatrix} 9 & 8 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$  dan matriks  $B = \begin{bmatrix} 5 & 7 \\ 2 & 10 \end{bmatrix}$  tentukanlah:

A.  $A+B$

B.  $A-B$

C.  $A \times B$

Jawab:

A.  $A+B = \begin{bmatrix} 9+5 & 8+7 \\ 3+2 & 5+10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 15 \\ 5 & 15 \end{bmatrix}$

B.  $A-B = \begin{bmatrix} 9-5 & 8-7 \\ 3-2 & 5-10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$

C.  $A \times B = \begin{bmatrix} 9 \cdot 5 & 8 \cdot 7 \\ 3 \cdot 2 & 5 \cdot 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 45 & 56 \\ 6 & 50 \end{bmatrix}$

2. Bu Ani seorang pengusaha makanan kecil yang menjualkan dagangannya ketika liburan sekolah. Tabel banyalunya makanan yang dijual setiap harinya adalah sebagai berikut

	kacang	kecipik	Permen
Kantin A	10	10	5
Kantin B	20	15	0
Kantin C	15	20	10

Harga sebungkus kacang, sebungkus kecipik dan sebungkus permen berturut-turut adalah Rp. 2.000,00, Rp 3.000,00, dan Rp 1.000,00. Hitunglah pemasukan harian yang diterima Bu Ani dan setiap kantin serta total pemasukan harian dengan penyajian bentuk matriks.

Jawab:

Dik: Tabel banyalunya makanan yang dijual setiap hari adalah disajikan dalam bentuk matriks, yaitu:

- Banyalunya matriks makanan yang dijual

$$A = \begin{bmatrix} 10 & 10 & 5 \\ 20 & 15 & 0 \\ 15 & 20 & 10 \end{bmatrix}$$

- Matriks harga makanan

**Gambar 1.** Jawaban Tes Observasi

Masih banyak siswa yang tidak mampu bernalar dengan baik jika diberikan soal cerita karena siswa hanya mampu menghafal rumus dan kurang mampu menentukan dan merumuskan masalah, yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam bernalar. Soal nomor 2 pada gambar yang terletak di atas disajikan dalam bentuk soal cerita yang penyelesaiannya telah diubah ke dalam bentuk matriks. Namun menurut lembar jawaban, siswa belum mampu menyelesaikan soal tersebut. Karena alat peraga matematika adalah seperangkat benda konkret yang dirancang, dibuat, dan disusun serta digunakan untuk membantu menanamkan dan memahami konsep atau prinsip dalam matematika, maka diperlukan untuk mendukung pelatihan keterampilan penalaran matematis siswa. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa alat peraga matematika merupakan seperangkat benda-benda konkret. Dengan bantuan alat peraga, konsep-konsep abstrak dapat didemonstrasikan melalui penggunaan model-model yang berbentuk benda-benda nyata. Model-model ini dapat diamati, ditangani, dan disesuaikan sehingga siswa lebih mudah memahami materi. Kotak matriks adalah penyangga yang tepat untuk bahan khusus ini (Komat). Kotak matriks merupakan alat bantu mengajar yang digunakan untuk membantu siswa dalam menyelesaikan operasi hitung pada matriks. Hal ini membuat kegiatan belajar menjadi lebih menarik, dan hal ini dimaksudkan agar kemampuan berpikir matematis siswa akan meningkat akibat penggunaan alat peraga ini. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Hamzah dan Muhlis Ratini, pemanfaatan alat peraga dapat melatih kemampuan nalar anak sejak dini, memungkinkan siswa termotivasi dalam belajar, bergairah, dan memiliki daya nalar yang tinggi. 4].

Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Kotak Matriks (Komat) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Bandar T.A 2022/2023. Ketertarikan ini didasarkan pada latar belakang yang telah disajikan.

### Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Penalaran adalah kegiatan atau proses berpikir yang menurut definisi Sumartini [5], melibatkan penarikan kesimpulan berdasarkan fakta yang dikonfirmasi. Sedangkan menurut Killpatrick et al., penalaran merupakan konsep kemampuan matematika yang memerlukan jalur yang saling terkait dan saling mempengaruhi. Pemahaman konseptual meliputi pemahaman konsep matematika, operasi, dan hubungan, dan kelancaran prosedural melibatkan keterampilan dalam melaksanakan tugas prosedural secara fleksibel, akurat, efisien, dan tepat. Siswa memiliki kecenderungan untuk tidak memahami masalah yang sedang mereka pecahkan dan tidak menerapkan penalaran yang baik ketika melakukannya [6]. Hal ini merupakan salah satu kecenderungan yang menyebabkan siswa tidak mampu menguasai mata pelajaran matematika dengan baik.

Menurut Gardner, penalaran matematis adalah kemampuan untuk memeriksa, menggeneralisasi, mensintesis/mengintegrasikan, memberikan alasan yang sesuai, dan memecahkan masalah yang tidak rutin [6]. Menurut Turmudi, kemampuan menalar secara matematis merupakan kebiasaan yang harus dimiliki. Kebiasaan ini dapat dikembangkan dengan menggunakan konteks, menganalisis penalaran, dan pembuktian sebagai komponen matematika [5]. Karena pemecahan masalah matematika memerlukan penalaran, dan kemampuan penalaran dapat diasah dari pembelajaran matematika, Gardner beranggapan bahwa kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan untuk menghubungkan masalah menjadi sebuah ide sehingga dapat menyelesaikan masalah matematika. Hal ini dikarenakan pelajaran matematika merupakan dua hal yang saling berkaitan, dalam memecahkan masalah matematika memerlukan penalaran, dan kemampuan penalaran dapat diasah dari pembelajaran matematika. [6] Sementara itu, menurut Gardner, kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan untuk menghubungkan masalah ke dalam suatu gagasan sehingga hal ini sesuai dengan pandangan Mufidi, yang menegaskan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan yang diperlukan siswa untuk menganalisis, membuat asumsi, menjelaskan ide, dan menarik kesimpulan [7]. Temuan ini sesuai dengan pandangan Mufidi.

Ada indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis. Indikator-indikator tersebut adalah sebagai berikut: 1) membuat dugaan matematis; 2) melakukan manipulasi matematika; 3) mengumpulkan bukti atau memberikan alasan mengapa solusi itu benar; dan 4) menarik kesimpulan dari suatu pernyataan. Tabel berikut memberikan tampilan yang lebih mendalam pada karakteristik yang terkait dengan penalaran matematis:

**Tabel 2.** Indikator Kemampuan Penalaran Matematis[8]

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Mengajukan dugaan	Kemampuan siswa dalam merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai

		dengan pengetahuannya.
2.	Melakukan manipulasi matematika	Kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan cara sehingga tercapai tujuannya.
3.	Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi	Siswa mampu menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi lewat penyelidikan.
4.	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	Kemampuan menarik kesimpulan dari suatu pernyataan untuk menghasilkan sebuah pemikiran.

Dewan Nasional Guru Matematika menyatakan bahwa pelaksanaan pembelajaran matematika guru harus memperhatikan lima kemampuan matematika, yaitu: koneksi, penalaran, komunikasi, pemecahan masalah, dan representasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang telah dibuat oleh Dewan Nasional Guru Matematika. Oleh karena itu, guru memiliki tanggung jawab untuk berperan dalam pengembangan penalaran matematis melalui metode, model, atau media pembelajaran yang digunakan. Agar siswa dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematisnya dan agar guru dapat memenuhi tujuan pembelajarannya, maka diperlukan teknik pembelajaran yang tepat. Pemanfaatan media pembelajaran atau alat peraga matematika merupakan salah satu pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa untuk bernalar secara matematis. Hal ini disebabkan karena salah satu fungsi alat peraga adalah membuat konsep-konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit.

Penjelasan sebelumnya membawa seseorang pada kesimpulan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa terdiri dari dua keterampilan yang berbeda: kemampuan berpikir matematis dalam mengembangkan sesuatu yang berkaitan dengan matematika untuk memecahkan masalah, dan kemampuan untuk mengungkapkan alasan kebenaran suatu masalah yang berkaitan dengan matematika. Kedua keterampilan ini didasarkan pada kemampuan siswa untuk berpikir logis dalam mengembangkan sesuatu yang berhubungan dengan matematika.

### Penggunaan Alat Peraga

Dina Indriana menegaskan bahwa media pembelajaran, yang merupakan salah satu bagian dari alat peraga, adalah yang membantu siswa dalam memahami aspek-aspek yang lebih abstrak dari mata pelajaran matematika. Penting untuk mengelola media, yang dapat dilihat, didengar, dan dibaca [9]. Alat peraga dalam matematika, seperti yang didefinisikan oleh Annisah, adalah kumpulan item nyata yang telah dipahami, diatur, dan dibangun dengan tujuan untuk memfasilitasi pembelajaran konsep dan prinsip matematika dan meningkatkan pemahaman seseorang tentang mereka. Siswa memerlukan alat peraga berupa benda konkret (aktual) sebagai mediator dalam rangka meningkatkan motivasi belajarnya agar dapat memahami pengertian matematika yang lebih abstrak. Alat peraga ini diperlukan agar siswa dapat memahami konsep matematika yang abstrak. Alat peraga adalah alat yang digunakan untuk menunjukkan fakta, konsep, dan prinsip agar tampak lebih asli, seperti yang dikemukakan oleh Aristo Rohadi [11]. [rujukan?] Sementara itu, menurut Sudjana, alat peraga adalah instrumen yang digunakan guru di dalam kelas untuk menyukkseskan proses belajar dan mengajar. Oleh karena itu, alat peraga adalah (benda) yang digunakan untuk mengkomunikasikan pengetahuan, fakta, konsep, dan prinsip kepada siswa agar tampak lebih asli..

Ada beberapa syarat alat peraga yang harus dimiliki agar fungsi dan manfaat alat peraga sesuai dengan yang diharapkan dalam proses pembelajaran. Menurut Rusefendi beberapa syarat alat peraga, antara lain:

1. Tahan lama (dibuat dari bahan-bahan yang cukup kuat).
2. Bentuk dan warnanya menarik.
3. Sederhana dan tidak rumit.
4. Ukurannya sesuai (seimbang) dengan ukuran fisik anak.
5. Dapat menyajikan (dalam bentuk riil, gambar atau diagram) konsep matematika.
6. Sesuai dengan konsep (catatan: bila anda membuat alat peraga seperti segitiga berdaerah atau bola masif, mungkin anak akan beranggapan segitiga itu bukan hanya rusuknya saja tetapi berdaerah, bahwa bola itu masif, bukan hanya kulitnya saja, jelas ini tidak sesuai dengan konsep segitiga dan konsep bola).
7. Dapat menunjukkan konsep matematika yang jelas.
8. Peragaan itu supaya merupakan dasar bagi tumbuhnya konsep abstrak.

9. Bila kita juga mengharapakan agar siswa belajar aktif (sendiri atau berkelompok) alat peraga itu supaya dapat dimanipulasikan, yaitu dapat diraba, dipegang, dipindahkan dan diutak-atik, atau dipasangkan dan dicopot dan lain-lain[13].

Dari keadaan-keadaan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dipahami bahwa suatu alat peraga harus sesuai dengan konsep-konsep matematika yang akan diajarkan untuk menjamin persepsi siswa terhadap konsep-konsep yang terkandung dalam materi. yang diajarkan tidak menyimpang. Hal ini disebabkan karena tidak semua alat peraga mampu menyampaikan konsep matematika dengan cara yang paling efektif. Persyaratan penggunaan alat peraga dapat dijadikan acuan agar guru dapat membuat dan menggunakan alat peraga sendiri untuk membantu guru dalam menyampaikan isi materi dan siswa dalam memahami konsep dari setiap materi yang diajarkan. [Alat bantu mengajar] membantu guru menyampaikan isi materi, dan membantu siswa memahami konsep dari setiap materi yang diajarkan. Menurut Murdiyanto dan Mahatma, berikut adalah beberapa keuntungan dari pemanfaatan perangkat pembelajaran matematika di kelas:

1. 1. Penggunaan berbagai alat bantu mengajar akan lebih menyenangkan bagi anak-anak untuk memperhatikan selama kelas, yang akan menghasilkan peningkatan keinginan mereka untuk memahami konsep-konsep matematika. Anak-anak akan memiliki sikap yang baik tentang belajar matematika serta kebahagiaan, stimulasi, dan antusiasme dalam mata pelajaran.
2. 2. Siswa tingkat bawah akan lebih mudah memahami dan memahami materi jika konsep matematika abstrak disajikan dengan gaya yang lebih konkrit.
3. 3. Penggunaan alat peraga dapat membantu dalam visualisasi ruang karena siswa tidak membayangkan bentuk-bentuk geometris, khususnya bentuk-bentuk geometris ruang. Akibatnya, visibilitas mereka akan ditingkatkan melalui penggunaan gambar dan objek nyata, yang akan mengarah pada keberhasilan akademik yang lebih besar bagi siswa[11].

Alat peraga kotak matriks digunakan untuk mempermudah siswa dalam memahami dan menyelesaikan operasi hitung hitung pada matriks serta dapat mempengaruhi daya nalar siswa. Elemen penting dalam alat peraga ini yang mempengaruhi penalaran siswa yaitu warna – warna di setiap baris dan kolom pada dua buah matriks atau lebih. Berikut contoh alat peraga kotak matriks



Gambar 2. Alat Peraga Kotak Matriks

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian eksperimen. Jenis eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi Experimental Design* yaitu *The Nonequivalen Control Group Design*. Dalam design ini terdapat dua kelompok yang masing – masing tidak dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan (X) disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Menurut Hardani, (2020), desain ini tidak dapat sepenuhnya mengontrol semua variabel yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 2. Rancangan Penelitian

Pretest	Perlakuan	Posttest
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> : Hasil *pretest* kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen

O<sub>3</sub> : Hasil *pretest* kemampuan penalaran matematis siswa kelompok kontrol

X : Kelas eksperimen yang diberi perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan alat peraga kotak matriks (komat).

O<sub>2</sub> : Hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen.

O<sub>4</sub> : Hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa kelompok kontrol.

Lokasi penelitian adalah SMA Negeri 2 Bandar yang beralamat di Marihat Bandar, Kabupaten Simalungun. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar yang terdiri dari 9 kelas berjumlah 282 siswa. Teknik ini merupakan salah satu jenis dari *nonprobability sampling* yaitu teknik pemilihan sampel yang dipilih secara khusus berdasarkan tujuan penelitian (Hardani, 2020). Sampel yang diambil dalam penelitian ini, yaitu : Kelas XI – MIPA 1 sebagai kelas kontrol yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional yang berjumlah 34 siswa dan Kelas XI – MIPA 3 sebagai kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan dengan menggunakan alat peraga kotak matriks yang berjumlah 35 siswa.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah alat peraga kotak matriks sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis siswa. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes kemampuan penalaran matematis siswa berbentuk uraian yang diberikan kepada siswa. Tes uraian disusun berdasarkan konsep tes kemampuan penalaran matematis yang memenuhi indikator. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan pretest dan posttest kemampuan penalaran matematis yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal-soal tersebut dirancang berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa. Sebelum diberikan kepada sampel penelitian, instrumen terlebih dahulu diujicobakan dan diuji dengan: uji validitas, reliabilitas, analisis pembeda soal dan taraf kesukaran butir soal.

Data yang diperoleh dari instrumen tes masih berupa data yang penggunaannya masih sangat terbatas. Agar data tersebut dapat memberikan informasi yang diperlukan guna menjawab rumusan masalah dan menyelesaikan masalah dalam penelitian, maka data tersebut harus diolah dan dianalisis menggunakan teknik-teknik tertentu sehingga diperoleh suatu kesimpulan dan temuan hasil penelitian. Adapun penjelasan tentang analisis data, seperti dibawah ini:

### 1. Uji Normalitas

Uji Normalitas merupakan salah satu uji prasyarat untuk memenuhi asumsi kenormalan dalam analisis data statistik parametrik. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini uji normalitas data digunakan *chi-kuadrat* dengan rumus sebagai berikut :

$$x^2 = \sum \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

$x^2$  : nilai *chi-kuadrat*.  $f_0$  : frekuensi yang diobservasi.  $f_h$  : frekuensi yang diharapkan

Dengan Kriteria uji :

Jika  $x_{hit}^2 \geq x_{tab}^2$  maka data tidak berdistribusi normal. Jika  $x_{hit}^2 < x_{tab}^2$  maka data berdistribusi normal

### 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji apakah populasi penelitian tersebut tidak jauh berbeda variasinya. Uji homogenitas yang digunakan yaitu uji fisher dengan rumus :

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

Dengan kriteria pengujian :

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang berarti kedua kelas mempunyai varians sama (data homogen). Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , yang berarti kedua kelas mempunyai varians berbeda (data tidak homogen)

### 3. Uji Hipotesis Penelitian

Setelah dilakukan pengujian populasi data yang menggunakan uji normalitas dan homogenitas, apabila populasi berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji hipotesis dengan uji t, dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  : Nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen.  $\bar{X}_2$  : Nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas control.  $n_1$  : banyaknya siswa di kelas eksperimen.  $n_2$  : banyaknya siswa di kelas control.  $S_1^2$  : varians data kelompok eksperimen.  $S_2^2$  : varians data kelompok control

Adapun hipotesis yang akan diuji, yaitu:

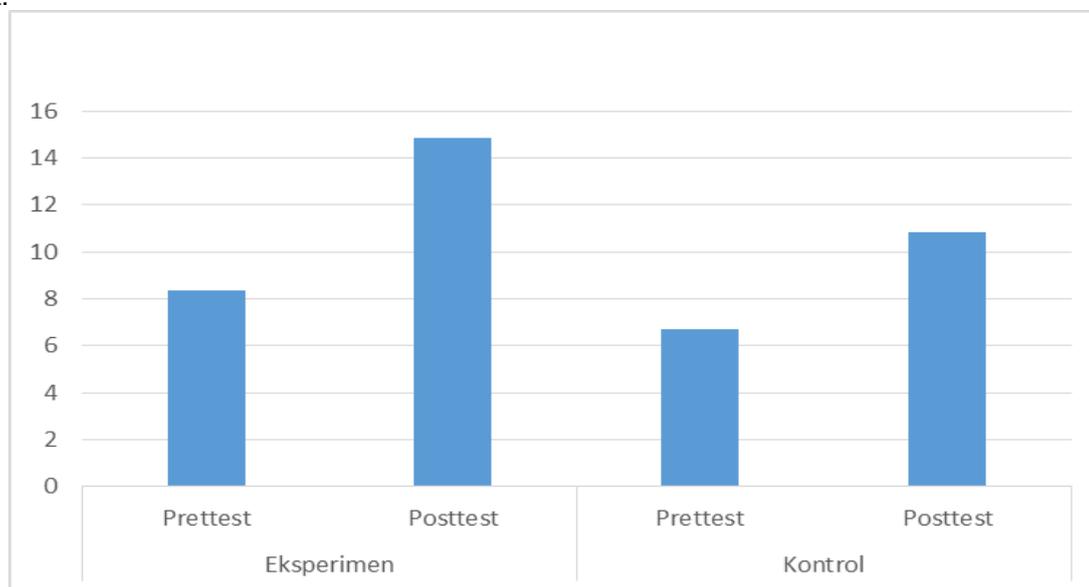
$H_a$  = Terdapat pengaruh penggunaan alat peraga kotak matriks (komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar TA.2022/2023

$H_0$  = Tidak terdapat pengaruh penggunaan alat peraga kotak matriks (komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar TA.2022/2023

### HasilPenelitiandan Pembahasan

Penelitian ini berjalan sesuai dengan RPP yang telah disusun Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama, kedua kelas diberi *pretest* yang bertujuan untuk melihat adanya pengaruh kelas yang diberi perlakuan yaitu kelas eksperimen dan kelas yang tidak diberi perlakuan yaitu kelas control. Selanjutnya pada pertemuan pertama dan kedua, peneliti membahas materi operasi hitung pada matriks dengan menggunakan alat peraga kotak matriks (komat) pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional dikelas control. Setelah diberikan perlakuan, maka kedua kelas diberikan *posttest* agar terlihat pengaruh setelah diberikan perlakuan. Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis siswa. Tes tersebut berbentuk uraian yang berjumlah lima soal dan disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa, yang dimana soal tersebut telah dinyatakan layak pakai setelah melalui pengujian validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

Setelah dilakukannya suatu penelitian di SMA Negeri 2 Bandar diperoleh suatu hasil dari perlakuan yang telah diberikan. Pada kelas eksperimen pembelajaran dengan menggunakan alat peraga kotak matriks (komat) dan kelas control menggunakan model konvensional. Adapun hasil dari pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kelas control yang diberikan dapat dilihat pada grafik berikut:



**Gambar 3.** Rata-rata Nilai *Pretes* dan *Posttes*

Berdasarkan data dari hasil pretest dan posttest kelas eksperimen dapat diketahui bahwa skor rata-rata pretest sebesar 8,38 sedangkan skor rata-rata posttest sebesar 14,87. Dengan skor minimum pretest sebesar 2 sedangkan skor minimum posttest sebesar 9 dan skor maksimum pretest sebesar 112 sedangkan skor maksimum posttest sebesar 20. Sementara itu, berdasarkan data dari hasil pretest dan posttest kelas kontrol dapat diketahui bahwa skor rata-rata pretest sebesar 6,73 sedangkan skor rata-rata posttest sebesar 10,85. Dengan skor minimum pretest sebesar 2 sedangkan

skor maksimum pretest sebesar 12 dan skor minimum posttest sebesar 5 sedangkan skor maksimum posttest sebesar 16.

### Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah dengan rumus chi-kuadrat ( $\chi^2$ ). Berikut disajikan hasil analisis uji normalitas untuk pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun pengambilan keputusannya berdistribusi normal jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan signifikan 0,05

**Tabel 3.** Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	$t_{Hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	9,29042	11,070498	Berdistribusi Normal
Kontrol	0,93401		

Berdasarkan tabel uji normalitas posttest diperoleh  $t_{hitung}$  kelas eksperimen sebesar 9,29 dan  $t_{hitung}$  kelas kontrol sebesar 0,93 yang artinya  $t_{hitung} < t_{tabel}$  sehingga kedua kelas berdistribusi normal.

### Homogenitas Data

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji F. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sama atau tidaknya tingkat varians data hasil kedua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun kriteria pengambilan kesimpulan bahwa data homogenitasnya adalah jika  $F_{hitung} < F_{Tabel}$  dengan signifikan 0,05. Adapun hasil homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.** Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	Varians	$F_{Hitung}$	$F_{Tabel}$	Keterangan
Eksperimen	6,0849	1,0192932	3,986	Data Homogen
Kontrol	5,9697			

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas posttest tersebut didapatkan  $F_{hitung} = 1,01$  dan  $F_{Tabel} = 3,986$  sehingga dapat dinyatakan bahwa data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki data homogen.

### Uji-t

Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh alat peraga kotak matriks (komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi operasi hitung matriks. Uji t dapat dilakukan jika data berdistribusi normal dan homogen. Adapun hipotesis dari hasil pengujian masing – masing variabel, yaitu:

$H_a$  = Terdapat pengaruh penggunaan alat peraga kotak matriks (komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar TA.2022/2023

$H_0$  = Tidak terdapat pengaruh penggunaan alat peraga kotak matriks (komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar TA.2022/2023

Adapun pengambilan keputusannya berpengaruh jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan signifikan 0,05 maka berdasarkan data yang telah di analisis diperoleh  $t_{hitung} = 7,0391$  dan  $t_{tabel} = 1,996$ . Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan alat peraga kotak matriks (komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar TA.2022/2023.

### Pembahasan

Analisis kemampuan penalaran matematis siswa terhadap operasi hitung matriks sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis siswa, yaitu:

#### 1. Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi

Indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi terdapat pada soal nomor 1 yaitu membuktikan apakah matriks A dan matriks B dapat dijumlahkan. Persentase skor kelas eksperimen adalah 89% dan kelas kontrol sebesar 72%. Hal ini berarti kelas eksperimen lebih mampu dalam menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi

2. Mengajukan dugaan  
Mengajukan dugaan terdapat pada soal nomor 2 yaitu menentukan nilai dari perkalian skalar dan mengubah matriks ke dalam bentuk transpose. Persentase skor kelas eksperimen adalah 85% dan kelas kontrol sebesar 74%. Hal ini berarti kelas eksperimen lebih mampu dalam mengajukan dugaan
3. Menarik kesimpulan dari pernyataan  
Menarik kesimpulan terdapat pada soal nomor 3 yaitu mencari nilai perkalian antara matriks P dan Q serta membuat kesimpulan apakah berlaku atau tidak sifat komutatif pada perkalian dua matriks tersebut. Persentase skor kelas eksperimen adalah 70% dan kelas kontrol sebesar 51%. Hal ini berarti kelas eksperimen lebih mampu dalam menarik kesimpulan dari pernyataan
4. Melakukan manipulasi matematika  
Melakukan manipulasi matematika terdapat pada soal nomor 4 dan 5 yaitu mengubah soal permasalahan ke dalam bentuk matriks. Persentase skor kelas eksperimen adalah 65% dan kelas kontrol sebesar 39%. Hal ini berarti kelas eksperimen lebih mampu dalam melakukan manipulasi matematika

Berdasarkan hasil analisis kemampuan penalaran matematis siswa, diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil posttest. Hal tersebut berarti terdapat pengaruh penggunaan alat peraga kotak matriks (Komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian diperoleh kesimpulan:

1. Terdapat pengaruh penggunaan alat peraga kotak matriks (komat) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandar TA. 2022/2023 Dengan rata-rata kelas eksperimen yaitu 14,87 dan kelas kontrol yaitu 10,85 .
2. Hasil uji normalitas dan homogenitas bahwa data berdistribusi normal dan homogen dan hasil perhitungan uji-t menunjukkan bahwa nilai Hasil uji-t nilai posttes  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $7,039 > 2,651$  dan signifikan 0,01 sehingga dapat disimpulkan  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

## Daftar Pustaka

- [1] Maharani, Sri dan Bernard, Martin. 2018. "Analisis hubungan resiliensi matematik terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi lingkaran. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. Vol 1 : 819
- [2] Saputri, Intan., Susanti, Ely dan Aisyah, Nyimas. 2017. "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan Metaphorical Thinking Pada Materi Perbandingan Kelas VII Di SMPN 1 Indralayu Utara". *Jurnal Elemen*. Vol 3 (1) : 16
- [3] Azizah, M., Rofian, R., & Sholikhah, I. R. (2021). PENGGUNAAN MEDIA MONTASE UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 4(1), 65-69.
- [4] Firdaus, Fery Muhammad dan Prastya, Budi. 2018. "Pengaruh penggunaan alat peraga number machine terhadap kemampuan penalaran matematis siswa Madrasah Ibtidaiyah". *Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*. Vol 2(1) : 30
- [5] Sumartini, Tina Sri. 2015. "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah". *Jurnal pendidikan matematika*. Vol 5 : 2
- [6] Konita, Mita., Asikin, Mohammad dan Asih, Tri Sri Noor. 2019. "Kemampuan Penalaran Matematis Dalam Model Pembelajaran CORE. *Jurnal unnes* : 61
- [7] Sofyana, Unzila Mega dan Kusuma, Anggun Badu. 2018. "Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran *Generative* Pada Kelas VII SMP Muhammadiyah Kaliworo". *Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*. Vol 2 (2) : 12
- [8] Asdarina, Orin dan Ridha, Masriyah. 2020. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Setara PISA Konten Geometri". *Jurnal numeracy*. Vol 7 (2) : 196
- [9] Khotimah dan Risan. 2019. "Pengaruh penggunaan alat peraga terhadap hasil belajar matematika pada bangun ruang". *Jurnal Penelitian dan Pengembangan*. Vol 3 : 49
- [10] Annisah, Siti. 2014. "Alat Peraga Matematika". *Jurnal Tarbawiyah*. Vol 11 : 3

- [11] Murdiyanto, Tri dan Mahatma, Yudi. 2014. "Pengembangan alat peraga matematika untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar matematika siswa sekolah dasar". *Jurnal Sarwahita*. Vol 11 (1) : 39
- [12] Telaumbanua, Yamomaha. 2020. "Efektifitas Penggunaan Alat Peraga Pada Pembelajaran Matematika Pada Sekolah Dasar Pokok Bahasan Pecahan". *Jurnal ISSN*. Vol 14 : 715
- [13] Rostina. 2013. *Media pembelajaran matematika*. Bandung : Alfabeta