

# LAMPIRAN



Lampiran 1. Nilai Sumatif Akhir Semester Ganjil Matematika Kelas VIII SMP Negeri 4 Singaraja Tahun Ajaran 2025/2026

**DATA NILAI SUMATIF AKHIR SEMESTER GANJIL MATEMATIKA  
KELAS VIII SMP NEGERI 4 SINGARAJA  
TAHUN AJARAN 2025/2026**

| Kode Siswa | Kelas A | Kode Siswa | Kelas B | Kode Siswa | Kelas C | Kode Siswa | Kelas D |
|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| A-01       | 68      | B-01       | 64      | C-01       | 73      | D-01       | 58      |
| A-02       | 72      | B-02       | 53      | C-02       | 74      | D-02       | 79      |
| A-03       | 75      | B-03       | 69      | C-03       | 76      | D-03       | 61      |
| A-04       | 78      | B-04       | 72      | C-04       | 79      | D-04       | 58      |
| A-05       | 80      | B-05       | 69      | C-05       | 81      | D-05       | 37      |
| A-06       | 74      | B-06       | 76      | C-06       | 77      | D-06       | 59      |
| A-07       | 71      | B-07       | 64      | C-07       | 75      | D-07       | 51      |
| A-08       | 83      | B-08       | 54      | C-08       | 80      | D-08       | 58      |
| A-09       | 77      | B-09       | 53      | C-09       | 82      | D-09       | 43      |
| A-10       | 79      | B-10       | 73      | C-10       | 78      | D-10       | 57      |
| A-11       | 73      | B-11       | 60      | C-11       | 74      | D-11       | 78      |
| A-12       | 85      | B-12       | 66      | C-12       | 84      | D-12       | 46      |
| A-13       | 81      | B-13       | 59      | C-13       | 83      | D-13       | 43      |
| A-14       | 69      | B-14       | 58      | C-14       | 72      | D-14       | 58      |
| A-15       | 70      | B-15       | 39      | C-15       | 71      | D-15       | 47      |
| A-16       | 82      | B-16       | 56      | C-16       | 82      | D-16       | 57      |
| A-17       | 76      | B-17       | 71      | C-17       | 79      | D-17       | 64      |
| A-18       | 74      | B-18       | 43      | C-18       | 77      | D-18       | 74      |
| A-19       | 75      | B-19       | 72      | C-19       | 76      | D-19       | 75      |
| A-20       | 78      | B-20       | 56      | C-20       | 80      | D-20       | 80      |
| A-21       | 80      | B-21       | 47      | C-21       | 81      | D-21       | 70      |
| A-22       | 84      | B-22       | 64      | C-22       | 83      | D-22       | 56      |
| A-23       | 72      | B-23       | 42      | C-23       | 75      | D-23       | 66      |
| A-24       | 71      | B-24       | 70      | C-24       | 74      | D-24       | 61      |
| A-25       | 77      | B-25       | 50      | C-25       | 78      | D-25       | 42      |
| A-26       | 79      | B-26       | 33      | C-26       | 80      | D-26       | 60      |
| A-27       | 86      | B-27       | 51      | C-27       | 85      | D-27       | 43      |
| A-28       | 73      | B-28       | 55      | C-28       | 73      | D-28       | 50      |
| A-29       | 70      | B-29       | 63      | C-29       | 72      | D-29       | 52      |
| A-30       | 81      | B-30       | 65      | C-30       | 82      | D-30       | 67      |
| A-31       | 76      | B-31       | 62      | C-31       | 79      | D-31       | 48      |
| A-32       | 74      | B-32       | 78      | C-32       | 77      | D-32       | 53      |
| A-33       | 75      | B-33       | 72      | C-33       | 76      | D-33       | 47      |
| A-34       | 78      | B-34       | 36      | C-34       | 80      | D-34       | 39      |
| A-35       | 82      | B-35       | 38      | C-35       | 81      | D-35       | 52      |
| A-36       | 79      | B-36       | 66      | C-36       | 79      | D-36       | 72      |

| Kode Siswa | Kelas A | Kode Siswa | Kelas B | Kode Siswa | Kelas C | Kode Siswa | Kelas D |
|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|
|            |         | B-37       | 62      | C-37       | 78      | D-37       | 43      |
|            |         |            |         | C-38       | 74      |            |         |

| Kode Siswa | Kelas E | Kode Siswa | Kelas F | Kode Siswa | Kelas G | Kode Siswa | Kelas H |
|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| E-01       | 44      | F-01       | 65      | G-01       | 41      | H-01       | 44      |
| E-02       | 46      | F-02       | 53      | G-02       | 43      | H-02       | 51      |
| E-03       | 49      | F-03       | 73      | G-03       | 63      | H-03       | 30      |
| E-04       | 79      | F-04       | 59      | G-04       | 62      | H-04       | 30      |
| E-05       | 59      | F-05       | 30      | G-05       | 80      | H-05       | 53      |
| E-06       | 38      | F-06       | 68      | G-06       | 54      | H-06       | 54      |
| E-07       | 62      | F-07       | 66      | G-07       | 33      | H-07       | 60      |
| E-08       | 58      | F-08       | 73      | G-08       | 52      | H-08       | 74      |
| E-09       | 74      | F-09       | 65      | G-09       | 53      | H-09       | 52      |
| E-10       | 36      | F-10       | 39      | G-10       | 49      | H-10       | 37      |
| E-11       | 71      | F-11       | 76      | G-11       | 41      | H-11       | 79      |
| E-12       | 64      | F-12       | 54      | G-12       | 77      | H-12       | 65      |
| E-13       | 52      | F-13       | 57      | G-13       | 30      | H-13       | 45      |
| E-14       | 52      | F-14       | 33      | G-14       | 61      | H-14       | 76      |
| E-15       | 80      | F-15       | 30      | G-15       | 49      | H-15       | 49      |
| E-16       | 47      | F-16       | 59      | G-16       | 75      | H-16       | 69      |
| E-17       | 70      | F-17       | 66      | G-17       | 42      | H-17       | 69      |
| E-18       | 64      | F-18       | 55      | G-18       | 60      | H-18       | 36      |
| E-19       | 63      | F-19       | 51      | G-19       | 64      | H-19       | 35      |
| E-20       | 64      | F-20       | 37      | G-20       | 45      | H-20       | 49      |
| E-21       | 45      | F-21       | 34      | G-21       | 74      | H-21       | 46      |
| E-22       | 70      | F-22       | 69      | G-22       | 76      | H-22       | 75      |
| E-23       | 63      | F-23       | 66      | G-23       | 69      | H-23       | 34      |
| E-24       | 69      | F-24       | 62      | G-24       | 78      | H-24       | 60      |
| E-25       | 37      | F-25       | 76      | G-25       | 63      | H-25       | 43      |
| E-26       | 35      | F-26       | 38      | G-26       | 30      | H-26       | 54      |
| E-27       | 49      | F-27       | 47      | G-27       | 66      | H-27       | 61      |
| E-28       | 47      | F-28       | 57      | G-28       | 53      | H-28       | 79      |
| E-29       | 55      | F-29       | 47      | G-29       | 42      | H-29       | 73      |
| E-30       | 65      | F-30       | 33      | G-30       | 50      | H-30       | 72      |
| E-31       | 71      | F-31       | 47      | G-31       | 36      | H-31       | 78      |
| E-32       | 71      | F-32       | 51      | G-32       | 33      | H-32       | 54      |
| E-33       | 31      | F-33       | 67      | G-33       | 72      | H-33       | 50      |
| E-34       | 39      | F-34       | 60      | G-34       | 45      | H-34       | 50      |
| E-35       | 65      | F-35       | 37      | G-35       | 54      | H-35       | 75      |
| E-36       | 58      | F-36       | 72      | G-36       | 48      | H-36       | 39      |
| E-37       | 63      | F-37       | 50      | G-37       | 42      | H-37       | 38      |

| Kode Siswa | Kelas I | Kode Siswa | Kelas J | Kode Siswa | Kelas K |
|------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| I-01       | 45      | J-01       | 70      | K-01       | 39      |
| I-02       | 68      | J-02       | 78      | K-02       | 35      |
| I-03       | 45      | J-03       | 65      | K-03       | 41      |
| I-04       | 79      | J-04       | 55      | K-04       | 63      |
| I-05       | 37      | J-05       | 71      | K-05       | 51      |
| I-06       | 40      | J-06       | 39      | K-06       | 30      |
| I-07       | 38      | J-07       | 53      | K-07       | 74      |
| I-08       | 70      | J-08       | 80      | K-08       | 48      |
| I-09       | 60      | J-09       | 48      | K-09       | 59      |
| I-10       | 33      | J-10       | 41      | K-10       | 66      |
| I-11       | 66      | J-11       | 68      | K-11       | 38      |
| I-12       | 67      | J-12       | 75      | K-12       | 34      |
| I-13       | 53      | J-13       | 84      | K-13       | 73      |
| I-14       | 45      | J-14       | 58      | K-14       | 78      |
| I-15       | 75      | J-15       | 44      | K-15       | 30      |
| I-16       | 48      | J-16       | 44      | K-16       | 65      |
| I-17       | 56      | J-17       | 59      | K-17       | 72      |
| I-18       | 68      | J-18       | 62      | K-18       | 54      |
| I-19       | 66      | J-19       | 66      | K-19       | 48      |
| I-20       | 62      | J-20       | 51      | K-20       | 80      |
| I-21       | 69      | J-21       | 60      | K-21       | 52      |
| I-22       | 61      | J-22       | 61      | K-22       | 75      |
| I-23       | 69      | J-23       | 54      | K-23       | 56      |
| I-24       | 58      | J-24       | 60      | K-24       | 40      |
| I-25       | 39      | J-25       | 63      | K-25       | 41      |
| I-26       | 60      | J-26       | 54      | K-26       | 77      |
| I-27       | 59      | J-27       | 80      | K-27       | 73      |
| I-28       | 73      | J-28       | 39      | K-28       | 65      |
| I-29       | 67      | J-29       | 58      | K-29       | 42      |
| I-30       | 57      | J-30       | 66      | K-30       | 47      |
| I-31       | 61      | J-31       | 54      | K-31       | 57      |
| I-32       | 60      | J-32       | 69      | K-32       | 67      |
| I-33       | 58      | J-33       | 40      | K-33       | 67      |
| I-34       | 63      | J-34       | 53      | K-34       | 72      |
| I-35       | 43      | J-35       | 67      | K-35       | 72      |
| I-36       | 49      | J-36       | 85      | K-36       | 34      |
| I-37       | 60      | J-37       | 57      | K-37       | 74      |
|            |         | J-38       | 59      | K-38       | 54      |

## Lampiran 2. Uji Kesetaraan Sampel Penelitian

### Tests of Normality

|                     |                  | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|---------------------|------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| Kelas               |                  | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| Nilai Sumatif Akhir | Kelas Eksperimen | .076                            | 36 | .200* | .981         | 36 | .772 |
| Semester Ganjil     | Kelas Kontrol    | .093                            | 38 | .200* | .974         | 38 | .518 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Group Statistics

| Kelas               |                  | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------------------|------------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Nilai Sumatif Akhir | Kelas Eksperimen | 36 | 76.5833 | 4.71093        | .78515          |
| Semester Ganjil     | Kelas Kontrol    | 38 | 77.8947 | 3.66716        | .59489          |



### Independent Samples Test

|                     |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |              |             |                 |                       | 95% Confidence Interval of the Difference |        |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|--------|--------------|-------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------|
|                     |                             | F                                       | Sig. | t                            | df     | Significance |             | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower                                     | Upper  |
|                     |                             |                                         |      |                              |        | One-Sided p  | Two-Sided p |                 |                       |                                           |        |
| Nilai Sumatif Akhir | Equal variances assumed     | 2.650                                   | .108 | -1.340                       | 72     | .092         | .184        | -1.31140        | .97847                | -3.26195                                  | .63914 |
| Semester Ganjil     | Equal variances not assumed |                                         |      | -1.331                       | 66.110 | .094         | .188        | -1.31140        | .98507                | -3.27810                                  | .65529 |

Lampiran 3. Kisi-Kisi Uji Coba Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**KISI-KISI UJI COBA TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS SISWA**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Singaraja

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Transformasi Geometri

Kelas/Semester : VIII/Genap

Jumlah Soal : 6

Bentuk Tes : Uraian

| Tujuan Pembelajaran                                                                                                         | Indikator Soal                                                                                                                                                                                                                                           | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Bentuk Soal | Nomor Soal | Jumlah |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-------------|------------|--------|
|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                          | A                                        | B | C |             |            |        |
| Siswa mampu memahami konsep translasi dalam kehidupan sehari-hari dan menentukan perpindahan posisi suatu objek pada denah. | Diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perubahan posisi objek pada denah tempat duduk, siswa mampu menentukan pasangan bilangan translasi berdasarkan perpindahan posisi, menentukan posisi objek setelah melakukan translasi tertentu | √                                        | √ | √ | Uraian      | 1          | 1      |
| Siswa mampu menentukan vektor translasi dan koordinat                                                                       | Diberikan permasalahan kontekstual yang melibatkan                                                                                                                                                                                                       | √                                        | √ | √ | Uraian      | 2          | 1      |

| Tujuan Pembelajaran                                                                                                       | Indikator Soal                                                                                                                                                                                                                                                    | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Bentuk Soal | Nomor Soal | Jumlah |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-------------|------------|--------|
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                   | A                                        | B | C |             |            |        |
| bayangan suatu titik setelah mengalami translasi pada bidang koordinat.                                                   | pergeseran titik pada bidang koordinat, siswa mampu menentukan vektor translasi dari informasi pergeseran yang diberikan serta mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah translasi.                                                                       |                                          |   |   |             |            |        |
| Siswa mampu memahami konsep refleksi terhadap garis pada bidang koordinat dan menentukan bayangan titik hasil pencerminan | Diberikan permasalahan kontekstual yang melibatkan refleksi terhadap garis, siswa mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah dicerminkan terhadap garis $y=0$ , serta mampu menggambarkan posisi titik sebelum dan sesudah refleksi pada bidang koordinat. | √                                        | √ | √ | Uraian      | 3          | 1      |

| Tujuan Pembelajaran                                                                                                                 | Indikator Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Bentuk Soal | Nomor Soal | Jumlah |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-------------|------------|--------|
|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | A                                        | B | C |             |            |        |
| Siswa mampu menentukan bayangan titik akibat rotasi serta mengidentifikasi arah dan besar sudut rotasi.                             | Diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan konsep rotasi terhadap pusat pada bidang koordinat, siswa mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah rotasi $90^\circ$ searah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$ , serta mampu menentukan jenis dan besar sudut rotasi yang terjadi. | √                                        | √ | √ | Uraian      | 4          | 1      |
| Siswa mampu memahami konsep dilatasi dan menentukan koordinat bayangan titik setelah perubahan ukuran dengan faktor skala tertentu. | Diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan dilatasi. Siswa mampu mengidentifikasi faktor skala dilatasi yang digunakan siswa mampu menentukan koordinat bayangan                                                                                                                    | √                                        | √ | √ | Uraian      | 5          | 1      |

| Tujuan Pembelajaran                                                                          | Indikator Soal                                                                                                                                                                                                                                                                         | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Bentuk Soal | Nomor Soal | Jumlah |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-------------|------------|--------|
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | A                                        | B | C |             |            |        |
|                                                                                              | titik setelah dilatasi terhadap pusat $O(0,0)$ serta menjelaskan bahwa bangun hasil dilatasi tetap sebangun dengan bangun awal.                                                                                                                                                        |                                          |   |   |             |            |        |
| Siswa mampu menentukan hasil transformasi berurutan pada suatu titik dalam bidang koordinat. | Diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan menentukan koordinat bayangan titik setelah translasi, siswa mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah refleksi terhadap sumbu-y serta mampu menentukan koordinat akhir setelah dua transformasi dilakukan secara berurutan. | √                                        | √ | √ | Uraian      | 6          | 1      |

Keterangan:

- A : Kemampuan memahami, mengevaluasi dan menafsirkan konsep-konsep matematika yang disajikan dalam bentuk lisan maupun tertulis (*written text*)
- B : Kemampuan mengungkapkan gagasan konsep matematis atau ide-ide matematika dengan menggambarkan secara visual (*drawing*)
- C : Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi (*mathematical expression*)



Lampiran 4. Soal Uji Coba Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**SOAL UJI COBA TES AKHIR**  
**KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Singaraja  
Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pembelajaran : Transformasi Geometri  
Kelas/Semester : VIII/Genap  
Tahun Pelajaran : 2025/2026  
Alokasi Waktu : 100 Menit

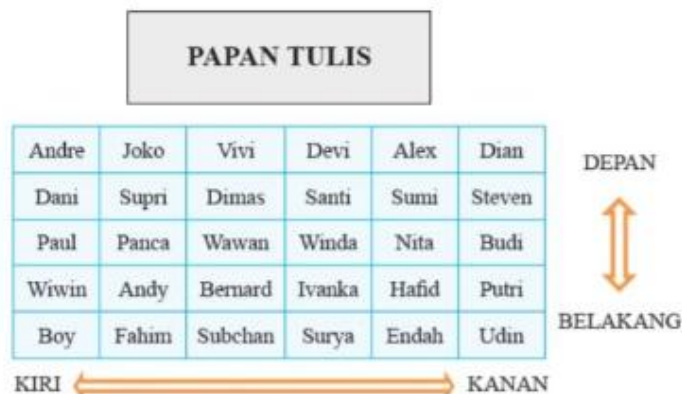
---

**Petunjuk:**

1. Tuliskan Identitas lengkap pada lembar jawaban.
2. Kerjakanlah dahulu soal yang menurut kalian mudah.
3. Dilarang membuka buku, memberi jawaban kepada teman, dan menerima jawaban dari teman.
4. Baca soal dengan teliti, jika ada yang kurang jelas tanyakan pada pengawas.
5. Tulislah jawaban dengan tulisan yang jelas dibaca.

**Kerjakan Soal Berikut Dengan Cermat!**

1. Perhatikan gambar dibawah ini. Posisi tempat duduk di suatu kelas. Pada minggu lalu Hafid duduk pada posisi nomor empat dari depan dan nomor dua dari kanan. Minggu ini Hafid posisi menempati tempat duduk Supri



- a. Jika pergeseran (translasi) posisi tempat duduk bernilai positif jika bergeser ke depan dan ke kanan serta bernilai negatif jika bergeser ke belakang dan ke kiri, maka tentukan pasangan bilangan translasi yang menunjukkan perpindahan posisi tempat duduk Hafid.
  - b. Jika Subchan melakukan translasi sebesar  $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ . Tentukan bangku milik siapa yang ditempati oleh Subchan pada minggu ini.
2. Pada denah lingkungan sekolah, posisi ruang UKS dinyatakan dengan titik  $U(-1, 2)$ . Karena pembangunan gedung baru, denah sekolah diperbarui. Pada denah baru, seluruh posisi ruangan digeser 5 satuan ke kanan dan 3 satuan ke atas agar sesuai dengan kondisi terbaru.
  - a. Tuliskan vektor translasi yang terjadi pada denah tersebut.
  - b. Tentukan koordinat baru ruang UKS setelah translasi.
3. Di ruang olahraga terdapat sebuah papan skor yang pada denah lantai dinyatakan dengan titik-titik  $A(2, 1)$ ,  $B(6, 1)$ , dan  $C(4, 4)$ . Untuk keperluan dekorasi, papan skor tersebut dipindahkan ke dinding seberang sehingga posisinya merupakan hasil pencerminan terhadap garis  $y=0$ .
  - a. Tentukan koordinat bayangan titik A, B, dan C setelah pencerminan.
  - b. Gambarkan posisi papan skor sebelum dan sesudah pencerminan pada bidang koordinat.
4. Sebuah wahana bianglala mini pada taman bermain direpresentasikan pada bidang koordinat. Salah satu kursi wahana berada di titik  $K(3, -2)$ . Wahana tersebut diputar sebesar  $90^\circ$  searah jarum jam dengan pusat putaran di titik  $O(0, 0)$  untuk keperluan simulasi komputer.
  - a. Tentukan koordinat bayangan titik K setelah rotasi.
  - b. Tentukan jenis dan besar sudut rotasi yang terjadi.
5. Dalam persiapan Festival Seni Sekolah, panitia dekorasi membuat desain papan latar berbentuk segitiga pada kertas milimeter blok dengan sistem koordinat. Desain awal memiliki titik sudut  $A(-2, 4)$ ,  $B(6, -6)$ , dan  $C(-6, 4)$ . Karena ukuran panggung sebenarnya jauh lebih besar daripada gambar rancangan, panitia harus memperbesar desain tersebut dengan faktor skala tertentu agar proporsional ketika dipindahkan ke papan kayu asli. Proses

pembesaran dilakukan dengan menggunakan titik pusat  $O(0,0)$  sebagai acuan. Desain diubah ukurannya dengan faktor skala  $\frac{1}{2}$  terhadap pusat yang sama. Ketika hasil akhir dipasang, salah satu anggota panitia menyadari bahwa posisi bangun tampak menjauh dari titik pusat dibandingkan desain awal, meskipun bentuknya tetap sebangun. Berdasarkan situasi tersebut, tentukan koordinat akhir titik-titik segitiga setelah seluruh proses perubahan ukuran dilakukan.

6. Pada peta suatu desa, posisi pos ronda ditunjukkan oleh titik  $R(-4, 2)$ . Karena penataan ulang wilayah, pos ronda tersebut dipindahkan dengan langkah-langkah berikut:
- Ditranslasi 6 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah.
  - Hasil translasi tersebut kemudian dicerminkan terhadap sumbu-y.
  - Tentukan koordinat titik R setelah translasi yang kemudian dicerminkan terhadap sumbu-y.

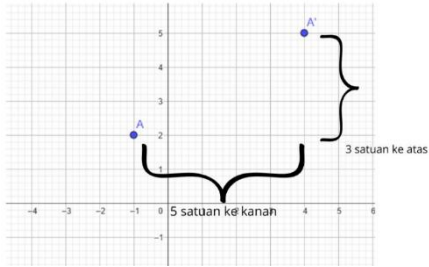


Lampiran 5. Rubrik Penskoran Uji Coba Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**RUBRIK PENSKORAN SOAL UJI COBA TES AKHIR  
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

| No    | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Jawaban yang diharapkan | Skor   |       |        |      |      |      |       |       |       |      |        |      |       |       |       |      |      |       |      |         |        |       |       |     |       |         |       |       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|-------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|------|--------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|---------|--------|-------|-------|-----|-------|---------|-------|-------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1     | <p>Perhatikan gambar dibawah ini. Posisi tempat duduk di suatu kelas. Pada minggu lalu Hafid duduk pada posisi nomor empat dari depan dan nomor dua dari kanan. Minggu ini Hafid posisi menempati tempat</p> <div><div>PAPAN TULIS</div><table><tr><td>Andre</td><td>Joko</td><td>Vivi</td><td>Devi</td><td>Alex</td><td>Dian</td></tr><tr><td>Dani</td><td>Supri</td><td>Dimas</td><td>Santi</td><td>Sumi</td><td>Steven</td></tr><tr><td>Paul</td><td>Panca</td><td>Wawan</td><td>Winda</td><td>Nita</td><td>Budi</td></tr><tr><td>Wiwin</td><td>Andy</td><td>Bernard</td><td>Ivanka</td><td>Hafid</td><td>Putri</td></tr><tr><td>Boy</td><td>Fahim</td><td>Subchan</td><td>Surya</td><td>Endah</td><td>Udin</td></tr></table><div><div>DEPAN</div><div>↑↓</div><div>BELAKANG</div></div><div><div>KIRI</div><div>←→</div><div>KANAN</div></div></div> <p>duduk Supri</p> <p>a. Jika pergeseran (translasi) posisi tempat duduk bernilai positif jika bergeser ke depan dan ke kanan serta bernilai negatif jika bergeser ke belakang dan ke kiri, maka tentukan pasangan bilangan translasi yang menunjukkan perpindahan posisi tempat duduk Hafid.</p> <p>b. Jika Subchan melakukan translasi sebesar <math>\left(\frac{2}{3}\right)</math>. Tentukan bangku milik siapa yang ditempati oleh Subchan pada minggu ini.</p> | Andre                   | Joko   | Vivi  | Devi   | Alex | Dian | Dani | Supri | Dimas | Santi | Sumi | Steven | Paul | Panca | Wawan | Winda | Nita | Budi | Wiwin | Andy | Bernard | Ivanka | Hafid | Putri | Boy | Fahim | Subchan | Surya | Endah | Udin | <p><b>Written Text</b></p> <p>Baris dihitung dari <b>DEPAN</b> ke <b>BELAKANG</b></p> <p>Kolom dihitung dari <b>KANAN</b> ke <b>KIRI</b> (karena soal menyebut “dari kanan”)</p> <p>Susunan (ringkas):</p> <p>Baris 1 (paling depan):</p> <p>Andre – Joko – Vivi – Devi – Alex – Dian</p> <p>Baris 2:</p> <p>Dani – Supri – Dimas – Santi – Sumi – Steven</p> <p>Baris 3:</p> <p>Paul – Panca – Wawan – Winda – Nita – Budi</p> <p>Baris 4:</p> <p>Wiwin – Andy – Bernard – Ivanka – Hafid – Putri</p> <p>Baris 5 (paling belakang):</p> <p>Boy – Fahim – Subchan – Surya – Endah – Udin</p> | 5 |
| Andre | Joko                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vivi                    | Devi   | Alex  | Dian   |      |      |      |       |       |       |      |        |      |       |       |       |      |      |       |      |         |        |       |       |     |       |         |       |       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| Dani  | Supri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dimas                   | Santi  | Sumi  | Steven |      |      |      |       |       |       |      |        |      |       |       |       |      |      |       |      |         |        |       |       |     |       |         |       |       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| Paul  | Panca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wawan                   | Winda  | Nita  | Budi   |      |      |      |       |       |       |      |        |      |       |       |       |      |      |       |      |         |        |       |       |     |       |         |       |       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| Wiwin | Andy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bernard                 | Ivanka | Hafid | Putri  |      |      |      |       |       |       |      |        |      |       |       |       |      |      |       |      |         |        |       |       |     |       |         |       |       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| Boy   | Fahim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Subchan                 | Surya  | Endah | Udin   |      |      |      |       |       |       |      |        |      |       |       |       |      |      |       |      |         |        |       |       |     |       |         |       |       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |

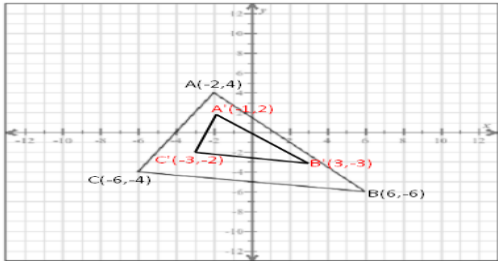
| No | Soal | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Skor |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |      | <p><b>Drawing</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3    |
|    |      | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>a. Posisi Hafid minggu lalu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nomor 4 dari depan → baris ke 4</li> <li>Nomor 2 dari kanan → kolom ke 2 dari kanan</li> </ul> <p>Dari baris 4:</p> <p>Supri ada di baris 2, kolom ke-2 dari kiri:</p> <p>Dani – <b>Supri</b> – Dimas – Santi – Sumi – Steven</p> <p>Dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baris 4 → Baris 2 = <b>maju 2</b> (ke depan)</li> <li>Kolom Hafid (kolom 5 dari kiri) → kolom Supri (kolom 2 dari kiri) = <b>ke kiri 3</b></li> </ul> <p>Jadi pasangan bilangan translasi perpindahan posisi duduk Hafid adalah</p> $\begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$ <p>b. Translasi Subchan <math>\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}</math> artinya 2 ke kanan dan 3 ke depan.</p> | 2    |

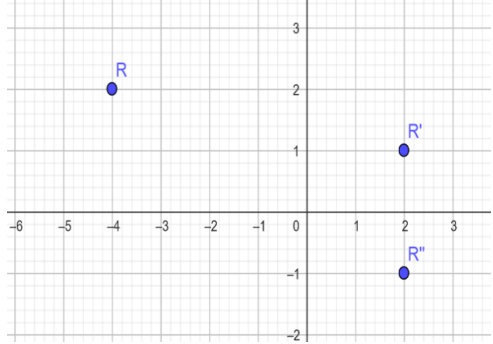
| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Skor              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Posisi awal Subchan: baris 5 kolom 3 dari kiri</p> <p>Boy – Fahim – <b>Subchan</b> – Surya – Endah – Udin</p> <p>Kemudian Subchan pindah 2 ke kanan dan 3 ke depan maka bangku yang ditempati Subchan adalah milik Sumi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| 2  | <p>Pada denah lingkungan sekolah, posisi ruang UKS dinyatakan dengan titik <math>U(-1, 2)</math>. Karena pembangunan gedung baru, denah sekolah diperbarui. Pada denah baru, seluruh posisi ruangan digeser 5 satuan ke kanan dan 3 satuan ke atas agar sesuai dengan kondisi terbaru.</p> <p>a. Tuliskan vektor translasi yang terjadi pada denah tersebut.</p> <p>b. Tentukan koordinat baru ruang UKS setelah translasi.</p> | <p><b>Written Text</b></p> <p>a. Posisi ruang UKS pada denah awal dinyatakan dengan titik <math>U(-1, 2)</math>. Karena adanya pembangunan gedung baru, seluruh posisi ruangan pada denah digeser 5 satuan ke kanan dan 3 satuan ke atas.</p> <p>Pergeseran ini merupakan <b>translasi</b> dengan vektor:</p> <p><math>(5, 3)</math></p> <p><b>Drawing</b></p>  <p>Vektor translasi dapat dituliskan sebagai berikut</p> $T = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$ | <p>5</p> <p>3</p> |

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Skor |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p><math>U(-1, 2)</math>, digeser 5 ke kanan dan 3 ke atas.</p> <p>b. Koordinat baru U:</p> $U' = U + T = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ <p>Jadi koordinat baru ruang UKS adalah</p> <p>(4,5)</p>                                                                                                             | 2    |
| 3  | <p>Di ruang olahraga terdapat sebuah papan skor yang pada denah lantai dinyatakan dengan titik-titik A(2, 1), B(6, 1), dan C(4, 4). Untuk keperluan dekorasi, papan skor tersebut dipindahkan ke dinding seberang sehingga posisinya merupakan hasil pencerminan terhadap garis <math>y=0</math>.</p> <p>Tentukan koordinat bayangan titik A, B, dan C setelah pencerminan.</p> <p>Gambarkan posisi papan skor sebelum dan sesudah pencerminan pada bidang koordinat.</p> | <p><b>Written Text</b></p> <p>Posisi papan skor dinyatakan dengan tiga titik yaitu:</p> <p style="text-align: right;"> <math>A(2,1)</math><br/> <math>B(6,1)</math><br/> <math>C(4,4)</math> </p> <p>Papan skor dipindahkan ke dinding seberang sehingga posisinya merupakan pencerminan terhadap garis <math>y = 0</math>.</p> <p><b>Drawing</b></p> <p>b. Posisi papan skor sebelum dan sesudah pencerminan adalah sebagai berikut.</p> | 5    |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3    |

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Skor |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>a. Refleksi terhadap garis <math>y = 0</math> (<i>sumbu x</i>) adalah</p> $(x, y) \rightarrow (x, -y)$ <p>Maka</p> $A(2,1) \rightarrow A'(2, -1)$ $B(6,1) \rightarrow B'(6, -1)$ $C(4,4) \rightarrow C'(4, -4)$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2    |
| 4  | <p>Sebuah wahana bianglala mini pada taman bermain direpresentasikan pada bidang koordinat. Salah satu kursi wahana berada di titik <math>K(3, -2)</math>. Wahana tersebut diputar sebesar <math>90^\circ</math> searah jarum jam dengan pusat putaran di titik <math>O(0, 0)</math> untuk keperluan simulasi komputer.</p> <p>Tentukan koordinat bayangan titik K setelah rotasi.</p> <p>Tentukan jenis dan besar sudut rotasi yang terjadi.</p> | <p><b>Written Text</b></p> <p>Titik kursi bianglala awal berada pada koordinat <b><math>K(3, -2)</math></b> pada bidang kartesius dengan pusat rotasi di <b><math>O(0,0)</math></b>.</p> <p>Wahana kemudian diputar <math>90^\circ</math> searah jarum jam atau <math>270^\circ</math> berlawanan arah jarum jam. Dalam transformasi geometri, rotasi <math>90^\circ</math> searah jarum jam terhadap titik pusat <math>(0,0)</math> akan memindahkan setiap titik dengan pola perubahan koordinat tertentu.</p> <p><b>Drawing</b></p> | 5    |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3    |

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                              | Skor |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>Rumus rotasi <math>90^\circ</math> searah jarum jam terhadap <math>O(0,0)</math> adalah</p> $(x, y) \rightarrow (y, -x)$ $(3, -2) \rightarrow (-2, -3)$ <p>Jadi koordinat bayangan akhir adalah <math>(-2, -3)</math></p>   | 2    |
| 5  | <p>Dalam persiapan Festival Seni Sekolah, panitia dekorasi membuat desain papan latar berbentuk segitiga pada kertas milimeter blok dengan sistem koordinat. Desain awal memiliki titik sudut <math>A(-2,4)</math>, <math>B(6,-6)</math>, dan <math>C(-6,4)</math>. Karena ukuran panggung sebenarnya jauh lebih besar daripada gambar rancangan, panitia harus memperbesar desain tersebut dengan faktor skala tertentu agar proporsional ketika dipindahkan ke papan kayu asli. Proses pembesaran dilakukan dengan menggunakan titik pusat <math>O(0,0)</math> sebagai acuan. Desain diubah ukurannya dengan faktor skala <math>\frac{1}{2}</math> terhadap pusat yang sama. Ketika hasil akhir dipasang, salah satu anggota panitia menyadari bahwa posisi bangun tampak menjauh dari titik pusat dibandingkan desain awal, meskipun bentuknya tetap sebangun.</p> | <p><b>Written text</b></p> <p>Setiap titik segitiga diperbesar <math>\frac{1}{2}</math> kali terhadap pusat <math>O(0,0)</math>. Artinya, jarak setiap titik dari pusat menjadi <math>\frac{1}{2}</math> kali lebih jauh, tetapi bentuk segitiga tetap sebangun.</p> | 5    |

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Skor   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Berdasarkan situasi tersebut, tentukan koordinat akhir titik-titik segitiga setelah seluruh proses perubahan ukuran dilakukan.                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |
|    |                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Drawing</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3<br>2 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>Dilatasi dengan faktor skala <math>\frac{1}{2}</math> dapat dinyatakan sebagai berikut.</p> $A(-2, 4) \rightarrow A'\left(-2 \cdot \frac{1}{2}, 4 \cdot \frac{1}{2}\right) = A'(-1, 2)$ $B(6, -6) \rightarrow B'\left(6 \cdot \frac{1}{2}, -6 \cdot \frac{1}{2}\right) = B'(3, -3)$ $C(-6, -4) \rightarrow C'\left(-6 \cdot \frac{1}{2}, -4 \cdot \frac{1}{2}\right) = C'(-3, -2)$ |        |
| 6  | <p>Pada peta suatu desa, posisi pos ronda ditunjukkan oleh titik R(-4, 2). Karena penataan ulang wilayah, pos ronda tersebut dipindahkan dengan langkah-langkah berikut:</p> <p>Ditranslasi 6 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah.</p> | <p><b>Written Text</b></p> <p>Diketahui: R(-4, 2) di translasi <math>\begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}</math> dan dicerminkan terhadap sumbu y</p> <p><b>Drawing</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                | 5<br>3 |

| No | Soal                                                                                                                        | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Skor |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | <p>Hasil translasi tersebut kemudian dicerminkan terhadap sumbu-y.</p> <p>Tentukan koordinat titik R setelah translasi.</p> |  <p><i>Mathematical Expression</i></p> <p>Koordinat setelah ditranslasi <math>\begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}</math> adalah</p> $x' = -4 + 6 = 2$ $y' = 2 - 1 = 1$ <p>Setelah ditranslasi dilanjutkan dengan refleksi terhadap sumbu y.</p> $(x, y) \rightarrow (-x, y)$ $(2, 1) \rightarrow (-2, 1)$ <p>Jadi koordinat akhir pos ronda adalah <math>(-2, 1)</math>.</p> | 2    |

| Indikator                                                                                                                                                                                                            | Keterangan                                                                                                 | Skor |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Kemampuan memahami, mengevaluasi dan menafsirkan konsep-konsep matematika yang disajikan dalam bentuk lisan maupun tertulis ( <i>written text</i> ).                                                                 | Solusi dan penjelasan lengkap, benar, jelas dan tersusun secara sistematis.                                | 5    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Solusi dan penjelasan lengkap dan jelas serta tersusun secara sistematis, namun terdapat kesalahan bahasa. | 4    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Solusi dan penjelasan jelas namun hanya sebagian yang benar.                                               | 3    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Hanya sebagian kecil solusi dan penjelasan yang benar.                                                     | 2    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Solusi benar namun tidak terdapat penjelasan.                                                              | 1    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Tidak terdapat jawaban atau jawaban salah.                                                                 | 0    |
| Kemampuan mengungkapkan gagasan konsep matematis atau ide-ide matematika dengan menggambarkan secara visual ( <i>drawing</i> ).                                                                                      | Melukiskan diagram, gambar atau tabel secara lengkap dan benar.                                            | 3    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Melukiskan diagram, gambar atau tabel namun kurang lengkap dan benar.                                      | 2    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Hanya sedikit dari gambar, diagram atau tabel yang benar.                                                  | 1    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Tidak terdapat jawaban atau jawaban salah.                                                                 | 0    |
| Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi ( <i>mathematical expression</i> ). | Membuat model matematika dengan benar                                                                      | 2    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Hanya sedikit dari model matematika yang benar                                                             | 1    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Tidak terdapat jawaban atau jawaban salah.                                                                 | 0    |

(Asuro & Fitri, 2020)

Berdasarkan skor tersebut, skor kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh dari:

$$\text{Skor total} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Lampiran 6. Lembar Validitas Isi (Uji Pakar 1)

**LEMBAR VALIDITAS ISI (UJI PAKAR)**  
**TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Pokok Bahasan: Transformasi Geometri

- A : Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, mencari solusi, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi (*mathematical expression*).
- B : Kemampuan mengungkapkan gagasan konsep matematis atau ide-ide matematika dengan menggambarkan secara visual (*drawing*).
- C : Kemampuan memahami, mengevaluasi dan menafsirkan konsep-konsep matematika yang disajikan dalam bentuk lisan maupun tertulis (*written text*).

| No | Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran                                                                                    | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Jenis Instrumen | Nomor Soal | Penilaian |               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-----------------|------------|-----------|---------------|
|    |                                                                                                                               | A                                        | B | C |                 |            | Relevan   | Tidak Relevan |
| 1. | Siswa mampu memahami konsep translasi dalam kehidupan sehari-hari dan menentukan perpindahan posisi suatu objek pada denah.   | √                                        | √ | √ | Uraian          | 1          | √         |               |
| 2. | Siswa mampu menentukan vektor translasi dan koordinat bayangan suatu titik setelah mengalami translasi pada bidang koordinat. | √                                        | √ | √ | Uraian          | 2          | √         |               |
| 3. | Siswa mampu memahami konsep refleksi terhadap garis pada bidang koordinat dan menentukan bayangan titik hasil pencerminan.    | √                                        | √ | √ | Uraian          | 3          | √         |               |
| 4. | Siswa mampu menentukan bayangan titik akibat rotasi serta                                                                     | √                                        | √ | √ | Uraian          | 4          | √         |               |

|    |                                                                                                                                     |   |   |   |        |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--------|---|---|
|    | mengidentifikasi arah dan besar sudut rotasi.                                                                                       |   |   |   |        |   |   |
| 5. | Siswa mampu memahami konsep dilatasi dan menentukan koordinat bayangan titik setelah perubahan ukuran dengan faktor skala tertentu. | ✓ | ✓ | ✓ | Uraian | 5 | ✓ |
| 6. | Siswa mampu menentukan hasil transformasi berurutan pada suatu titik dalam bidang koordinat.                                        | ✓ | ✓ | ✓ | Uraian | 6 | ✓ |

Petunjuk: Berikan tanda (✓) pada kolom penilaian

Singaraja, 9 Maret 2026

Validator,



Prof. Dr. Ni Made Sri Mertasari, M.Pd.  
NIP. 19660920 199103 2 001

Lampiran 7. Lembar Validitas Isi (Uji Pakar 2)

**LEMBAR VALIDITAS ISI (UJI PAKAR)**  
**TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Pokok Bahasan: Transformasi Geometri

A : Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, mencari solusi, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi (*mathematical expression*).

B : Kemampuan mengungkapkan gagasan konsep matematis atau ide-ide matematika dengan menggambarkan secara visual (*drawing*).

C : Kemampuan memahami, mengevaluasi dan menafsirkan konsep-konsep matematika yang disajikan dalam bentuk lisan maupun tertulis (*written text*).

| No | Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran                                                                                    | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Jenis Instrumen | Nomor Soal | Penilaian |               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-----------------|------------|-----------|---------------|
|    |                                                                                                                               | A                                        | B | C |                 |            | Relevan   | Tidak Relevan |
| 1. | Siswa mampu memahami konsep translasi dalam kehidupan sehari-hari dan menentukan perpindahan posisi suatu objek pada denah.   | ✓                                        | ✓ | ✓ | Uraian          | 1          | ✓         |               |
| 2. | Siswa mampu menentukan vektor translasi dan koordinat bayangan suatu titik setelah mengalami translasi pada bidang koordinat. | ✓                                        | ✓ | ✓ | Uraian          | 2          | ✓         |               |
| 3. | Siswa mampu memahami konsep refleksi terhadap garis pada bidang koordinat dan menentukan bayangan titik hasil pencerminan.    | ✓                                        | ✓ | ✓ | Uraian          | 3          | ✓         |               |
| 4. | Siswa mampu menentukan bayangan titik akibat rotasi serta                                                                     | ✓                                        | ✓ | ✓ | Uraian          | 4          | ✓         |               |

|    |                                                                                                                                     |   |   |   |        |   |   |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--------|---|---|--|
|    | mengidentifikasi arah dan besar sudut rotasi.                                                                                       |   |   |   |        |   |   |  |
| 5. | Siswa mampu memahami konsep dilatasi dan menentukan koordinat bayangan titik setelah perubahan ukuran dengan faktor skala tertentu. | ✓ | ✓ | ✓ | Uraian | 5 | ✓ |  |
| 6. | Siswa mampu menentukan hasil transformasi berurutan pada suatu titik dalam bidang koordinat.                                        | ✓ | ✓ | ✓ | Uraian | 6 | ✓ |  |

Petunjuk: Berikan tanda (✓) pada kolom penilaian

Singaraja, 11 Maret 2026

Validator,



Komang Widyarthini, S.Pd.  
NIP. 199909012024212018

Lampiran 8. Data Hasil Uji Coba Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**DATA HASIL UJI COBA TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS SISWA**

| Kode Siswa | Butir Soal |    |    |    |    |    | Total | Skor   |
|------------|------------|----|----|----|----|----|-------|--------|
|            | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |       |        |
| UC-01      | 10         | 7  | 7  | 8  | 8  | 7  | 47    | 78,33  |
| UC-02      | 8          | 7  | 9  | 8  | 8  | 6  | 46    | 76,67  |
| UC-03      | 10         | 10 | 10 | 10 | 8  | 8  | 56    | 93,33  |
| UC-04      | 10         | 7  | 9  | 10 | 8  | 7  | 51    | 85,00  |
| UC-05      | 10         | 10 | 10 | 7  | 10 | 9  | 56    | 93,33  |
| UC-06      | 8          | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 43    | 71,67  |
| UC-07      | 6          | 6  | 5  | 6  | 6  | 6  | 35    | 58,33  |
| UC-08      | 10         | 9  | 9  | 10 | 10 | 9  | 57    | 95,00  |
| UC-09      | 10         | 10 | 10 | 10 | 10 | 7  | 57    | 95,00  |
| UC-10      | 10         | 6  | 7  | 2  | 6  | 3  | 34    | 56,67  |
| UC-11      | 10         | 10 | 10 | 10 | 8  | 8  | 56    | 93,33  |
| UC-12      | 7          | 7  | 9  | 9  | 6  | 7  | 45    | 75,00  |
| UC-13      | 10         | 10 | 10 | 10 | 10 | 8  | 58    | 96,67  |
| UC-14      | 10         | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 60    | 100,00 |
| UC-15      | 10         | 8  | 10 | 10 | 10 | 8  | 56    | 93,33  |
| UC-16      | 10         | 6  | 7  | 9  | 7  | 6  | 45    | 75,00  |
| UC-17      | 10         | 10 | 10 | 8  | 10 | 9  | 57    | 95,00  |
| UC-18      | 5          | 9  | 2  | 4  | 2  | 5  | 27    | 45,00  |
| UC-19      | 10         | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 50    | 83,33  |
| UC-20      | 10         | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 60    | 100,00 |
| UC-21      | 10         | 10 | 7  | 9  | 10 | 8  | 54    | 90,00  |
| UC-22      | 10         | 7  | 6  | 7  | 6  | 7  | 43    | 71,67  |
| UC-23      | 9          | 5  | 7  | 10 | 10 | 5  | 46    | 76,67  |
| UC-24      | 9          | 9  | 7  | 9  | 9  | 9  | 52    | 86,67  |
| UC-25      | 10         | 7  | 6  | 7  | 6  | 7  | 43    | 71,67  |
| UC-26      | 10         | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 60    | 100,00 |
| UC-27      | 10         | 10 | 10 | 10 | 8  | 8  | 56    | 93,33  |
| UC-28      | 8          | 9  | 5  | 1  | 1  | 9  | 33    | 55,00  |
| UC-29      | 8          | 6  | 7  | 9  | 6  | 6  | 42    | 70,00  |
| UC-30      | 7          | 4  | 2  | 3  | 4  | 3  | 23    | 38,33  |
| UC-31      | 8          | 3  | 5  | 3  | 4  | 3  | 26    | 43,33  |
| UC-32      | 10         | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 30    | 50,00  |
| UC-33      | 7          | 8  | 9  | 5  | 5  | 7  | 41    | 68,33  |
| UC-34      | 7          | 2  | 5  | 4  | 3  | 2  | 23    | 38,33  |
| UC-35      | 8          | 10 | 7  | 7  | 5  | 8  | 45    | 75,00  |

Lampiran 9. Uji Validitas Butir Soal Uji Coba Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**UJI VALIDITAS BUTIR SOAL UJI COBA TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

|       |                     | Correlations |        |        |        |        |        |        |
|-------|---------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|       |                     | P1           | P2     | P3     | P4     | P5     | P6     | Total  |
| P1    | Pearson Correlation | 1            | .357*  | .631** | .473** | .650** | .410*  | .670** |
|       | Sig. (2-tailed)     |              | .045   | <.001  | .006   | <.001  | .020   | <.001  |
|       | N                   | 32           | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |
| P2    | Pearson Correlation | .357*        | 1      | .649** | .512** | .514** | .852** | .777** |
|       | Sig. (2-tailed)     | .045         |        | <.001  | .003   | .003   | <.001  | <.001  |
|       | N                   | 32           | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |
| P3    | Pearson Correlation | .631**       | .649** | 1      | .770** | .805** | .687** | .919** |
|       | Sig. (2-tailed)     | <.001        | <.001  |        | <.001  | <.001  | <.001  | <.001  |
|       | N                   | 32           | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |
| P4    | Pearson Correlation | .473**       | .512** | .770** | 1      | .822** | .604** | .868** |
|       | Sig. (2-tailed)     | .006         | .003   | <.001  |        | <.001  | <.001  | <.001  |
|       | N                   | 32           | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |
| P5    | Pearson Correlation | .650**       | .514** | .805** | .822** | 1      | .573** | .889** |
|       | Sig. (2-tailed)     | <.001        | .003   | <.001  | <.001  |        | <.001  | <.001  |
|       | N                   | 32           | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |
| P6    | Pearson Correlation | .410*        | .852** | .687** | .604** | .573** | 1      | .828** |
|       | Sig. (2-tailed)     | .020         | <.001  | <.001  | <.001  | <.001  |        | <.001  |
|       | N                   | 32           | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |
| Total | Pearson Correlation | .670**       | .777** | .919** | .868** | .889** | .828** | 1      |
|       | Sig. (2-tailed)     | <.001        | <.001  | <.001  | <.001  | <.001  | <.001  |        |
|       | N                   | 32           | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 10. Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA *TES AKHIR* KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS ISWA**

| Reliability Statistics                                |       |            |
|-------------------------------------------------------|-------|------------|
| Cronbach's Alpha<br>Based on<br>Standardized<br>Items |       |            |
| Cronbach's Alpha                                      | Items | N of Items |
| .905                                                  | .908  | 6          |



Lampiran 11. Modul Ajar Kelas Eksperimen

| INFORMASI UMUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| IDENTITAS MODUL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |
| Nama Penyusun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ni Putu Gya Ranitya Septiana |
| Sekolah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SMP Negeri 4 Singaraja       |
| Materi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Transformasi Geometri        |
| Tahun Ajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2025/2026                    |
| Fase/Kelas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | D/VIII                       |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Genap                        |
| Alokasi Waktu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 x 35 menit (10 pertemuan)  |
| IDENTIFIKASI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |
| KESIAPAN PESERTA DIDIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |
| <p>Peserta didik memiliki kesiapan belajar yang beragam, yang terlihat dari hasil asesmen awal terhadap penguasaan konsep prasyarat matematika seperti koordinat Cartesius, operasi aljabar, serta pemahaman tentang posisi dan bentuk bangun datar. Peserta didik juga memiliki pengalaman yang berbeda dalam mengamati perubahan posisi, bentuk, dan ukuran objek di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan konsep transformasi geometri. Oleh karena itu, pembelajaran dirancang untuk mengakomodasi perbedaan gaya dan kebutuhan belajar peserta didik melalui aktivitas yang kontekstual, kolaboratif, dan bermakna agar peserta didik dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta mampu mengaitkan konsep transformasi geometri dengan situasi nyata di kehidupan sehari-hari.</p> |                              |
| MATERI PELAJARAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |

Materi pelajaran pada pembelajaran ini berkaitan dengan Transformasi Geometri yang meliputi pengenalan transformasi geometri, bidang Kartesius, jenis-jenis transformasi geometri, menentukan hasil transformasi dan interpretasinya pada denah atau peta, refleksi, translasi, rotasi, dilatasi, komposisi transformasi, serta penerapan transformasi geometri dalam kehidupan nyata. Materi ini bersifat visual, konseptual, dan kontekstual karena berkaitan dengan perubahan posisi, bentuk, arah, dan ukuran suatu objek pada bidang koordinat. Pembelajaran menekankan pemahaman konsep, kemampuan representasi visual, penalaran matematis, serta keterampilan komunikasi matematis peserta didik dalam menyampaikan ide, menjelaskan proses penyelesaian, menggunakan simbol atau representasi matematika, dan menginterpretasikan hasil transformasi secara sistematis dan tepat.

#### **DIMENSI PROFIL LULUSAN**

- Bernalar Kritis
- Kolaborasi
- Kreatif
- Komunikasi

#### **DESAIN PEMBELAJARAN**

#### **CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Pada akhir fase D, peserta didik mampu memahami konsep dan representasi geometri pada bidang Kartesius, termasuk berbagai bentuk transformasi geometri seperti refleksi, translasi, rotasi, dilatasi, dan komposisi transformasi. Peserta didik mampu menentukan hasil transformasi suatu objek pada bidang koordinat, menganalisis perubahan posisi, bentuk, arah, dan ukuran bangun, serta

menerapkan konsep transformasi geometri dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, peserta didik mampu mengomunikasikan ide dan proses penyelesaian masalah matematika menggunakan representasi visual, simbol, diagram, maupun bahasa matematika secara sistematis dan tepat.

#### **LINTAS DISIPLIN ILMU**

Seni Budaya tentang pola dan simetri pada karya seni, Informatika tentang penggunaan transformasi geometri dalam desain grafis dan animasi, IPS tentang pemanfaatan peta dan denah, serta Bahasa Indonesia tentang memahami informasi dan mengomunikasikan penyelesaian masalah dalam soal kontekstual.

#### **TUJUAN PEMBELAJARAN**

| <b>Pertemuan</b> | <b>Tujuan Pembelajaran</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian transformasi geometri dengan bahasanya sendiri.</li> <li>2. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dilatasi) pada gambar sederhana.</li> <li>3. Peserta didik dapat mengaitkan contoh transformasi dengan situasi sehari-hari seperti cermin, pergeseran benda, dan perputaran.</li> </ol> |
| 2                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat dapat membuat peta konsep tentang jenis-jenis transformasi geometri.</li> <li>2. Peserta didik dapat menjelaskan karakteristik masing-masing transformasi geometri.</li> <li>3. Peserta didik dapat memodelkan masalah kontekstual sederhana ke dalam bentuk ilustrasi transformasi geometri.</li> </ol>                                                                  |
| 3                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat dapat menentukan posisi titik pada bidang koordinat Kartesius.</li> <li>2. Peserta didik dapat menentukan titik hasil transformasi sederhana pada bidang koordinat.</li> <li>3. Peserta didik dapat menggambar hasil transformasi pada bidang Kartesius secara tepat.</li> </ol>                                                                                          |
| 4                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi geometri menggunakan metode Koordinat Kartesius.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Peserta didik dapat menginterpretasikan hasil transformasi dalam bentuk gambar dan penjelasan.</li> <li>3. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan perubahan posisi pada denah atau peta.</li> </ol>                                                                                                                                                                        |
| 5                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi geometri menggunakan metode refleksi.</li> <li>2. Peserta didik dapat menggambar bayangan bangun hasil refleksi terhadap sumbu tertentu.</li> <li>3. Peserta didik dapat menerapkan refleksi pada masalah kontekstual seperti cermin atau pola simetri.</li> </ol>                                                                                            |
| 6                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi geometri menggunakan metode translasi.</li> <li>2. Peserta didik dapat menggambar pergeseran bangun pada bidang Kartesius.</li> <li>3. Peserta didik dapat menerapkan translasi pada masalah kontekstual seperti pergeseran posisi pada denah.</li> </ol>                                                                                                     |
| 7                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi menggunakan metode rotasi.</li> <li>2. Peserta didik dapat menggambar hasil rotasi suatu bangun terhadap titik pusat.</li> <li>3. Peserta didik dapat menerapkan rotasi pada konteks seperti perputaran jarum jam atau arah putar benda.</li> </ol>                                                                                                           |
| 8                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi geometri menggunakan metode dilatasi.</li> <li>2. Peserta didik dapat menggambar perubahan ukuran bangun pada bidang Kartesius.</li> <li>3. Peserta didik dapat menerapkan dilatasi pada masalah kontekstual seperti skala peta atau bayangan benda.</li> </ol>                                                                                               |
| 9                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menentukan hasil komposisi transformasi geometri secara berurutan pada bidang Kartesius.</li> <li>2. Peserta didik dapat menganalisis perubahan urutan transformasi geometri terhadap posisi akhir suatu bangun.</li> <li>3. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komposisi transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ol>            |
| 10                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menganalisis penerapan transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>2. Peserta didik dapat mengomunikasikan proses dan hasil penyelesaian masalah transformasi geometri menggunakan representasi matematis yang tepat.</li> <li>3. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri secara sistematis dan tepat.</li> </ol> |
| <b>TOPIK PEMBELAJARAN</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pertemuan 1 : Pengenalan Transformasi Geometri<br>Pertemuan 2 : Jenis-Jenis Transformasi Geometri<br>Pertemuan 3 : Bidang Kartesius<br>Pertemuan 4 : Hasil Transformasi Geometri & Interpretasi pada Denah<br>Pertemuan 5 : Refleksi<br>Pertemuan 6 : Translasi<br>Pertemuan 7 : Rotasi<br>Pertemuan 8 : Dilatasi<br>Pertemuan 9 : Komposisi Transformasi Geometri<br>Pertemuan 10 : Transformasi Geometri dalam Kehidupan Nyata |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>MASALAH KONTEKSTUAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Pertemuan 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Saat acara pembukaan lomba, panitia membuat formasi lampu berbentuk bintang di tengah lapangan. Setelah gladi bersih, posisi lampu dipindahkan ke sisi kanan lapangan tanpa mengubah bentuknya. Keesokan harinya, formasi tersebut diputar agar menghadap ke arah tribun utama. Namun pada latihan berikutnya, salah satu anggota tim mengganti susunan lampu sehingga panjang salah satu sisi bintang menjadi lebih pendek dari sebelumnya. Guru matematika berkata: “Tidak semua perubahan itu termasuk transformasi geometri.” Berdasarkan peristiwa tersebut, perubahan mana saja yang termasuk transformasi geometri dan mana yang bukan, serta jelaskan alasannya berdasarkan sifat atau karakteristik transformasi geometri.                                                     |
| Pertemuan 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tim desain sekolah membuat mural di dinding aula. Mereka menggambar setengah pola burung di sisi kiri garis tengah dinding. Untuk melengkapinya, mereka membuat sisi kanan sebagai bayangan agar terlihat simetris. Setelah itu, mural tersebut dipindahkan ke dinding lain tanpa mengubah ukurannya. Untuk desain alternatif, mural diputar $180^\circ$ agar tampak berbeda. Terakhir, mereka membuat versi mini mural untuk stiker dengan ukuran lebih kecil tetapi bentuk sama. Guru bertanya: “Apa perbedaan sifat dari setiap perubahan itu?” Jika menjadi anggota tim desain tersebut, jelaskan jenis transformasi geometri yang terjadi pada setiap perubahan serta kelompokkan mana yang mempertahankan ukuran dan mana yang mengubah ukuran berdasarkan sifat transformasinya. |
| Pertemuan 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Dalam kegiatan lomba fotografi udara, sebuah drone sekolah terbang memetakan lapangan menggunakan sistem koordinat Kartesius. Awalnya drone berada di titik $D(5,4)$ di Kuadran I. Karena ingin mengambil gambar dari sisi berlawanan, operator mengubah posisi drone sehingga koordinat $x$ berubah tanda tetapi nilai $y$ tetap. Setelah itu, drone kembali bergerak sehingga kedua koordinatnya berubah tanda dari posisi sebelumnya. Beberapa siswa berpendapat bahwa drone hanya “bergerak biasa”,                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>sementara yang lain mengatakan bahwa drone berpindah kuadran karena perubahan tanda koordinat memiliki makna tertentu dalam bidang Kartesius. Analisis bagaimana perubahan tanda koordinat tersebut memengaruhi perpindahan posisi drone antar kuadran, dan jelaskan hubungan perubahan tanda dengan refleksi pada sumbu koordinat.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Pertemuan 4 | <p>Pada denah taman sekolah, lokasi gazebo berbentuk segitiga dengan titik: <math>A(2,1)</math>, <math>B(6,1)</math>, <math>C(4,4)</math> Karena arah peta diubah, seluruh denah diputar <math>90^\circ</math> berlawanan arah jarum jam terhadap titik <math>O(0,0)</math>. Petugas kebersihan ingin memastikan bahwa ukuran gazebo pada peta tidak berubah meskipun arah berubah. Buktikan bahwa setelah diputar <math>90^\circ</math>, bentuk dan ukuran segitiga tetap sama meskipun posisinya berubah.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Pertemuan 5 | <p>Saat perayaan Hari Ulang Tahun sekolah, panitia membuat dekorasi panggung berbentuk pola sayap kupu-kupu besar di latar belakang. Desain awal hanya dibuat di sisi kiri garis tengah panggung dengan beberapa titik penting, misalnya ujung atas sayap berada 2 meter di kiri garis tengah dan 3 meter di atas lantai panggung, sedangkan ujung bawah sayap berada 1 meter di kiri garis tengah dan 1 meter di atas lantai. Agar terlihat indah dan seimbang, panitia ingin membuat sisi kanan sebagai bayangan dari sisi kiri sehingga tampak simetris sempurna terhadap garis tengah panggung. Dalam proses pengerjaan muncul beberapa cara berbeda: ada yang membalik arah gambar seperti melihat bayangan di cermin, ada yang hanya menjiplak lalu memindahkannya ke sisi kanan tanpa mengubah arah, dan ada pula yang menggambar ulang tetapi sedikit menggeser posisinya agar terlihat “lebih pas”. Ketika dekorasi selesai dipasang, guru seni memperhatikan bahwa hanya salah satu cara yang benar-benar menghasilkan pola yang simetris sempurna terhadap garis tengah. Berdasarkan situasi tersebut, tentukan cara mana yang sebenarnya menghasilkan bayangan yang tepat terhadap garis tengah panggung. Jelaskan alasanmu dengan menganalisis hubungan posisi titik-titik pada sisi kiri dan sisi kanan terhadap garis tengah. Selanjutnya, bayangkan pola yang sudah benar-benar simetris itu kembali dibuat bayangannya terhadap garis tengah yang sama. Analisis apa yang akan terjadi pada posisi pola tersebut dan jelaskan alasanmu.</p> |
| Pertemuan 6 | <p>Sekolah akan merenovasi lapangan basket. Denah lapangan digambar pada bidang koordinat Kartesius dengan titik sudut: <math>A(2,3)</math> <math>B(10,3)</math> <math>C(10,7)</math> <math>D(2,7)</math> Karena pembangunan ruang kelas baru di sisi kiri, seluruh lapangan harus dipindahkan agar tidak menutupi area tersebut. Arsitek memutuskan untuk menggeser seluruh lapangan 5 satuan ke kanan dan 4 satuan ke atas tanpa mengubah ukuran maupun</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>bentuknya. Namun beberapa siswa berpendapat bahwa setelah dipindahkan cukup jauh, ukuran lapangan pada koordinat pasti berubah karena angkanya menjadi lebih besar. Guru matematika meminta siswa membuktikan apakah benar translasi dapat mengubah ukuran bangun atau tidak. Tentukan koordinat baru lapangan setelah translasi dan buktikan secara matematis bahwa bentuk serta ukuran lapangan tetap sama meskipun posisinya berubah cukup jauh.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pertemuan 7 | <p>Sekolah akan memasang logo besar di tengah lapangan untuk acara peringatan hari jadi. Logo tersebut berbentuk segitiga dengan titik koordinat: <math>A(2,1), B(6,1), C(4,5)</math> Awalnya logo menghadap ke arah gerbang sekolah (arah timur). Namun panitia ingin agar logo tersebut menghadap ke arah panggung utama yang berada di sisi utara lapangan. Untuk itu, logo diputar <math>90^\circ</math> berlawanan arah jarum jam terhadap titik pusat <math>O(0,0)</math>. Beberapa siswa berpendapat bahwa setelah diputar, ukuran logo akan berubah karena posisinya berbeda. Sebagian siswa lain mengatakan bahwa ukuran tetap sama karena hanya arah yang berubah. Tentukan koordinat baru setelah rotasi dan buktikan secara matematis bahwa ukuran segitiga tidak berubah meskipun arah dan posisinya berubah.</p>                                                         |
| Pertemuan 8 | <p>Untuk promosi acara sekolah, OSIS membuat banner besar berbentuk persegi panjang dengan titik: <math>P(2,2), Q(8,2), R(8,6), S(2,6)</math> Banner besar ini dipasang di depan sekolah. Untuk media sosial, panitia ingin membuat versi mini banner dengan faktor skala <math>\frac{1}{2}</math> terhadap titik pusat <math>O(0,0)</math>. Namun ada siswa yang mengira bahwa memperkecil ukuran akan mengubah bentuk dan mungkin membuat sudutnya tidak lagi siku-siku. Guru matematika meminta siswa membuktikan apakah bentuk tetap sama setelah diperkecil. Tentukan koordinat hasil dilatasi dan buktikan bahwa bentuk tetap sama meskipun ukurannya berubah.</p>                                                                                                                                                                                                               |
| Pertemuan 9 | <p>Sebuah studio desain grafis sedang membuat logo berbentuk segitiga dengan titik sudut <math>A(2,1), B(6,1),</math> dan <math>C(4,5)</math> pada bidang kartesius. Untuk membuat animasi pembuka video, desainer melakukan beberapa tahap transformasi secara berurutan sebagai berikut. Logo terlebih dahulu ditranslasikan oleh vektor <math>(-3,2)</math>. Kemudian hasilnya kemudian diputar <math>90^\circ</math> berlawanan arah jarum jam terhadap titik pusat <math>O(0,0)</math>. Setelah itu, bayangan hasil rotasi direfleksikan terhadap sumbu-y. Ketika animasi selesai, salah satu anggota tim menyadari bahwa jika urutan transformasinya diubah (misalnya rotasi dilakukan lebih dulu sebelum translasi), hasil akhirnya mungkin berbeda. Berdasarkan situasi tersebut, tentukan koordinat akhir dari titik-titik segitiga setelah ketiga transformasi dilakukan</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>secara berurutan seperti yang direncanakan. Selanjutnya, analisis apakah hasil akhir akan tetap sama jika urutan transformasi diubah dengan melakukan rotasi terlebih dahulu, kemudian translasi, lalu refleksi terhadap sumbu-y. Jelaskan secara matematis mengapa urutan transformasi tersebut dapat atau tidak dapat menghasilkan posisi akhir yang sama.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pertemuan 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Pada denah sebuah taman kota berbentuk persegi panjang, sistem koordinat digunakan dengan satuan meter. Pintu masuk utama berada di titik (0,0). Sebuah panggung kecil untuk pertunjukan seni awalnya direncanakan berbentuk persegi dengan titik sudut P(2,2), Q(6,2), R(6,6), dan S(2,6). Karena alasan tata ruang, panitia memutuskan untuk memindahkan panggung 4 meter ke kanan dan 3 meter ke atas. Setelah dipindahkan, posisi panggung diputar <math>180^\circ</math> terhadap titik pusat taman yang berada di (5,5). Untuk alasan estetika, hasil akhirnya dibuat simetris terhadap garis <math>x = 5</math>. Beberapa anggota panitia merasa kebingungan karena setelah semua proses dilakukan, posisi panggung terlihat kembali “seolah-olah tidak jauh berbeda” dari posisi semula, hanya saja orientasinya berubah. Berdasarkan situasi tersebut, tentukan koordinat akhir keempat titik panggung setelah seluruh proses selesai. Analisis apakah jarak panggung terhadap pusat taman berubah selama proses tersebut, dan jelaskan alasan matematisnya. Jika seluruh proses transformasi itu dilakukan sekali lagi terhadap hasil akhirnya, menurutmu bagaimana posisi panggung akan berubah?</p> |
| <b>PRAKTIK PEDAGOGIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Model Pembelajaran :</b> <i>Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) Berbasis Masalah Kontekstual</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>KEMITRAAN PEMBELAJARAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Lingkungan Sekolah :</b> Guru mata pelajaran lain (lintas disiplin ilmu) serta lingkungan sekolah seperti tata letak ruang kelas, lapangan, mural, atau denah sekolah sebagai sumber pengamatan penerapan transformasi geometri.</p> <p><b>Lingkungan Luar Sekolah :</b> Lingkungan sekitar seperti bangunan, jalan, taman, motif kain, arsitektur, maupun benda-benda di sekitar yang menunjukkan penerapan refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><b>Masyarakat :</b> Melalui studi kasus dari media massa atau internet yang menunjukkan penerapan transformasi geometri, seperti penggunaan transformasi pada desain logo, animasi, peta digital, permainan, seni batik, desain grafis, arsitektur bangunan, serta teknologi pengolahan citra dan fotografi.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LINGKUNGAN PEMBELAJARAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Ruang Fisik :</b> Kelas yang fleksibel untuk diskusi kelompok, presentasi, dan aktivitas eksplorasi visual pada bidang Kartesius, serta lingkungan sekolah yang dapat digunakan untuk mengamati penerapan transformasi geometri dalam kehidupan nyata.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Ruang Virtual :** Sumber belajar daring seperti video pembelajaran, animasi transformasi geometri, artikel, jurnal, dan media interaktif dari sumber terpercaya yang mendukung pemahaman konsep transformasi geometri.

**Budaya Belajar :** Budaya belajar yang mendorong peserta didik aktif mengamati, bertanya, berdiskusi, dan mengomunikasikan ide matematis, menghargai proses berpikir dan kesalahan sebagai bagian dari pembelajaran, serta membangun kerja sama dan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah kontekstual terkait transformasi geometri.

#### PEMANFAATAN DIGITAL

Powerpoint atau Canva

| Langkah-<br>langkah<br>Pembelajaran | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Alokasi<br>Waktu |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                     | Aktivitas Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Aktivitas Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
| Kegiatan Pendahuluan (10 menit)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru mengucapkan salam dan mengajak para siswa untuk berdoa bersama.</li><li>• Guru melakukan absensi kepada seluruh siswa.</li><li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai.</li><li>• Guru memberikan motivasi belajar serta mengaitkan materi dengan pengalaman atau kehidupan sehari-hari siswa.</li><li>• Guru menyampaikan aktivitas dan tahapan pembelajaran yang akan dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa mengucapkan salam kepada guru, dilanjutkan dengan berdoa bersama.</li><li>• Guru mengucapkan “hadir” ketika guru melakukan presensi.</li><li>• Siswa menyimak tujuan pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai.</li><li>• Siswa memperhatikan motivasi serta apersepsi yang diberikan guru.</li><li>• Siswa memperhatikan tahapan dan aktivitas pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li></ul> |                  |
| Kegiatan Inti (50 menit)            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Fase Orientasi<br>( <i>Teaching group</i> )                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengaitkan materi dengan situasi yang dekat dengan kehidupan siswa melalui permasalahan kontekstual.</li> <li>• Guru memotivasi siswa agar aktif dalam kegiatan membaca, berdiskusi, dan menyampaikan ide selama pembelajaran.</li> <li>• Guru menjelaskan pentingnya kerja sama dan komunikasi dalam menyelesaikan masalah matematika.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak permasalahan kontekstual yang diberikan guru.</li> <li>• Siswa memberikan tanggapan awal terhadap permasalahan yang diberikan.</li> <li>• Siswa termotivasi untuk mengikuti kegiatan pembelajaran secara aktif.</li> </ul> |  |
| Fase Organisasi<br>( <i>Teams &amp; Placement Test</i> )               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membentuk kelompok heterogen yang terdiri dari 4-5 siswa yang memiliki kemampuan berbeda-beda.</li> <li>• Guru menjelaskan mekanisme diskusi kelompok, pembagian tugas, serta tata cara kerja kelompok selama pembelajaran berlangsung.</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bergabung dalam kelompok yang telah ditentukan.</li> <li>• Siswa menyimak penjelasan guru mengenai mekanisme diskusi dan membagi tugas serta peran masing-masing dalam kelompok.</li> </ul>                                         |  |
| Fase Pengenalan Konsep<br>( <i>Student Creative &amp; Team Study</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memfasilitasi siswa dengan memaparkan konsep-konsep yang relevan dengan memberikan bahan ajar dengan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa siswa memahami bahan ajar berbasis masalah kontekstual yang disiapkan guru dan</li> </ul>                                                                                                                                           |  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                     | <p>masalah kontekstual sebelum memberikan tugas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan LKPD dengan masalah kontekstual yang berkaitan dengan pokok bahasan.</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami dan mengidentifikasi informasi penting yang terdapat pada permasalahan dalam LKPD.</li> <li>• Guru memberikan bimbingan dan pertanyaan pemicu.</li> </ul>           | <p>mencatat poin-poin penting.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membaca dan memahami permasalahan yang terdapat pada LKPD dengan teman satu kelompok.</li> <li>• Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD.</li> <li>• Siswa yang memiliki kemampuan optimal dapat membantu anggota kelompok lainnya.</li> </ul> |  |
| <p>Fase Publikasi<br/>(<i>Team Scorer and Team Recognition</i>)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta setiap kelompok menuliskan proses penyelesaian soal dalam LKPD secara rinci.</li> <li>• Guru meminta tiap kelompok untuk selanjutnya mempresentasikan hasil diskusi dan memberikan kesempatan kepada kelompok lain memberikan tanggapan ataupun saran terkait materi yang dipresentasikan.</li> <li>• Guru menilai hasil kerja tim dan memberikan skor.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan proses penyelesaian soal secara detail dan rinci.</li> <li>• Siswa melakukan presentasi dari masing-masing kelompok) terkait hasil diskusi dan menerima umpan balik tentang hasil kerja kelompok mereka.</li> <li>• Siswa menerima umpan balik dari guru dan kelompok lain terhadap hasil</li> </ul>      |  |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | kerja kelompok yang telah dipresentasikan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>Penguatan dan refleksi (10 menit)</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| Fase Penguatan dan Refleksi ( <i>Facts Test &amp; Whole-Class Units</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan tes individu (<i>Facts Test</i>) untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari.</li> <li>Guru memfasilitasi diskusi yang menyoroti kelebihan dan kelemahan pendekatan masing-masing kelompok, sekaligus memberikan umpan balik untuk memperbaiki konsep yang masih kurang jelas.</li> <li>Guru menyimpulkan materi bersama siswa.</li> <li>Memberikan evaluasi singkat atau pertanyaan refleksi.</li> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan kesulitan atau pengalaman belajar selama pembelajaran.</li> <li>Guru menyampaikan tindak lanjut</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan tes individu (<i>Facts Test</i>) untuk menunjukkan pemahaman terhadap materi yang telah dipelajari.</li> <li>Siswa kemudian menulis refleksi singkat mengenai hambatan yang ditemui dan strategi efektif yang mereka gunakan, serta merumuskan usulan perbaikan.</li> <li>Siswa menyimak tindak lanjut pembelajaran yang disampaikan guru, kemudian melakukan doa penutup bersama dan mengucapkan salam penutup kepada guru.</li> </ul> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                       |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | pembelajaran dan menutup pembelajaran dengan doa serta salam penutup. |  |  |
| <b>ASESMEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |  |  |
| <p><b>1. Asesmen Diagnostik</b></p> <p><b>a. Non Kognitif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana perasaanmu hari ini sebelum memulai pembelajaran?</li> <li>• Apa yang membuatmu bersemangat untuk belajar hari ini?</li> <li>• Apakah ada hal yang sedang mengganggu konsentrasimu saat belajar? Jelaskan.</li> <li>• Kapan waktu favoritmu untuk belajar di rumah? Mengapa?</li> <li>• Apa yang biasanya kamu lakukan sebelum mulai belajar agar lebih fokus?</li> <li>• Apakah kamu lebih suka belajar sendiri atau bersama teman? Mengapa?</li> <li>• Jika kamu menghadapi tugas yang sulit, bagaimana cara kamu menyelesaikannya?</li> <li>• Kegiatan apa yang paling kamu nikmati di luar sekolah?</li> <li>• Jika kamu merasa bosan saat belajar, apa yang biasanya kamu lakukan untuk mengatasinya?</li> <li>• Jika kamu bisa meminta bantuan siapa pun dalam belajar, siapa yang ingin kamu ajak dan mengapa?</li> </ul> <p><b>b. Kognitif</b></p> <p>Asesmen kognitif meliputi beberapa hal yang berhubungan dengan kemampuan dasar yang dimiliki siswa untuk merancang pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi rata-rata siswa. Berikut adalah beberapa pertanyaan yang bisa diajukan oleh guru kepada siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengapa perlu mempelajari transformasi geometri?</li> <li>• Pernahkah kalian melihat pergeseran, pencerminan, perputaran, atau perubahan ukuran suatu objek dalam kehidupan sehari-hari?</li> <li>• Bagaimana cara menentukan posisi titik pada bidang Kartesius?</li> </ul> |                                                                       |  |  |

- Dalam situasi apa transformasi geometri digunakan dalam kehidupan sehari-hari?

## 2. Asesmen Sumatif

❖ Tes tulis (*tes akhir*)

### PENGAYAAN DAN REMEDIAL

#### 1. Pengayaan

Kegiatan pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik dengan capaian tinggi agar mereka dapat mengembangkan potensinya secara optimal.

#### 2. Remedial

Kegiatan pembelajaran yang diberikan kepada Siswa yang membutuhkan bimbingan untuk memahami materi atau sebagai pembelajaran ulang.

Mengetahui

Guru Matematika



Komang Widyarthini, S.Pd.

NIP 199909012024212018

Singaraja,

Mahasiswa



Ni Putu Gya Ranitya Septiana

NIM 2213011032



## Bahan Bacaan Guru dan Peserta Didik

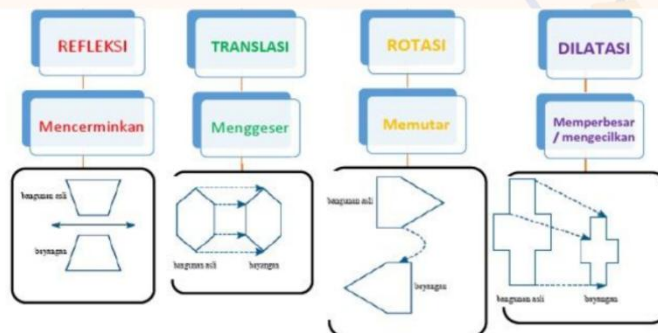
Masih ingatkah kalian, pada awal kelas VIII kalian sudah mempelajari tentang koordinat Kartesius dan cara menentukan letak suatu titik pada bidang koordinat? Nah, pada pembelajaran kali ini kita akan mempelajari bagaimana suatu titik atau bangun dapat digeser, diputar, dicerminkan, maupun diperbesar pada bidang koordinat. Materi tersebut disebut transformasi geometri.



### Apa Itu Transformasi Geometri

Transformasi geometri adalah konsep dalam Matematika yang mempelajari bagaimana suatu bangun (seperti titik, garis, atau bentuk) dapat dipindahkan atau diubah posisinya di bidang tanpa mengubah bentuk dasarnya (atau kadang dengan perubahan tertentu). Secara sederhana, transformasi geometri adalah cara memindahkan atau mengubah suatu objek di bidang koordinat.

### Jenis-Jenis Transformasi Geometri

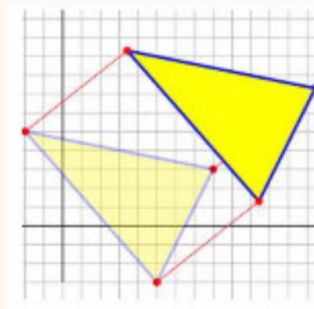


# Translasi

**Translasi** adalah suatu transformasi dalam matematika (geometri) yang memindahkan setiap titik pada suatu bangun dari satu posisi ke posisi lain tanpa mengubah bentuk, ukuran, dan orientasinya.

**Rumus Translasi yaitu**

$$A(x,y) \rightarrow A'(x+a,y+b)$$



**Keterangan**

x=posisi terhadap sumbu horizontal

y=posisi terhadap sumbu vertikal

a=perpindahan sumbu x

b=perpindahan sumbu y

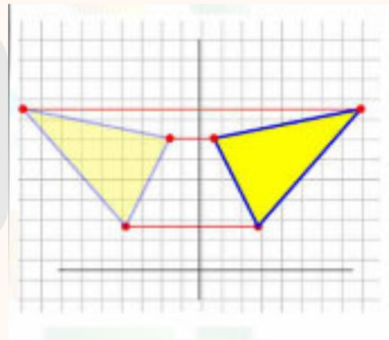
**Contoh:** Jika titik A(2,3) ditranslasikan dengan geser ke kanan 4 langkah dan geser ke bawah 1 langkah  
Maka posisi baru:  
 $A(2,3) \rightarrow A'(2+4,3-1) = A'(6,2)$



Pernahkah kamu menggeser kursi, memindahkan buku di meja, atau menggeser ikon pada layar handphone? Nah, tanpa disadari kamu sudah menerapkan konsep translasi dalam kehidupan sehari-hari. Translasi digunakan untuk memindahkan suatu benda dari satu posisi ke posisi lain tanpa mengubah bentuk dan ukurannya. Dalam bidang teknologi, translasi juga digunakan pada desain grafis, animasi, permainan video, hingga navigasi peta digital.

# Refleksi

**Refleksi** dalam transformasi geometri adalah suatu transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bangun dengan menggunakan garis tertentu sebagai cermin sehingga menghasilkan bayangan yang simetris terhadap garis cermin tersebut.



**Rumus Refleksi** yaitu;

- Pencerminan terhadap sumbu  $-x$  :  $(x, y) \rightarrow (x, -y)$
- Pencerminan terhadap sumbu  $-y$  :  $(x, y) \rightarrow (-x, y)$



Pernahkah kamu bercermin dan melihat bayangan dirimu di cermin? Bayangan tersebut merupakan contoh refleksi dalam kehidupan sehari-hari. Refleksi atau pencerminan adalah transformasi yang memindahkan suatu objek dengan menggunakan garis cermin tertentu sehingga menghasilkan bayangan yang simetris. Konsep refleksi banyak digunakan pada cermin, desain motif, fotografi, arsitektur, dan animasi

**Keterangan:**

$x$ =sumbu horizontal

$y$ =sumbu vertikal

**Contoh**

Jika titik  $A(2,3)$  dicerminkan terhadap sumbu- $X$ , maka bayangannya menjadi:

$A(2,3) \rightarrow A'(2,-3)$

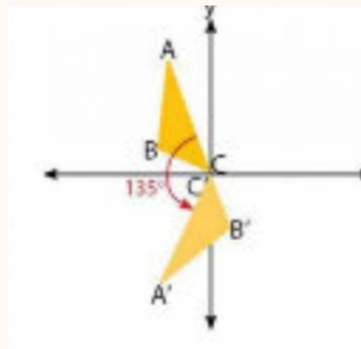
Karena jarak titik terhadap garis cermin tetap sama.

# Rotasi

Rumus Rotasi yaitu;

- Rotasi  $90^\circ$  dan pada titik pusat  $(0,0) : (x,y) \rightarrow (-y, x)$
- Rotasi  $180^\circ$  dan pada titik pusat  $(0,0) : (x,y) \rightarrow (-x, -y)$
- Rotasi  $-90^\circ$  dan pada titik pusat  $(0,0) : (x,y) \rightarrow (y, -x)$
- Rotasi  $90^\circ$  dan pada titik pusat  $(a,b) : (x,y) \rightarrow (-y + a + b, x - a + b)$
- Rotasi  $180^\circ$  dan pada titik pusat  $(a,b) : (x,y) \rightarrow (-x + 2a + b, -y + 2b)$
- Rotasi  $-90^\circ$  dan pada titik pusat  $(a,b) : (x,y) \rightarrow (y - b + a, -x + a + b)$

Rotasi adalah transformasi geometri yang memutar suatu titik atau bangun terhadap titik pusat tertentu dengan sudut dan arah putaran tertentu.



Contoh:

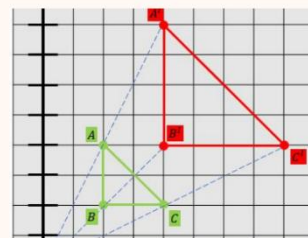
$$\begin{array}{lcl} A (1,1) & \xrightarrow{R(0,90^\circ)} & A' (-1, 1) \\ B (4,6) & \xrightarrow{R(0,90^\circ)} & B' (-6, 4) \\ C (7,1) & \xrightarrow{R(0,90^\circ)} & C' (-1, 7) \end{array}$$

Pernahkah kamu melihat jarum jam berputar, roda sepeda yang bergerak, atau kipas angin yang berputar? Nah, tanpa disadari kamu sudah melihat konsep rotasi dalam kehidupan sehari-hari. Rotasi digunakan untuk memutar suatu benda terhadap titik pusat tertentu tanpa mengubah bentuk dan ukurannya. Dalam bidang teknologi, rotasi juga digunakan pada desain grafis, animasi, permainan video, robotika, hingga pergerakan mesin dan kendaraan."



# Dilatasi

Dilatasi adalah transformasi geometri yang mengubah ukuran suatu bangun menjadi lebih besar atau lebih kecil tanpa mengubah bentuknya.



## Rumus Dilatasi yaitu

dilatasi pada pusat koordinat O dan dengan skala k;

$$A(x,y) \xrightarrow{[O,k]} A'(kx, ky)$$

dilatasi pada pusat koordinat P(a,b) dan dengan skala k;

$$A(x,y) \xrightarrow{[P(a,b),k]} A'(a + k(x-a), b + k(y-b))$$



Pernahkah kamu memperbesar foto di handphone, melihat peta dengan skala tertentu, atau menggunakan fitur zoom pada komputer? Nah, tanpa disadari kamu sudah menerapkan konsep dilatasi dalam kehidupan sehari-hari.

Dilatasi digunakan untuk memperbesar atau memperkecil suatu objek tanpa mengubah bentuknya.

Dalam bidang teknologi, dilatasi banyak digunakan pada desain grafis, fotografi, arsitektur, percetakan, dan pembuatan peta

## Keterangan:

x=sumbu horizontal  
y=sumbu vertikal

## Contoh

Titik A(2,3) didilatasikan terhadap titik pusat O(0,0) dengan faktor skala 2.

Maka:

$$A(2,3) \rightarrow A'(2 \cdot 2, 2 \cdot 3) = A'(4,6)$$

## Soal Kontekstual



Sebuah studio desain grafis sedang membuat logo berbentuk segitiga dengan titik sudut pada bidang kartesius. Untuk membuat animasi pembuka video, desainer melakukan beberapa tahap transformasi secara berurutan sebagai berikut. Logo terlebih dahulu ditranslasikan oleh vektor. Kemudian hasilnya kemudian diputar  $90^\circ$  berlawanan arah jarum jam terhadap titik pusat  $O(0,0)$ . Setelah itu, bayangan hasil rotasi direfleksikan terhadap sumbu- $y$ . Ketika animasi selesai, salah satu anggota tim menyadari bahwa jika urutan transformasinya diubah (misalnya rotasi dilakukan lebih dulu sebelum translasi), hasil akhirnya mungkin berbeda. Berdasarkan situasi tersebut, tentukan koordinat akhir dari titik-titik segitiga setelah ketiga transformasi dilakukan secara berurutan seperti yang direncanakan.



## PENYELESAIAN

### Diketahui

Segitiga memiliki titik sudut:

$$A(2,1), B(6,1), C(4,5)$$

Transformasi yang dilakukan secara berurutan:

1. Translasi oleh vektor  $(-3,2)$
2. Rotasi  $90^\circ$  berlawanan arah jarum jam terhadap titik pusat  $O(0,0)$
3. Refleksi terhadap sumbu- $y$

**Ditanya:** Tentukan koordinat akhir segitiga setelah ketiga transformasi dilakukan.

## Soal Kontekstual



### PENYELESAIAN

jawab:

Langkah 1:

Translasi

Aturan translasi:

$$(x,y) \rightarrow (x-3, y+2)$$

Maka diperoleh:

Titik A

$$A(2,1) \rightarrow A_1(2-3, 1+2)$$

Titik B

$$B(6,1) \rightarrow B_1(3,3)$$

Titik C

$$C(4,5) \rightarrow C_1(1,7)$$

Hasil translasi:

$$A_1(-1,3), B_1(3,3), C_1(1,7)$$

Langkah 2: Rotasi 90 Berlawanan Arah

Jarum Jam

Aturan rotasi:

$$(x,y) \rightarrow (-y,x)$$

Titik A1

$$(-1,3) \rightarrow (-3,-1)$$

Titik B1

$$(3,3) \rightarrow (-3,3)$$

Titik C1

$$(1,7) \rightarrow (-7,1)$$

Hasil rotasi:

$$A_2(-3,-1), B_2(-3,3), C_2(-7,1) \quad A_2(-3,-1)$$

Langkah 3: Refleksi terhadap Sumbu-y

Aturan refleksi sumbu-y:

$$(x,y) \rightarrow (-x,y)$$

Titik A2

$$(-3,-1) \rightarrow (3,-1)$$

Titik B2

$$(-3,3) \rightarrow (3,3)$$

Titik C2

$$(-7,1) \rightarrow (7,1)$$

Koordinat Akhir

$$A'(3,-1), B'(3,3), C'(7,1)$$

## Lampiran 13. Contoh LKPD Kelas Eksperimen

### Nama Kelompok

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

## LKPD 2





### Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat membuat peta konsep tentang jenis-jenis transformasi geometri.
2. Peserta didik dapat menjelaskan karakteristik masing-masing transformasi geometri.
3. Peserta didik dapat memodelkan masalah kontekstual sederhana ke dalam bentuk ilustrasi transformasi geometri



### Petunjuk Penyelesaian

1. Bacalah LKPD dengan teliti dan seksama
2. Kerjakan LKPD dengan bersungguh-sungguh sesuai dengan instuksi yang telah diberikan
3. Diskusikan setiap permasalahan dalam kelompok dan tidak diperbolehkan bertanya kekelompok lain. Apabila ada hal yang belum dipahami segera tanyakan ke guru



### Apersepsi

Pernahkah kalian menggeser meja, bercermin, melihat roda sepeda berputar, atau memperbesar foto di handphone? Kegiatan-kegiatan tersebut ternyata berkaitan dengan transformasi geometri. Dalam transformasi geometri terdapat beberapa jenis perubahan, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran), dan dilatasi (perbesaran atau pengecilan). Pada pembelajaran kali ini kita akan mempelajari berbagai jenis transformasi tersebut beserta penerapannya pada bidang koordinat.

## JENIS-JENIS TRANSFORMASI

### Contoh

### Ayo Mengamati

Perhatikan peristiwa berikut dalam kehidupan sehari-hari:

- Bayangan seseorang di cermin
- Buku yang digeser di atas meja
- Jarum jam yang berputar
- Pola ubin lantai yang berulang

- a. Jelaskan apa yang terjadi pada masing-masing peristiwa tersebut.
- b. Apa persamaan dari semua peristiwa tersebut?
- c. Kelompokkan peristiwa tersebut berdasarkan jenis perubahannya.
- d. Menurutmu, mengapa semua peristiwa tersebut termasuk dalam transformasi geometri?



## Penyelesaian



## Written Text

Pada keempat peristiwa tersebut terjadi perubahan pada suatu objek:

- Bayangan di cermin → refleksi (pencerminan)
- Buku digeser → translasi (pergeseran)
- Jarum jam berputar → rotasi (perputaran)
- Gambar diperbesar/diperkecil → dilatasi (perubahan ukuran)

Persamaan:

- Semua termasuk transformasi geometri
- Posisi atau ukuran berubah secara teratur

Perbedaannya:

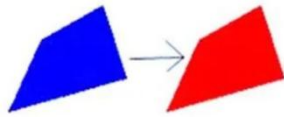
- Refleksi, translasi, rotasi → bentuk & ukuran tetap
- Dilatasi → ukuran berubah, bentuk tetap

| Transformasi | Bentuk | Ukuran  | Posisi  | Arah         |
|--------------|--------|---------|---------|--------------|
| Refleksi     | Tetap  | Tetap   | Berubah | Bisa berubah |
| Translasi    | Tetap  | Tetap   | Berubah | Tetap        |
| Rotasi       | Tetap  | Tetap   | Berubah | Berubah      |
| Dilatasi     | Tetap  | Berubah | Berubah | Tetap        |

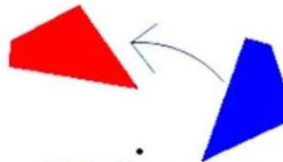




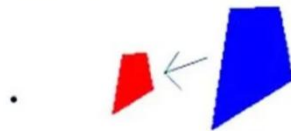
## Drawing



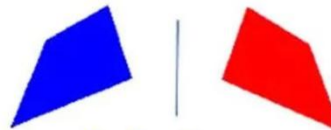
*Translation*



*Rotation*



*Dilation*



*Reflection*



## Mathematical Expression



- ◆ Refleksi (sumbu-Y)

$$(x,y) \rightarrow (-x,y)$$

- ◆ Translasi

$$(x,y) \rightarrow (x+a,y+b)$$

- ◆ Rotasi ( $90^\circ$ )

$$(x,y) \rightarrow (-y,x)$$

- ◆ Dilatasi (pusat di  $(0,0)$ )

$$(x,y) \rightarrow (kx,ky)$$





## Aktivitas 1

### Pertanyaan



Seorang desainer interior sedang merancang dekorasi dinding untuk sebuah kafe agar terlihat menarik dan seimbang. Ia menggunakan berbagai cara untuk menyusun gambar-gambar hiasan. Beberapa gambar bunga ia geser ke samping agar tersusun rapi, beberapa gambar daun ia putar agar arah tampilannya bervariasi, gambar kupu-kupu ia buat seperti bayangan cermin agar terlihat simetris, dan beberapa gambar ia perbesar agar menjadi pusat perhatian.

Berdasarkan situasi tersebut, jelaskan jenis transformasi geometri yang terjadi pada setiap perubahan yang dilakukan oleh desainer. Uraikan pula apa saja yang berubah dan apa yang tetap pada masing-masing transformasi tersebut. Terakhir, pilih salah satu perubahan tersebut dan gambarkan ilustrasinya pada bidang koordinat sederhana.





● **Penyelesaian**

● **Written Text**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for written text.

● **Drawing**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for drawing.



## Mathematical Expression





## Pertanyaan

Seorang pengembang aplikasi peta sedang merancang tampilan navigasi digital. Ia menampilkan ikon lokasi pengguna pada layar. Ketika pengguna berpindah tempat, ikon tersebut ikut bergeser mengikuti arah perjalanan. Untuk menunjukkan arah tujuan, peta juga diputar agar posisi jalan selalu menghadap ke depan pengguna. Selain itu, pada fitur zoom, tampilan peta dapat diperbesar atau diperkecil sesuai kebutuhan. Dalam beberapa bagian, tampilan peta juga menampilkan bayangan bangunan di tepi sungai yang tampak seperti cerminan.

Berdasarkan situasi tersebut, jelaskan jenis-jenis transformasi geometri yang terjadi. Uraikan perubahan apa yang terjadi pada posisi, arah, dan ukuran pada setiap kejadian. Jelaskan pula mengapa semua perubahan tersebut tetap mempertahankan bentuk objek tertentu, serta bagaimana situasi tersebut dapat dimodelkan dalam konsep transformasi geometri.



● **Penyelesaian**



● **Written Text**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for handwritten text.

● **Drawing**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for a drawing.



## Mathematical Expression





### Pertanyaan



Seorang siswa sedang membuat motif batik sederhana pada kertas koordinat. Ia menggambar satu bentuk dasar, kemudian menyalinnya ke berbagai posisi dengan cara menggeser ke kanan dan ke atas. Selanjutnya, ia memutar beberapa motif agar arah pola menjadi lebih bervariasi. Untuk menambah keindahan, ia juga membuat beberapa motif dengan ukuran lebih besar dan sebagian lagi dibuat seperti bayangan cermin agar tampak simetris. Hasil akhirnya terlihat seperti pola yang teratur dan menarik.

Berdasarkan cerita tersebut, jelaskan transformasi geometri apa saja yang digunakan oleh siswa. Uraikan karakteristik dari setiap transformasi yang terjadi serta apa yang membedakan satu dengan yang lain. Jelaskan juga mengapa meskipun mengalami berbagai perubahan, motif tersebut tetap terlihat memiliki keteraturan dan kesatuan pola.



● **Penyelesaian**



● **Written Text**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for handwritten text.

● **Drawing**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for a drawing.





## Mathematical Expression



## LKPD 3



### Nama Kelompok

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....



### Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menentukan posisi titik pada bidang koordinat Kartesius.
2. Peserta didik dapat menentukan titik hasil transformasi sederhana pada bidang koordinat.
3. Peserta didik dapat menggambar hasil transformasi pada bidang Kartesius secara tepat.



### Petunjuk Penyelesaian

1. Bacalah LKPD dengan teliti dan seksama
2. Kerjakan LKPD dengan bersungguh-sungguh sesuai dengan instruksi yang telah diberikan
3. Diskusikan setiap permasalahan dalam kelompok dan tidak diperbolehkan bertanya kekelompok lain. Apabila ada hal yang belum dipahami segera tanyakan ke guru



### Apersepsi

Pernahkah kamu bercermin? Bayangan yang terlihat memiliki bentuk yang sama, tetapi posisinya terbalik. Dalam matematika, peristiwa ini disebut refleksi dan dapat digambarkan pada bidang koordinat Kartesius.

## Bidang Cartesius

### Contoh

### Ayo Mengamati



Seorang siswa menggambar segitiga pada bidang koordinat Kartesius dengan titik sudut  $A(2,1)$ ,  $B(4,1)$ , dan  $C(3,3)$ . Ia kemudian menggeser gambar tersebut sejauh 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas untuk membuat salinan segitiga pada posisi yang berbeda. Selain itu, ia juga mengamati posisi awal dan posisi hasil pergeseran tersebut untuk memahami perubahan yang terjadi. Jelaskan posisi masing-masing titik A, B, dan C pada bidang Kartesius serta tentukan kuadrannya. Selanjutnya, tentukan koordinat bayangan dari setiap titik setelah mengalami pergeseran tersebut. Gambarkan segitiga awal dan hasil pergeseran pada satu bidang koordinat yang sama, kemudian jelaskan perubahan yang terjadi pada posisi, bentuk, dan ukuran segitiga tersebut.



## Penyelesaian

### Written Text

Diketahui segitiga dengan titik:

$A(2,1)$ ,  $B(4,1)$ , dan  $C(3,3)$ .

Semua titik berada di kuadran I karena nilai  $x > 0$  dan  $y > 0$ .

Segitiga tersebut kemudian digeser:

- 3 satuan ke kanan
- 2 satuan ke atas

Sehingga setiap titik mengalami perubahan posisi dengan menambahkan nilai pada koordinatnya.

Hasilnya:

- $A(2,1) \rightarrow A'(5,3)$
- $B(4,1) \rightarrow B'(7,3)$
- $C(3,3) \rightarrow C'(6,5)$

Perubahan yang terjadi:

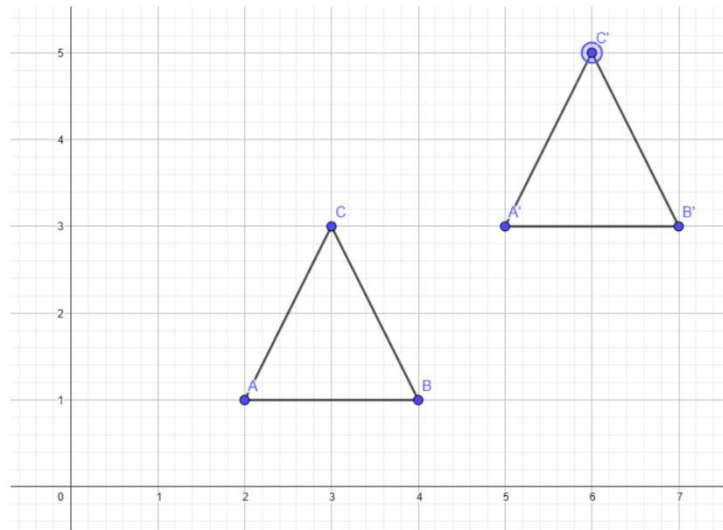
- Posisi berubah
- Bentuk tetap
- Ukuran tetap



## Penyelesaian



## Drawing





## Mathematical Expression

Translasi:

$$(x,y) \rightarrow (x+3,y+2)$$

Titik A

$$(2,1) \rightarrow (2+3,1+2)=(5,3)$$

Titik B

$$(4,1) \rightarrow (4+3,1+2)=(7,3)$$

Titik C

$$(3,3) \rightarrow (3+3,3+2)=(6,5)$$





## Aktivitas 1

### Pertanyaan



Dalam kegiatan lomba fotografi udara, sebuah drone sekolah terbang memetakan lapangan menggunakan sistem koordinat Kartesius. Awalnya drone berada di titik  $D(5,4)$  di Kuadran I. Karena ingin mengambil gambar dari sisi berlawanan, operator mengubah posisi drone sehingga koordinat  $x$  berubah tanda tetapi nilai  $y$  tetap. Setelah itu, drone kembali bergerak sehingga kedua koordinatnya berubah tanda dari posisi sebelumnya. Beberapa siswa berpendapat bahwa drone hanya “bergerak biasa”, sementara yang lain mengatakan bahwa drone berpindah kuadran karena perubahan tanda koordinat memiliki makna tertentu dalam bidang Kartesius. Analisis bagaimana perubahan tanda koordinat tersebut memengaruhi perpindahan posisi drone antar kuadran, dan jelaskan hubungan perubahan tanda dengan refleksi pada sumbu koordinat.





● **Penyelesaian**

● **Written Text**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for written text.

● **Drawing**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for drawing.





**Mathematical Expression**



## Pertanyaan



Seorang siswa sedang melihat denah taman bermain pada bidang koordinat. Posisi ayunan berada pada titik  $(2,1)$ , perosotan pada titik  $(4,1)$ , dan bangku taman pada titik  $(3,3)$ . Untuk memperluas area bermain, pengelola taman memindahkan seluruh fasilitas tersebut dengan cara menggeser posisinya sejauh 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas.

Berdasarkan situasi tersebut, tentukan posisi baru dari setiap fasilitas setelah dipindahkan. Jelaskan perubahan yang terjadi pada koordinat masing-masing titik dan gambarkan posisi awal serta posisi akhirnya pada bidang Kartesius. Uraikan juga apakah bentuk susunan fasilitas tersebut berubah atau tetap.





● **Penyelesaian**

● **Written Text**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for written text.

● **Drawing**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for drawing.





## Mathematical Expression





### Pertanyaan



Seorang pengembang game sedang merancang peta sederhana berbasis koordinat. Sebuah karakter awalnya berada di titik  $(1,2)$ . Dalam permainan, karakter tersebut bergerak mengikuti instruksi yaitu berpindah 4 langkah ke kanan dan 3 langkah ke atas. Setelah itu, karakter kembali bergerak 2 langkah ke kiri dan 1 langkah ke bawah.

Berdasarkan pergerakan tersebut, tentukan posisi akhir karakter pada bidang koordinat. Jelaskan proses perubahan posisi yang terjadi dari awal hingga akhir, dan gambarkan jalur pergerakan karakter tersebut. Uraikan juga bagaimana konsep transformasi digunakan dalam pergerakan ini.





● **Penyelesaian**

● **Written Text**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for written text.

● **Drawing**

A large rectangular area with a dashed black border, intended for drawing.





## Mathematical Expression



Lampiran 14. Modul Ajar Kelas Kontrol

| INFORMASI UMUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| IDENTITAS MODUL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |
| Nama Penyusun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ni Putu Gya Ranitya Septiana |
| Sekolah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SMP Negeri 4 Singaraja       |
| Materi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Transformasi Geometri        |
| Tahun Ajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2025/2026                    |
| Fase/Kelas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | D/VIII                       |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Genap                        |
| Alokasi Waktu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 x 35 menit (10 pertemuan)  |
| IDENTIFIKASI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |
| KESIAPAN PESERTA DIDIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |
| <p>Peserta didik memiliki kesiapan belajar yang beragam, yang terlihat dari hasil asesmen awal terhadap penguasaan konsep prasyarat matematika seperti koordinat Cartesius, operasi aljabar, serta pemahaman tentang posisi dan bentuk bangun datar. Peserta didik juga memiliki pengalaman yang berbeda dalam mengamati perubahan posisi, bentuk, dan ukuran objek di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan konsep transformasi geometri. Oleh karena itu, pembelajaran dirancang untuk mengakomodasi perbedaan gaya dan kebutuhan belajar peserta didik melalui aktivitas yang kontekstual, kolaboratif, dan bermakna agar peserta didik dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta mampu mengaitkan konsep transformasi geometri dengan situasi nyata di kehidupan sehari-hari.</p> |                              |
| MATERI PELAJARAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |

Materi pelajaran pada pembelajaran ini berkaitan dengan Transformasi Geometri yang meliputi pengenalan transformasi geometri, bidang Kartesius, jenis-jenis transformasi geometri, menentukan hasil transformasi dan interpretasinya pada denah atau peta, refleksi, translasi, rotasi, dilatasi, komposisi transformasi, serta penerapan transformasi geometri dalam kehidupan nyata. Materi ini bersifat visual, konseptual, dan kontekstual karena berkaitan dengan perubahan posisi, bentuk, arah, dan ukuran suatu objek pada bidang koordinat. Pembelajaran menekankan pemahaman konsep, kemampuan representasi visual, penalaran matematis, serta keterampilan komunikasi matematis peserta didik dalam menyampaikan ide, menjelaskan proses penyelesaian, menggunakan simbol atau representasi matematika, dan menginterpretasikan hasil transformasi secara sistematis dan tepat.

#### **DIMENSI PROFIL LULUSAN**

- Kemandirian
- Kolaborasi
- Bernalar Kritis

#### **DESAIN PEMBELAJARAN**

#### **CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Pada akhir fase D, peserta didik mampu memahami konsep dan representasi geometri pada bidang Kartesius, termasuk berbagai bentuk transformasi geometri seperti refleksi, translasi, rotasi, dilatasi, dan komposisi transformasi. Peserta didik mampu menentukan hasil transformasi suatu objek pada bidang koordinat, menganalisis perubahan posisi, bentuk, arah, dan ukuran bangun, serta menerapkan konsep transformasi geometri dalam menyelesaikan masalah

kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, peserta didik mampu mengomunikasikan ide dan proses penyelesaian masalah matematika menggunakan representasi visual, simbol, diagram, maupun bahasa matematika secara sistematis dan tepat.

#### **LINTAS DISIPLIN ILMU**

Seni Budaya tentang pola dan simetri pada karya seni, Informatika tentang penggunaan transformasi geometri dalam desain grafis dan animasi, IPS tentang pemanfaatan peta dan denah, serta Bahasa Indonesia tentang memahami informasi dan mengomunikasikan penyelesaian masalah dalam soal kontekstual.

#### **TUJUAN PEMBELAJARAN**

| <b>Pertemuan</b> | <b>Tujuan Pembelajaran</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | <ul style="list-style-type: none"> <li>4. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian transformasi geometri dengan bahasanya sendiri.</li> <li>5. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dilatasi) pada gambar sederhana.</li> <li>6. Peserta didik dapat mengaitkan contoh transformasi dengan situasi sehari-hari seperti cermin, pergeseran benda, dan perputaran.</li> </ul> |
| 2                | <ul style="list-style-type: none"> <li>4. Peserta didik dapat dapat membuat peta konsep tentang jenis-jenis transformasi geometri.</li> <li>5. Peserta didik dapat menjelaskan karakteristik masing-masing transformasi geometri.</li> <li>6. Peserta didik dapat memodelkan masalah kontekstual sederhana ke dalam bentuk ilustrasi transformasi geometri.</li> </ul>                                                                  |
| 3                | <ul style="list-style-type: none"> <li>4. Peserta didik dapat dapat menentukan posisi titik pada bidang koordinat Kartesius.</li> <li>5. Peserta didik dapat menentukan titik hasil transformasi sederhana pada bidang koordinat.</li> <li>6. Peserta didik dapat menggambar hasil transformasi pada bidang Kartesius secara tepat.</li> </ul>                                                                                          |
| 4                | <ul style="list-style-type: none"> <li>4. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi geometri menggunakan metode Koordinat Kartesius.</li> <li>5. Peserta didik dapat menginterpretasikan hasil transformasi dalam bentuk gambar dan penjelasan.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   | 6. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan perubahan posisi pada denah atau peta.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5                                                                                                 | 4. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi geometri menggunakan metode refleksi.<br>5. Peserta didik dapat menggambar bayangan bangun hasil refleksi terhadap sumbu tertentu.<br>6. Peserta didik dapat menerapkan refleksi pada masalah kontekstual seperti cermin atau pola simetri.                                                                                            |
| 6                                                                                                 | 4. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi geometri menggunakan metode translasi.<br>5. Peserta didik dapat menggambar pergeseran bangun pada bidang Kartesius.<br>6. Peserta didik dapat menerapkan translasi pada masalah kontekstual seperti pergeseran posisi pada denah.                                                                                                     |
| 7                                                                                                 | 4. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi menggunakan metode rotasi.<br>5. Peserta didik dapat menggambar hasil rotasi suatu bangun terhadap titik pusat.<br>6. Peserta didik dapat menerapkan rotasi pada konteks seperti perputaran jarum jam atau arah putar benda.                                                                                                           |
| 8                                                                                                 | 4. Peserta didik dapat menentukan hasil transformasi geometri menggunakan metode dilatasi.<br>5. Peserta didik dapat menggambar perubahan ukuran bangun pada bidang Kartesius.<br>6. Peserta didik dapat menerapkan dilatasi pada masalah kontekstual seperti skala peta atau bayangan benda.                                                                                               |
| 9                                                                                                 | 4. Peserta didik dapat menentukan hasil komposisi transformasi geometri secara berurutan pada bidang Kartesius.<br>5. Peserta didik dapat menganalisis perubahan urutan transformasi geometri terhadap posisi akhir suatu bangun.<br>6. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komposisi transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari.            |
| 10                                                                                                | 1. Peserta didik dapat menganalisis penerapan transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari.<br>2. Peserta didik dapat mengomunikasikan proses dan hasil penyelesaian masalah transformasi geometri menggunakan representasi matematis yang tepat.<br>3. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri secara sistematis dan tepat. |
| <b>TOPIK PEMBELAJARAN</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pertemuan 1 : Pengenalan Transformasi Geometri<br>Pertemuan 2 : Jenis-Jenis Transformasi Geometri |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Pertemuan 3 : Bidang Kartesius  
 Pertemuan 4 : Hasil Transformasi Geometri & Interpretasi pada Denah  
 Pertemuan 5 : Refleksi  
 Pertemuan 6 : Translasi  
 Pertemuan 7 : Rotasi  
 Pertemuan 8 : Dilatasi  
 Pertemuan 9 : Komposisi Transformasi Geometri  
 Pertemuan 10 : Transformasi Geometri dalam Kehidupan Nyata

#### **PRAKTIK PEDAGOGIS**

**Model Pembelajaran :** *Problem Based Learning*

#### **KEMITRAAN PEMBELAJARAN**

**Lingkungan Sekolah :** Guru mata pelajaran lain (lintas disiplin ilmu) serta lingkungan sekolah seperti tata letak ruang kelas, lapangan, mural, atau denah sekolah sebagai sumber pengamatan penerapan transformasi geometri.

**Lingkungan Luar Sekolah :** Lingkungan sekitar seperti bangunan, jalan, taman, motif kain, arsitektur, maupun benda-benda di sekitar yang menunjukkan penerapan refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi dalam kehidupan sehari-hari.

**Masyarakat :** Melalui studi kasus dari media massa atau internet yang menunjukkan penerapan transformasi geometri, seperti penggunaan transformasi pada desain logo, animasi, peta digital, permainan, seni batik, desain grafis, arsitektur bangunan, serta teknologi pengolahan citra dan fotografi.

#### **LINGKUNGAN PEMBELAJARAN**

**Ruang Fisik :** Kelas yang fleksibel untuk diskusi kelompok, presentasi, dan aktivitas eksplorasi visual pada bidang Kartesius, serta lingkungan sekolah yang dapat digunakan untuk mengamati penerapan transformasi geometri dalam kehidupan nyata.

**Ruang Virtual :** Sumber belajar daring seperti video pembelajaran, animasi transformasi geometri, artikel, jurnal, dan media interaktif dari sumber terpercaya yang mendukung pemahaman konsep transformasi geometri.

**Budaya Belajar :** Budaya belajar yang mendorong peserta didik aktif mengamati, bertanya, berdiskusi, dan mengomunikasikan ide matematis, menghargai proses berpikir dan kesalahan sebagai bagian dari pembelajaran, serta membangun kerja sama dan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah kontekstual terkait transformasi geometri.

#### **PEMANFAATAN DIGITAL**

*Powerpoint* atau *Canva*

| Langkah-langkah Pembelajaran    | Deskripsi Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                           |                                                                                                                       | Alokasi Waktu |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                 | Aktivitas Guru                                                                                                                                                            | Aktivitas Siswa                                                                                                       |               |
| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       |               |
|                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Guru mengucapkan salam dan mengajak para siswa untuk berdoa bersama.</li><li>Guru melakukan absensi kepada seluruh siswa.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Siswa menjawab salam dan berdoa bersama sebelum memulai pembelajaran.</li></ul> |               |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan cakupan materi dan menyampaikan motivasi pentingnya menuntut ilmu untuk membangkitkan semangat siswa dalam belajar.</li> <li>• Guru menyampaikan aktivitas yang akan dilakukan selama pembelajaran.</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa merespons kehadiran saat guru melakukan absensi.</li> <li>• Siswa menyimak penjelasan guru mengenai cakupan materi dan motivasi pembelajaran yang disampaikan.</li> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai aktivitas yang akan dilakukan selama proses pembelajaran.</li> </ul> |  |
| <b>Kegiatan Inti (50 menit)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| Orientasi Pada Masalah          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi secara langsung kepada siswa sebagai dasar pemahaman awal. Guru memberikan permasalahan atau latihan soal yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan permasalahan atau latihan soal yang diberikan guru berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.</li> </ul>                                                                                                                                                                  |  |
| Pengorganisasian Peserta Didik  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok heterogen, tiap kelompok terdiri dari 4-5 orang.</li> <li>• Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok, dan mengarahkan peserta didik untuk memecahkan tiap permasalahan dalam</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membentuk kelompok heterogen yang terdiri dari 4-5 orang sesuai arahan guru.</li> <li>• Siswa berdiskusi bersama anggota kelompok untuk memecahkan permasalahan</li> </ul>                                                                                                                  |  |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                     |  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                | <p>LKPD sesuai dengan alokasi waktu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dan mengerjakan LKPD.</li> </ul>                                                                     | <p>pada LKPD sesuai dengan alokasi waktu yang diberikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bekerja sama dan saling bertukar pendapat dalam mengerjakan LKPD.</li> </ul>                              |  |
| Pembimbingan Penyelidikan                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing jika dalam prosesnya menemui kesulitan yang dialami peserta didik.</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan arahan dan bimbingan yang diberikan guru untuk membantu menyelesaikan permasalahan.</li> </ul>                                                           |  |
| Pengembangan dan Penyajian Karya               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta peserta didik bekerja sama untuk memecahkan masalah berdasarkan hasil eksplorasi yang mereka dapatkan.</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi dan saling bertukar ide dalam menentukan penyelesaian masalah.</li> </ul>                                                                                   |  |
| Evaluasi dan Analisis Proses Pemecahan Masalah | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membahas kembali hasil pekerjaan siswa yang sudah mempresentasikannya ke depan kelas</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencermati dan membandingkan hasil pekerjaannya dengan pembahasan yang diberikan.</li> </ul>                                                                           |  |
| <b>Penguatan dan refleksi (10 menit)</b>       |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang berlangsung.</li> <li>Guru menutup pembelajaran dengan melakukan doa, mengucapkan terima kasih, dan mengucapkan salam.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</li> <li>Siswa berdoa berdo'a bersama dan mendengarkan penutup dari</li> </ul> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | guru, serta menjawab salam. |  |
| <b>ASESMEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                             |  |
| <p><b>3. Asesmen Diagnostik</b></p> <p><b>c. Non Kognitif</b></p> <p>Asesmen non kognitif meliputi beberapa hal yang berhubungan dengan psikologi, sosial emosi siswa, aktivitas belajar di rumah, situasi dan kondisi keluarga, latar belakang pergaulan siswa, gaya belajar, karakter, bakat serta minat siswa. Berikut adalah beberapa pertanyaan yang bisa diajukan oleh guru kepada siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana perasaanmu hari ini sebelum memulai pembelajaran?</li> <li>• Apa yang membuatmu bersemangat untuk belajar hari ini?</li> <li>• Apakah ada hal yang sedang mengganggu konsentrasimu saat belajar? Jelaskan.</li> <li>• Kapan waktu favoritmu untuk belajar di rumah? Mengapa?</li> <li>• Apa yang biasanya kamu lakukan sebelum mulai belajar agar lebih fokus?</li> <li>• Apakah kamu lebih suka belajar sendiri atau bersama teman? Mengapa?</li> <li>• Jika kamu menghadapi tugas yang sulit, bagaimana cara kamu menyelesaikannya?</li> <li>• Kegiatan apa yang paling kamu nikmati di luar sekolah?</li> <li>• Jika kamu merasa bosan saat belajar, apa yang biasanya kamu lakukan untuk mengatasinya?</li> <li>• Jika kamu bisa meminta bantuan siapa pun dalam belajar, siapa yang ingin kamu ajak dan mengapa?</li> </ul> <p><b>d. Kognitif</b></p> <p>Asesmen kognitif meliputi beberapa hal yang berhubungan dengan kemampuan dasar yang dimiliki siswa untuk merancang pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi rata-rata siswa. Berikut adalah beberapa pertanyaan yang bisa diajukan oleh guru kepada siswa.</p> |  |                             |  |

- Mengapa perlu mempelajari transformasi geometri?
- Pernahkah kalian melihat pergeseran, pencerminan, perputaran, atau perubahan ukuran suatu objek dalam kehidupan sehari-hari?
- Bagaimana cara menentukan posisi titik pada bidang Kartesius?
- Dalam situasi apa transformasi geometri digunakan dalam kehidupan sehari-hari?

#### 4. Asesmen Sumatif

❖ Tes tulis (*tes akhir*)

### PENGAYAAN DAN REMEDIAL

#### 3. Pengayaan

Kegiatan pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik dengan capaian tinggi agar mereka dapat mengembangkan potensinya secara optimal.

#### 4. Remedial

Kegiatan pembelajaran yang diberikan kepada Siswa yang membutuhkan bimbingan untuk memahami materi atau sebagai pembelajaran ulang.

Mengetahui  
Guru Matematika



Komang Widyarthini, S.Pd.

NIP 199909012024212018

Singaraja,  
Mahasiswa



Ni Putu Gya Ranitya Septiana

NIM 2213011032

Lampiran 15. Kisi-Kisi Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**KISI-KISI SOAL TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS SISWA**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Singaraja

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Transformasi Geometri

Kelas/Semester : VIII/Genap

Jumlah Soal : 6

Bentuk Tes : Uraian

| Tujuan Pembelajaran                                                                                                           | Indikator Soal                                                                                                                                                                                                                                           | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Bentuk Soal | Nomor Soal | Jumlah |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-------------|------------|--------|
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                          | A                                        | B | C |             |            |        |
| Siswa mampu memahami konsep translasi dalam kehidupan sehari-hari dan menentukan perpindahan posisi suatu objek pada denah.   | Diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan perubahan posisi objek pada denah tempat duduk, siswa mampu menentukan pasangan bilangan translasi berdasarkan perpindahan posisi, menentukan posisi objek setelah melakukan translasi tertentu | √                                        | √ | √ | Uraian      | 1          | 1      |
| Siswa mampu menentukan vektor translasi dan koordinat bayangan suatu titik setelah mengalami translasi pada bidang koordinat. | Diberikan permasalahan kontekstual yang melibatkan pergeseran titik pada bidang koordinat, siswa mampu menentukan vektor translasi dari informasi pergeseran yang diberikan serta mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah translasi.           | √                                        | √ | √ | Uraian      | 2          | 1      |

| Tujuan Pembelajaran                                                                                                                 | Indikator Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Bentuk Soal | Nomor Soal | Jumlah |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-------------|------------|--------|
|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | A                                        | B | C |             |            |        |
| Siswa mampu memahami konsep refleksi terhadap garis pada bidang koordinat dan menentukan bayangan titik hasil pencerminan           | Diberikan permasalahan kontekstual yang melibatkan refleksi terhadap garis, siswa mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah dicerminkan terhadap garis $y=0$ , serta mampu menggambarkan posisi titik sebelum dan sesudah refleksi pada bidang koordinat.                                 | √                                        | √ | √ | Uraian      | 3          | 1      |
| Siswa mampu menentukan bayangan titik akibat rotasi serta mengidentifikasi arah dan besar sudut rotasi.                             | Diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan konsep rotasi terhadap pusat pada bidang koordinat, siswa mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah rotasi $90^\circ$ searah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$ , serta mampu menentukan jenis dan besar sudut rotasi yang terjadi. | √                                        | √ | √ | Uraian      | 4          | 1      |
| Siswa mampu memahami konsep dilatasi dan menentukan koordinat bayangan titik setelah perubahan ukuran dengan faktor skala tertentu. | Diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan dilatasi. Siswa mampu mengidentifikasi faktor skala dilatasi yang digunakan siswa mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah dilatasi                                                                                             | √                                        | √ | √ | Uraian      | 5          | 1      |

| Tujuan Pembelajaran                                                                          | Indikator Soal                                                                                                                                                                                                                                                                         | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis |   |   | Bentuk Soal | Nomor Soal | Jumlah |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|---|-------------|------------|--------|
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | A                                        | B | C |             |            |        |
|                                                                                              | terhadap pusat $O(0,0)$ serta menjelaskan bahwa bangun hasil dilatasi tetap sebangun dengan bangun awal.                                                                                                                                                                               |                                          |   |   |             |            |        |
| Siswa mampu menentukan hasil transformasi berurutan pada suatu titik dalam bidang koordinat. | Diberikan permasalahan kontekstual yang berkaitan menentukan koordinat bayangan titik setelah translasi, siswa mampu menentukan koordinat bayangan titik setelah refleksi terhadap sumbu-y serta mampu menentukan koordinat akhir setelah dua transformasi dilakukan secara berurutan. | ✓                                        | ✓ | ✓ | Uraian      | 6          | 1      |

Keterangan:

- A : Kemampuan memahami, mengevaluasi dan menafsirkan konsep-konsep matematika yang disajikan dalam bentuk lisan maupun tertulis (*written text*).
- B : Kemampuan mengungkapkan gagasan konsep matematis atau ide-ide matematika dengan menggambarkan secara visual (*drawing*).
- C : Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi (*mathematical expression*).

Lampiran 16. Soal Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**SOAL TES AKHIR**  
**KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Singaraja

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pembelajaran : Transformasi Geometri

Kelas/Semester : VIII/Genap

Tahun Pelajaran : 2025/2026

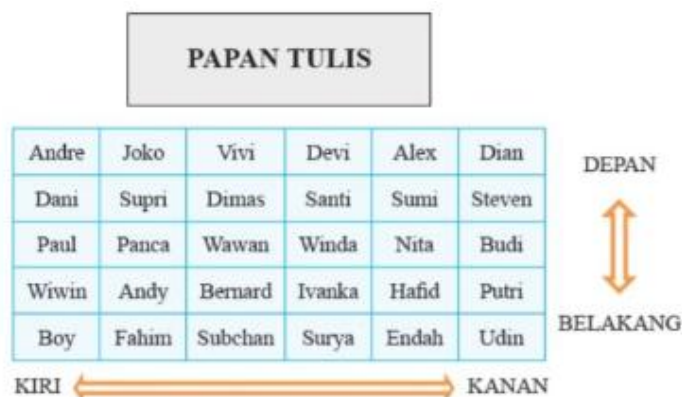
Alokasi Waktu : 100 Menit

**Petunjuk:**

1. Tuliskan Identitas lengkap pada lembar jawaban.
2. Kerjakanlah dahulu soal yang menurut kalian mudah.
3. Dilarang membuka buku, memberi jawaban kepada teman, dan menerima jawaban dari teman.
4. Baca soal dengan teliti, jika ada yang kurang jelas tanyakan pada pengawas.
5. Tulislah jawaban dengan tulisan yang jelas dibaca.

**Kerjakan Soal Berikut Dengan Cermat!**

1. Perhatikan gambar dibawah ini. Posisi tempat duduk di suatu kelas. Pada minggu lalu Hafid duduk pada posisi nomor empat dari depan dan nomor dua dari kanan. Minggu ini Hafid posisi menempati tempat duduk Supri



- b. Jika pergeseran (translasi) posisi tempat duduk bernilai positif jika bergeser ke depan dan ke kanan serta bernilai negatif jika bergeser ke belakang dan ke kiri, maka tentukan pasangan bilangan translasi yang menunjukkan perpindahan posisi tempat duduk Hafid.
- c. Jika Subchan melakukan translasi sebesar  $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ . Tentukan bangku milik siapa yang ditempati oleh Subchan pada minggu ini.
2. Pada denah lingkungan sekolah, posisi ruang UKS dinyatakan dengan titik  $U(-1, 2)$ . Karena pembangunan gedung baru, denah sekolah diperbarui. Pada denah baru, seluruh posisi ruangan digeser 5 satuan ke kanan dan 3 satuan ke atas agar sesuai dengan kondisi terbaru.
- a. Tuliskan vektor translasi yang terjadi pada denah tersebut.
- b. Tentukan koordinat baru ruang UKS setelah translasi.
3. Di ruang olahraga terdapat sebuah papan skor yang pada denah lantai dinyatakan dengan titik-titik  $A(2, 1)$ ,  $B(6, 1)$ , dan  $C(4, 4)$ . Untuk keperluan dekorasi, papan skor tersebut dipindahkan ke dinding seberang sehingga posisinya merupakan hasil pencerminan terhadap garis  $y=0$ .
- a. Tentukan koordinat bayangan titik A, B, dan C setelah pencerminan.
- b. Gambarkan posisi papan skor sebelum dan sesudah pencerminan pada bidang koordinat.
4. Sebuah wahana bianglala mini pada taman bermain direpresentasikan pada bidang koordinat. Salah satu kursi wahana berada di titik  $K(3, -2)$ . Wahana tersebut diputar sebesar  $90^\circ$  searah jarum jam dengan pusat putaran di titik  $O(0, 0)$  untuk keperluan simulasi komputer.
- a. Tentukan koordinat bayangan titik K setelah rotasi.
- b. Tentukan jenis dan besar sudut rotasi yang terjadi.
5. Dalam persiapan Festival Seni Sekolah, panitia dekorasi membuat desain papan latar berbentuk segitiga pada kertas milimeter blok dengan sistem koordinat. Desain awal memiliki titik sudut  $A(-2, 4)$ ,  $B(6, -6)$ , dan  $C(-6, 4)$ . Karena ukuran panggung sebenarnya jauh lebih besar daripada gambar rancangan, panitia harus memperbesar desain tersebut dengan faktor skala tertentu agar proporsional ketika dipindahkan ke papan kayu asli. Proses

pembesaran dilakukan dengan menggunakan titik pusat  $O(0,0)$  sebagai acuan. Desain diubah ukurannya dengan faktor skala  $\frac{1}{2}$  terhadap pusat yang sama. Ketika hasil akhir dipasang, salah satu anggota panitia menyadari bahwa posisi bangun tampak menjauh dari titik pusat dibandingkan desain awal, meskipun bentuknya tetap sebangun. Berdasarkan situasi tersebut, tentukan koordinat akhir titik-titik segitiga setelah seluruh proses perubahan ukuran dilakukan.

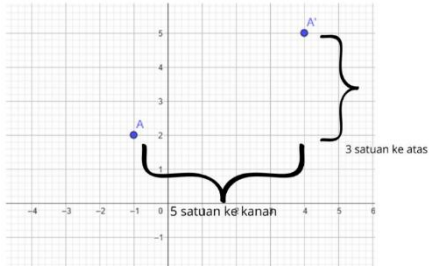
6. Pada peta suatu desa, posisi pos ronda ditunjukkan oleh titik  $R(-4, 2)$ . Karena penataan ulang wilayah, pos ronda tersebut dipindahkan dengan langkah-langkah berikut:
- Ditranslasi 6 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah.
  - Hasil translasi tersebut kemudian dicerminkan terhadap sumbu- $y$ .
  - Tentukan koordinat titik  $R$  setelah translasi yang kemudian dicerminkan terhadap sumbu- $y$ .



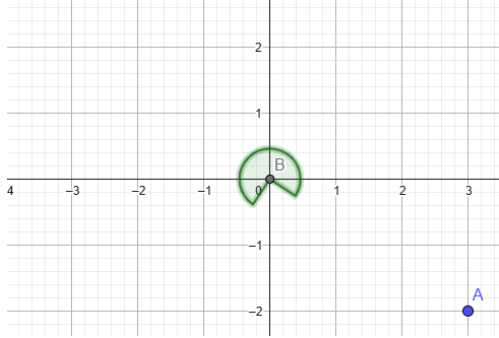
**RUBRIK PENSKORAN SOAL TES AKHIR**  
**KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Skor |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | <p>Perhatikan gambar dibawah ini. Posisi tempat duduk di suatu kelas. Pada minggu lalu Hafid duduk pada posisi nomor empat dari depan dan nomor dua dari kanan. Minggu ini Hafid posisi menempati tempat</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>duduk Supri</p> <p>a. Jika pergeseran (translasi) posisi tempat duduk bernilai positif jika bergeser ke depan dan ke kanan serta bernilai negatif jika bergeser ke belakang dan ke kiri, maka tentukan pasangan bilangan translasi yang menunjukkan perpindahan posisi tempat duduk Hafid.</p> <p>b. Jika Subchan melakukan translasi sebesar <math>\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}</math>. Tentukan bangku milik siapa yang ditempati oleh Subchan pada minggu ini.</p> | <p><b>Written Text</b></p> <p>Baris dihitung dari <b>DEPAN</b> ke <b>BELAKANG</b></p> <p>Kolom dihitung dari <b>KANAN</b> ke <b>KIRI</b> (karena soal menyebut “dari kanan”)</p> <p>Susunan (ringkas):</p> <p>Baris 1 (paling depan):<br/>Andre – Joko – Vivi – Devi – Alex – Dian</p> <p>Baris 2:<br/>Dani – Supri – Dimas – Santi – Sumi – Steven</p> <p>Baris 3:<br/>Paul – Panca – Wawan – Winda – Nita – Budi</p> <p>Baris 4:<br/>Wiwin – Andy – Bernard – Ivanka – Hafid – Putri</p> <p>Baris 5 (paling belakang):<br/>Boy – Fahim – Subchan – Surya – Endah – Udin</p> | 5    |

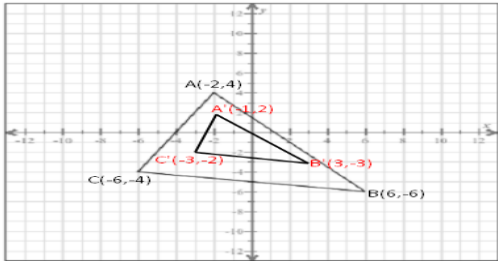
| No | Soal | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Skor |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |      | <p><b>Drawing</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3    |
|    |      | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>a. Posisi Hafid minggu lalu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nomor 4 dari depan → baris ke 4</li> <li>Nomor 2 dari kanan → kolom ke 2 dari kanan</li> </ul> <p>Dari baris 4:</p> <p>Supri ada di baris 2, kolom ke-2 dari kiri:</p> <p>Dani – <b>Supri</b> – Dimas – Santi – Sumi – Steven</p> <p>Dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baris 4 → Baris 2 = <b>maju 2</b> (ke depan)</li> <li>Kolom Hafid (kolom 5 dari kiri) → kolom Supri (kolom 2 dari kiri) = <b>ke kiri 3</b></li> </ul> <p>Jadi pasangan bilangan translasi perpindahan posisi duduk Hafid adalah</p> $\begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$ <p>b. Translasi Subchan <math>\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}</math> artinya 2 ke kanan dan 3 ke depan.</p> | 2    |

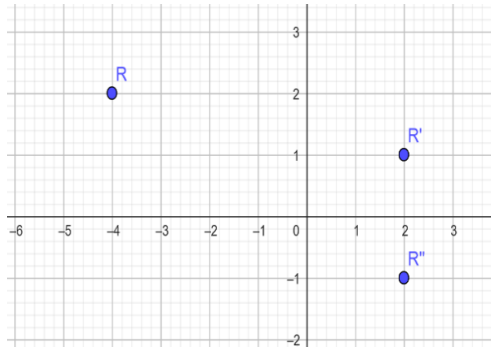
| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Skor              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Posisi awal Subchan: baris 5 kolom 3 dari kiri</p> <p>Boy – Fahim – <b>Subchan</b> – Surya – Endah – Udin</p> <p>Kemudian Subchan pindah 2 ke kanan dan 3 ke depan maka bangku yang ditempati Subchan adalah milik Sumi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| 2  | <p>Pada denah lingkungan sekolah, posisi ruang UKS dinyatakan dengan titik <math>U(-1, 2)</math>. Karena pembangunan gedung baru, denah sekolah diperbarui. Pada denah baru, seluruh posisi ruangan digeser 5 satuan ke kanan dan 3 satuan ke atas agar sesuai dengan kondisi terbaru.</p> <p>a. Tuliskan vektor translasi yang terjadi pada denah tersebut.</p> <p>b. Tentukan koordinat baru ruang UKS setelah translasi.</p> | <p><i>Written Text</i></p> <p>a. Posisi ruang UKS pada denah awal dinyatakan dengan titik <math>U(-1, 2)</math>. Karena adanya pembangunan gedung baru, seluruh posisi ruangan pada denah digeser 5 satuan ke kanan dan 3 satuan ke atas.</p> <p>Pergeseran ini merupakan <b>translasi</b> dengan vektor:</p> <p><math>(5, 3)</math></p> <p><i>Drawing</i></p>  <p>Vektor translasi dapat dituliskan sebagai berikut</p> $T = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$ | <p>5</p> <p>3</p> |

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Skor |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p><math>U(-1, 2)</math>, digeser 5 ke kanan dan 3 ke atas.</p> <p>b. Koordinat baru U:</p> $U' = U + T = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ <p>Jadi koordinat baru ruang UKS adalah</p> <p>(4,5)</p>                                                                                                             | 2    |
| 3  | <p>Di ruang olahraga terdapat sebuah papan skor yang pada denah lantai dinyatakan dengan titik-titik A(2, 1), B(6, 1), dan C(4, 4). Untuk keperluan dekorasi, papan skor tersebut dipindahkan ke dinding seberang sehingga posisinya merupakan hasil pencerminan terhadap garis <math>y=0</math>.</p> <p>Tentukan koordinat bayangan titik A, B, dan C setelah pencerminan.</p> <p>Gambarkan posisi papan skor sebelum dan sesudah pencerminan pada bidang koordinat.</p> | <p><b>Written Text</b></p> <p>Posisi papan skor dinyatakan dengan tiga titik yaitu:</p> <p style="text-align: right;"> <math>A(2,1)</math><br/> <math>B(6,1)</math><br/> <math>C(4,4)</math> </p> <p>Papan skor dipindahkan ke dinding seberang sehingga posisinya merupakan pencerminan terhadap garis <math>y = 0</math>.</p> <p><b>Drawing</b></p> <p>b. Posisi papan skor sebelum dan sesudah pencerminan adalah sebagai berikut.</p> | 5    |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3    |

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Skor |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>a. Refleksi terhadap garis <math>y = 0</math> (<i>sumbu x</i>) adalah</p> $(x, y) \rightarrow (x, -y)$ <p>Maka</p> $A(2,1) \rightarrow A'(2, -1)$ $B(6,1) \rightarrow B'(6, -1)$ $C(4,4) \rightarrow C'(4, -4)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2    |
| 4  | <p>Sebuah wahana bianglala mini pada taman bermain direpresentasikan pada bidang koordinat. Salah satu kursi wahana berada di titik <math>K(3, -2)</math>. Wahana tersebut diputar sebesar <math>90^\circ</math> searah jarum jam dengan pusat putaran di titik <math>O(0, 0)</math> untuk keperluan simulasi komputer.</p> <p>Tentukan koordinat bayangan titik K setelah rotasi.</p> <p>Tentukan jenis dan besar sudut rotasi yang terjadi.</p> | <p><b>Written Text</b></p> <p>Titik kursi bianglala awal berada pada koordinat <b><math>K(3, -2)</math></b> pada bidang kartesius dengan pusat rotasi di <b><math>O(0,0)</math></b>.</p> <p>Wahana kemudian diputar <math>90^\circ</math> searah jarum jam atau <math>270^\circ</math> berlawanan arah jarum jam. Dalam transformasi geometri, rotasi <math>90^\circ</math> searah jarum jam terhadap titik pusat <math>(0,0)</math> akan memindahkan setiap titik dengan pola perubahan koordinat tertentu.</p> <p><b>Drawing</b></p>  | 5    |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3    |

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                              | Skor |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>Rumus rotasi <math>90^\circ</math> searah jarum jam terhadap <math>O(0,0)</math> adalah</p> $(x, y) \rightarrow (y, -x)$ $(3, -2) \rightarrow (-2, -3)$ <p>Jadi koordinat bayangan akhir adalah <math>(-2, -3)</math></p>   | 2    |
| 5  | <p>Dalam persiapan Festival Seni Sekolah, panitia dekorasi membuat desain papan latar berbentuk segitiga pada kertas milimeter blok dengan sistem koordinat. Desain awal memiliki titik sudut <math>A(-2,4)</math>, <math>B(6,-6)</math>, dan <math>C(-6,4)</math>. Karena ukuran panggung sebenarnya jauh lebih besar daripada gambar rancangan, panitia harus memperbesar desain tersebut dengan faktor skala tertentu agar proporsional ketika dipindahkan ke papan kayu asli. Proses pembesaran dilakukan dengan menggunakan titik pusat <math>O(0,0)</math> sebagai acuan. Desain diubah ukurannya dengan faktor skala <math>\frac{1}{2}</math> terhadap pusat yang sama. Ketika hasil akhir dipasang, salah satu anggota panitia menyadari bahwa posisi bangun tampak menjauh dari titik pusat dibandingkan desain awal, meskipun bentuknya tetap sebangun.</p> | <p><b>Written text</b></p> <p>Setiap titik segitiga diperbesar <math>\frac{1}{2}</math> kali terhadap pusat <math>O(0,0)</math>. Artinya, jarak setiap titik dari pusat menjadi <math>\frac{1}{2}</math> kali lebih jauh, tetapi bentuk segitiga tetap sebangun.</p> | 5    |

| No | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Skor   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Berdasarkan situasi tersebut, tentukan koordinat akhir titik-titik segitiga setelah seluruh proses perubahan ukuran dilakukan.                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Drawing</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3<br>2 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>Dilatasi dengan faktor skala <math>\frac{1}{2}</math> dapat dinyatakan sebagai berikut.</p> $A(-2, 4) \rightarrow A'\left(-2 \cdot \frac{1}{2}, 4 \cdot \frac{1}{2}\right) = A'(-1, 2)$ $B(6, -6) \rightarrow B'\left(6 \cdot \frac{1}{2}, -6 \cdot \frac{1}{2}\right) = B'(3, -3)$ $C(-6, -4) \rightarrow C'\left(-6 \cdot \frac{1}{2}, -4 \cdot \frac{1}{2}\right) = C'(-3, -2)$ |        |
| 6  | <p>Pada peta suatu desa, posisi pos ronda ditunjukkan oleh titik R(-4, 2). Karena penataan ulang wilayah, pos ronda tersebut dipindahkan dengan langkah-langkah berikut:</p> <p>Ditranslasi 6 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah.</p> <p>Hasil translasi tersebut kemudian dicerminkan terhadap sumbu-y.</p> | <p><b>Written Text</b></p> <p>Diketahui: R(-4, 2) di translasi <math>\begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}</math> dan dicerminkan terhadap sumbu y</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5<br>3 |

| No | Soal                                          | Jawaban yang diharapkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Skor |
|----|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | Tentukan koordinat titik R setelah translasi. | <p><b>Drawing</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |
|    |                                               | <p><b>Mathematical Expression</b></p> <p>Koordinat setelah ditranslasi <math>\begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}</math> adalah</p> $x' = -4 + 6 = 2$ $y' = 2 - 1 = 1$ <p>Setelah ditranslasi dilanjutkan dengan refleksi terhadap sumbu y.</p> $(x, y) \rightarrow (-x, y)$ $(2, 1) \rightarrow (-2, 1)$ <p>Jadi koordinat akhir pos ronda adalah <math>(-2, 1)</math>.</p> | 2    |

| Indikator                                                                                                                                            | Keterangan                                                                                                 | Skor |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Kemampuan memahami, mengevaluasi dan menafsirkan konsep-konsep matematika yang disajikan dalam bentuk lisan maupun tertulis ( <i>written text</i> ). | Solusi dan penjelasan lengkap, benar, jelas dan tersusun secara sistematis.                                | 5    |
|                                                                                                                                                      | Solusi dan penjelasan lengkap dan jelas serta tersusun secara sistematis, namun terdapat kesalahan bahasa. | 4    |
|                                                                                                                                                      | Solusi dan penjelasan jelas namun hanya sebagian yang benar.                                               | 3    |
|                                                                                                                                                      | Hanya sebagian kecil solusi dan penjelasan yang benar.                                                     | 2    |

| Indikator                                                                                                                                                                                                            | Keterangan                                                            | Skor |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                                                                                                                                                      | Solusi benar namun tidak terdapat penjelasan.                         | 1    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Tidak terdapat jawaban atau jawaban salah.                            | 0    |
| Kemampuan mengungkapkan gagasan konsep matematis atau ide-ide matematika dengan menggambarkan secara visual ( <i>drawing</i> ).                                                                                      | Melukiskan diagram, gambar atau tabel secara lengkap dan benar.       | 3    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Melukiskan diagram, gambar atau tabel namun kurang lengkap dan benar. | 2    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Hanya sedikit dari gambar, diagram atau tabel yang benar.             | 1    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Tidak terdapat jawaban atau jawaban salah.                            | 0    |
| Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi ( <i>mathematical expression</i> ). | Membuat model matematika dengan benar                                 | 2    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Hanya sedikit dari model matematika yang benar                        | 1    |
|                                                                                                                                                                                                                      | Tidak terdapat jawaban atau jawaban salah.                            | 0    |

(Asuro & Fitri, 2020)

Berdasarkan skor tersebut, skor kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh dari:

$$Skor\ total = \frac{Jumlah\ skor\ perolehan\ siswa}{Skor\ maksimum} \times 100$$

Lampiran 18. Data Hasil Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis

| Kelas Eksperimen |       | Kelas Kontrol |       |
|------------------|-------|---------------|-------|
| Kode Siswa       | Nilai | Kode Siswa    | Nilai |
| EKS-01           | 60    | KON-01        | 43    |
| EKS-02           | 72    | KON-02        | 51    |
| EKS-03           | 80    | KON-03        | 65    |
| EKS-04           | 85    | KON-04        | 70    |
| EKS-05           | 90    | KON-05        | 60    |
| EKS-06           | 86    | KON-06        | 43    |
| EKS-07           | 65    | KON-07        | 74    |
| EKS-08           | 70    | KON-08        | 44    |
| EKS-09           | 80    | KON-09        | 67    |
| EKS-10           | 75    | KON-10        | 58    |
| EKS-11           | 50    | KON-11        | 62    |
| EKS-12           | 43    | KON-12        | 36    |
| EKS-13           | 71    | KON-13        | 80    |
| EKS-14           | 80    | KON-14        | 69    |
| EKS-15           | 70    | KON-15        | 53    |
| EKS-16           | 66    | KON-16        | 52    |
| EKS-17           | 80    | KON-17        | 76    |
| EKS-18           | 75    | KON-18        | 70    |
| EKS-19           | 85    | KON-19        | 39    |
| EKS-20           | 75    | KON-20        | 75    |
| EKS-21           | 85    | KON-21        | 38    |
| EKS-22           | 70    | KON-22        | 70    |
| EKS-23           | 81    | KON-23        | 65    |
| EKS-24           | 70    | KON-24        | 45    |
| EKS-25           | 60    | KON-25        | 60    |
| EKS-26           | 78    | KON-26        | 62    |
| EKS-27           | 65    | KON-27        | 35    |
| EKS-28           | 71    | KON-28        | 56    |
| EKS-29           | 55    | KON-29        | 55    |
| EKS-30           | 88    | KON-30        | 50    |
| EKS-31           | 85    | KON-31        | 50    |
| EKS-32           | 85    | KON-32        | 74    |
| EKS-33           | 75    | KON-33        | 35    |
| EKS-34           | 80    | KON-34        | 75    |
| EKS-35           | 70    | KON-35        | 59    |
| EKS-36           | 68    | KON-36        | 70    |
|                  |       | KON-37        | 85    |
|                  |       | KON-38        | 65    |

Lampiran 19. Uji Deskriptif Data Hasil Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**UJI DESKRIPTIF DATA HASIL *TES AKHIR* KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

| Descriptives        |                  |                                  |             | Std. Error |  |
|---------------------|------------------|----------------------------------|-------------|------------|--|
|                     | Kelas            |                                  | Statistic   |            |  |
| Nilai Tes akhir     | Kelas Eksperimen | Mean                             | 73.4444     | 1.80231    |  |
|                     |                  | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 69.7856    |  |
|                     |                  |                                  | Upper Bound | 77.1033    |  |
|                     |                  | 5% Trimmed Mean                  | 74.0926     |            |  |
|                     |                  | Median                           | 75.0000     |            |  |
|                     |                  | Variance                         | 116.940     |            |  |
|                     |                  | Std. Deviation                   | 10.81387    |            |  |
|                     |                  | Minimum                          | 43.00       |            |  |
|                     |                  | Maximum                          | 90.00       |            |  |
|                     |                  | Range                            | 47.00       |            |  |
|                     |                  | Interquartile Range              | 12.25       |            |  |
|                     |                  | Skewness                         | -.837       | .393       |  |
|                     |                  | Kurtosis                         | .703        | .768       |  |
|                     | Kelas Kontrol    | Mean                             | 58.8421     | 2.22092    |  |
|                     |                  | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 54.3421    |  |
| Upper Bound         |                  |                                  | 63.3421     |            |  |
| 5% Trimmed Mean     |                  | 58.8450                          |             |            |  |
| Median              |                  | 60.0000                          |             |            |  |
| Variance            |                  | 187.434                          |             |            |  |
| Std. Deviation      |                  | 13.69065                         |             |            |  |
| Minimum             |                  | 35.00                            |             |            |  |
| Maximum             |                  | 85.00                            |             |            |  |
| Range               |                  | 50.00                            |             |            |  |
| Interquartile Range |                  | 21.25                            |             |            |  |
| Skewness            |                  | -.183                            | .383        |            |  |
| Kurtosis            |                  | -.932                            | .750        |            |  |

Lampiran 20. Uji Normalitas Data Hasil Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**UJI NORMALITAS DATA HASIL TES AKHIR KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

|                 |                  | Tests of Normality              |    |       |              |    |      |
|-----------------|------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                 |                  | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                 | Kelas            | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| Nilai Tes akhir | Kelas Eksperimen | .125                            | 36 | .169  | .942         | 36 | .060 |
|                 | Kelas Kontrol    | .095                            | 38 | .200* | .964         | 38 | .248 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



Lampiran 21. Uji Homogenitas Varians Data Hasil Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**UJI HOMOGENITAS VARIANS DATA HASIL TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

**Tests of Homogeneity of Variances**

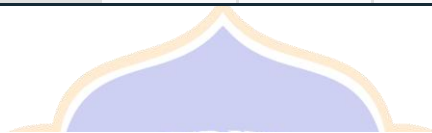
|                 |                                      | Levene Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|-----------------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Nilai Tes akhir | Based on Mean                        | 3.365            | 1   | 72     | .071 |
|                 | Based on Median                      | 3.175            | 1   | 72     | .079 |
|                 | Based on Median and with adjusted df | 3.175            | 1   | 71.455 | .079 |
|                 | Based on trimmed mean                | 3.410            | 1   | 72     | .069 |



Lampiran 22. Uji Hipotesis Penelitian

### UJI HIPOTESISI PENELITIAN

| Group Statistics |                  |    |         |                |                 |
|------------------|------------------|----|---------|----------------|-----------------|
|                  | Kelas            | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Nilai Tes akhir  | Kelas Eksperimen | 36 | 73.4444 | 10.81387       | 1.80231         |
|                  | Kelas Kontrol    | 38 | 58.8421 | 13.69065       | 2.22092         |



### Independent Samples Test

|                 |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |             |             |            |            |                                           |         |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|--------|-------------|-------------|------------|------------|-------------------------------------------|---------|
|                 |                             |                                         |      | Significance                 |        | Mean        |             | Std. Error |            | 95% Confidence Interval of the Difference |         |
|                 |                             | F                                       | Sig. | t                            | df     | One-Sided p | Two-Sided p | Difference | Difference | Lower                                     | Upper   |
| Nilai Tes akhir | Equal variance assumed      | 3.365                                   | .071 | 5.073                        | 72     | .001        | .001        | 14.6023    | 2.87842    | 8.86432                                   | 20.3404 |
|                 | Equal variances not assumed |                                         |      | 5.105                        | 69.785 | .001        | .001        | 14.6023    | 2.86021    | 8.89752                                   | 20.3071 |

Lampiran 23. Jurnal Kegiatan Penelitian Kelas Eksperimen

**JURNAL KEGIATAN PENELITIAN**

**Judul Pelitian** : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) Berbasis Masalah Kontekstual Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP

**Identitas Peneliti**

**Nama** : Ni Putu Gya Ranitya Septiana

**NIM** : 2213011032

**Program Studi** : Pendidikan Matematika

**Jurusan/Fakultas** : Matematika/MIPA

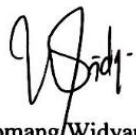
**KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Singaraja

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pembelajaran : Transformasi Geometri

Kelas/Semester : VIII.1/Genap

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                               | Waktu Pelaksanaan         |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                               | Hari/Tanggal              | Pukul       |                                                                                                                                                                     |
| 1   | <b>Pertemuan 1</b><br>Pada pertemuan ini, peserta didik mempelajari konsep dasar transformasi geometri melalui eksplorasi dan diskusi dengan menjelaskan pengertian, mengidentifikasi jenis-jenis transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dilatasi), serta | Kamis/12<br>Februari 2026 | 07.15-07.35 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                         | Waktu Pelaksanaan         |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                              |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                         | Hari/Tanggal              | Pukul       |                                                                                                                                                                      |
|     | mengaitkannya dengan situasi nyata seperti cermin, pergeseran, dan perputaran objek.                                                                                                                                                                                    |                           |             |                                                                                                                                                                      |
| 2   | <b>Pertemuan 2</b><br>Peserta didik mengkonstruksi pemahaman tentang jenis-jenis transformasi geometri dengan mendiskusikan karakteristik masing-masing serta memodelkan masalah kontekstual sederhana ke dalam bentuk ilustrasi untuk memperkuat pemahaman konseptual. | Jumat/13<br>Februari 2026 | 09.30-10.50 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018   |
| 3   | <b>Pertemuan 3</b><br>Kegiatan pembelajaran difokuskan pada pemahaman bidang Kartesius sebagai dasar representasi transformasi. Peserta didik berlatih                                                                                                                  | Kamis/26<br>Februari 2026 | 07.15-07.35 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                 | Waktu Pelaksanaan      |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                              |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                 | Hari/Tanggal           | Pukul       |                                                                                                                                                                      |
|     | menentukan posisi titik, hasil transformasi sederhana, serta menggambar hasilnya secara tepat melalui latihan dan diskusi.                                                                      |                        |             |                                                                                                                                                                      |
| 4   | <b>Pertemuan 4</b><br>Peserta didik mengembangkan kemampuan menentukan hasil transformasi geometri menggunakan koordinat Kartesius, menginterpretasikan nya dalam bentuk gambar dan penjelasan. | Jumat/27 Februari 2026 | 09.30-10.50 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018   |
| 5   | <b>Pertemuan 5</b><br>Pembelajaran berfokus pada konsep refleksi, di mana peserta didik menentukan hasil transformasi, menggambar bayangan terhadap sumbu tertentu.                             | Kamis/5 Maret 2026     | 07.15-07.35 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                     | Waktu Pelaksanaan   |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Hari/Tanggal        | Pukul       |                                                                                                                                                                     |
| 6   | <b>Pertemuan 6</b><br>Peserta didik mempelajari konsep translasi sebagai pergeseran bangun dengan menentukan hasil, menggambar pada bidang Kartesius, serta menerapkannya dalam masalah kontekstual seperti perubahan posisi pada denah melalui latihan dan diskusi.                | Jumat/6 Maret 2026  | 09.30-10.50 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018   |
| 7   | <b>Pertemuan 7</b><br>Pembelajaran difokuskan pada konsep rotasi. Peserta didik menentukan hasil rotasi suatu bangun terhadap titik pusat tertentu, menggambar hasil rotasi pada bidang Kartesius, serta mengaitkan konsep rotasi dengan konteks nyata seperti perputaran jarum jam | Kamis/12 Maret 2026 | 07.15-07.35 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                          | Waktu Pelaksanaan      |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                          | Hari/Tanggal           | Pukul       |                                                                                                                                                                     |
|     | atau arah putar benda.                                                                                                                                                                                                                                   |                        |             |                                                                                                                                                                     |
| 8   | <b>Pertemuan 8</b><br>Pada pertemuan ini, peserta didik mempelajari konsep dilatasi sebagai perubahan ukuran bangun. Peserta didik menentukan hasil dilatasi dengan faktor skala tertentu, menggambar perubahan ukuran pada bidang Kartesius.            | Jumat/13<br>Maret 2026 | 09.30-10.50 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018   |
| 9   | <b>Pertemuan 9</b><br>Peserta didik mempelajari konsep komposisi transformasi sebagai gabungan dua atau lebih transformasi geometri. Dalam kegiatan ini, peserta didik menentukan hasil dari kombinasi transformasi secara bertahap, menganalisis urutan | Kamis, 2 April<br>2026 | 07.15-07.35 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                       | Waktu Pelaksanaan    |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Hari/Tanggal         | Pukul       |                                                                                                                                                                      |
|     | transformasi yang diberikan.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                                                                                                                                                                      |
| 10  | <b>Pertemuan 10</b><br>Pada pertemuan ini, peserta didik mengintegrasikan seluruh konsep transformasi geometri dalam konteks kehidupan nyata dengan menyelesaikan masalah kompleks, menginterpretasikan hasil dalam berbagai representasi, serta mempresentasikan hasil pemikirannya. | Kamis, 9 April 2026  | 07.15-07.35 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018   |
| 11  | <i>Posttest</i>                                                                                                                                                                                                                                                                       | Jumat, 10 April 2026 | 09.30-10.50 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

Lampiran 24. Jurnal Kegiatan Penelitian Kelas Kontrol

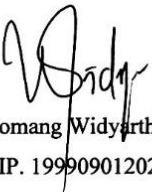
**KELAS KONTROL**

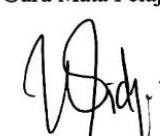
Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Singaraja  
Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pembelajaran : Transformasi Geometri  
Kelas/Semester : VIII.3/Genap

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Waktu Pelaksanaan         |                 | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Hari/Tanggal              | Pukul           |                                                                                                                                                                      |
| 1   | <b>Pertemuan 1</b><br>Pada pertemuan ini, peserta didik mempelajari konsep dasar transformasi geometri melalui eksplorasi dan diskusi dengan menjelaskan pengertian, mengidentifikasi jenis-jenis transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dilatasi), serta mengaitkannya dengan situasi nyata seperti cermin, pergeseran, dan perputaran objek. | Senin/23<br>Februari 2026 | 11.05-<br>12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018   |
| 2   | <b>Pertemuan 2</b><br>Peserta didik mengkonstruksi pemahaman tentang jenis-jenis transformasi                                                                                                                                                                                                                                                      | Rabu/25<br>Februari 2026  | 11.05-<br>12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Waktu Pelaksanaan  |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Hari/Tanggal       | Pukul       |                                                                                                                                                                     |
|     | geometri dengan mendiskusikan karakteristik masing-masing serta memodelkan masalah kontekstual sederhana ke dalam bentuk ilustrasi untuk memperkuat pemahaman konseptual.                                                                                                                                                           |                    |             |                                                                                                                                                                     |
| 3   | <b>Pertemuan 3</b><br>Kegiatan pembelajaran difokuskan pada pemahaman bidang Kartesius sebagai dasar representasi transformasi. Peserta didik berlatih menentukan posisi titik, hasil transformasi sederhana, serta menggambar hasilnya secara tepat melalui latihan dan diskusi. Kegiatan ini menekankan pada kemampuan komunikasi | Senin/2 Maret 2026 | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                       | Waktu Pelaksanaan  |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Hari/Tanggal       | Pukul       |                                                                                                                                                                     |
|     | matematis dalam bentuk simbolik dan visual.                                                                                                                                                                                                                                           |                    |             |                                                                                                                                                                     |
| 4   | <b>Pertemuan 4</b><br>Peserta didik mengembangkan kemampuan menentukan hasil transformasi geometri menggunakan koordinat Kartesius, menginterpretasikannya dalam bentuk gambar dan penjelasan, serta menyelesaikan masalah kontekstual terkait perubahan posisi pada denah atau peta. | Rabu/4 Maret 2026  | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018  |
| 5   | <b>Pertemuan 5</b><br>Pembelajaran berfokus pada konsep refleksi, di mana peserta didik menentukan hasil transformasi, menggambar bayangan terhadap sumbu tertentu, serta                                                                                                             | Senin/9 Maret 2026 | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                      | Waktu Pelaksanaan   |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Hari/Tanggal        | Pukul       |                                                                                                                                                                      |
|     | menerapkannya dalam konteks nyata seperti cermin dan pola simetri melalui eksplorasi dan latihan.                                                                                                                                                                    |                     |             |                                                                                                                                                                      |
| 6   | <b>Pertemuan 6</b><br>Peserta didik mempelajari konsep translasi sebagai pergeseran bangun dengan menentukan hasil, menggambar pada bidang Kartesius, serta menerapkannya dalam masalah kontekstual seperti perubahan posisi pada denah melalui latihan dan diskusi. | Rabu/11 Maret 2026  | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widayarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018   |
| 7   | <b>Pertemuan 7</b><br>Pembelajaran difokuskan pada konsep rotasi. Peserta didik menentukan hasil rotasi suatu bangun terhadap titik pusat tertentu, menggambar hasil                                                                                                 | Senin/30 Maret 2026 | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widayarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                          | Waktu Pelaksanaan  |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                          | Hari/Tanggal       | Pukul       |                                                                                                                                                                      |
|     | rotasi pada bidang Kartesius.                                                                                                                                                                                                                            |                    |             |                                                                                                                                                                      |
| 8   | <b>Pertemuan 8</b><br>Pada pertemuan ini, peserta didik mempelajari konsep dilatasi sebagai perubahan ukuran bangun. Peserta didik menentukan hasil dilatasi dengan faktor skala tertentu, menggambar perubahan ukuran pada bidang Kartesius.            | Rabu/1 April 2026  | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018   |
| 9   | <b>Pertemuan 9</b><br>Peserta didik mempelajari konsep komposisi transformasi sebagai gabungan dua atau lebih transformasi geometri. Dalam kegiatan ini, peserta didik menentukan hasil dari kombinasi transformasi secara bertahap, menganalisis urutan | Senin/6 April 2026 | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

| No. | Uraian Kegiatan                                                                                                                               | Waktu Pelaksanaan    |             | TTD Guru Mata Pelajaran                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                               | Hari/Tanggal         | Pukul       |                                                                                                                                                                     |
|     | transformasi yang diberikan.                                                                                                                  |                      |             |                                                                                                                                                                     |
| 10  | <b>Pertemuan 10</b><br>Pada pertemuan ini, peserta didik mengintegrasikan seluruh konsep transformasi geometri dalam konteks kehidupan nyata. | Senin/13 April 2026  | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018  |
| 11  | <i>Posttest</i>                                                                                                                               | Selasa/14 April 2026 | 11.05-12.25 | Guru Mata Pelajaran<br><br>Komang Widyarthini, S.Pd.<br>NIP. 199909012024212018 |

Singaraja, 14 April 2026

Mengetahui/Menyetujui,

Kepala SMP Negeri 4 Singaraja



Dr. Nyoman Sudiana, S.Pd., M.Pd.

NIP. 196811231992021002

Lampiran 25. Surat Keterangan Penelitian



පිම්බිලු කැපුණුකි ප්‍රදේශය  
PEMERINTAH KABUPATEN BULELENG  
සිංගරාජා පිම්බිලුකි පිළිගැනීමේ දෙපාර්තමේන්තුව  
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAMHRAGA  
සිංගරාජා පිම්බිලුකි පිම්බිලුකි පිම්බිලුකි  
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 4 SINGARAJA



Alamat : Jl. Srikandi, Babakan – Sambangan, Singaraja – Bali 81161, Telpun : (0362)26018 / 32824  
Email : [smpn4\\_singaraja@yahoo.co.id](mailto:smpn4_singaraja@yahoo.co.id), website : <https://smpn4-sgr.sch.id>

**SURAT KETERANGAN**

NO : 163/SMPN.4/LL/IV/2026

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

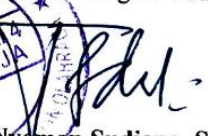
Nama : Dr. Nyoman Sudiana, S.Pd., M.Pd.  
NIP : 19681123 199202 1 002  
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda, IV/c  
Jabatan : Kepala Sekolah  
NPSN : 50100311  
Unit Kerja : SMP Negeri 4 Singaraja

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Ni Putu Gya Ranitya Septiana  
NIM : 2213011032  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Universitas : Universitas Pendidikan Ganesha

Memang benar telah melaksanakan kegiatan uji coba instrumen (uji coba *post-test*) di kelas IX Soekarno di SMP Negeri 4 Singaraja pada 1 April 2026

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 14 April 2026  
Kepala SMP Negeri 4 Singaraja  
  
**Dr. Nyoman Sudiana, S.Pd., M.Pd.**  
Pembina Utama Muda, IV/c  
NIP. 19681123 199202 1 002



පිළිගිණු කැනුනු තැනැත්තා  
PEMERINTAH KABUPATEN BULELENG  
කිලිමිකිලි පිළිගිණු කැනුනු තැනැත්තා  
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA  
සිංගරාජා පළාතේ පළාතේ පළාතේ  
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 4 SINGARAJA



Alamat : Jl. Srikandi, Babakan – Sambangan, Singaraja – Bali 81161, Telpon : (0362)26018 / 32824  
Email : [smpn4\\_singaraja@yahoo.co.id](mailto:smpn4_singaraja@yahoo.co.id), website : <https://smpn4sgr.sch.id>

### SURAT KETERANGAN

No : 162 /SMPN.4/LL/ IV /2026

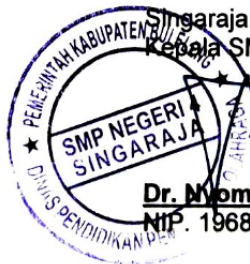
Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMP Negeri 4 Singaraja  
Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Ni Putu Gya Ranitya Septiana  
NIM : 2213011032  
Jurusan : Matematika  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan Tinggi : Universitas Pendidikan Ganesha

Memang benar yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian di  
SMP Negeri 4 Singaraja untuk penyusunan Skripsi yang berjudul  
"Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Integrated  
Reading and Composition (CIRC) Berbasis Masalah Kontekstual  
Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP"  
berlangsung tanggal 12 Februari – 14 April 2026.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan  
sebagai mana mestinya.

Singaraja, 14 April 2026  
Kepala SMP Negeri 4 Singaraja  
  
**Dr. Nyoman Sudiana, S.Pd., M.Pd**  
NIP. 19681123 199202 1 002



Lampiran 26. Dokumentasi Penelitian

**Dokumentasi Pelaksanaan Uji Coba Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Kelas IX Soekarno SMP Negeri 4 Singaraja)**



**Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen  
(Kelas VIII A SMP Negeri 4 Singaraja)**



**Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran pada Kelas Kontrol**  
**(Kelas VIII C SMP Negeri 4 Singaraja)**



**Dokumentasi Pelaksanaan Tes Akhir pada Kelas Eksperimen  
(Kelas VIII A SMP Negeri 4 Singaraja)**



**Dokumentasi Pelaksanaan Tes Akhir pada Kelas Kontrol  
(Kelas VIII C SMP Negeri 4 Singaraja)**



## RIWAYAT HIDUP

Ni Putu Gya Ranitya Septiana lahir di Gianyar pada tanggal 2 September 2004.



Penulis merupakan anak pertama dalam keluarga. Penulis berkewarganegaraan Indonesia dan beragama Hindu. Penulis menempuh pendidikan formal mulai dari jenjang taman kanak-kanak, pendidikan dasar, pendidikan menengah pertama, dan pendidikan menengah atas hingga lulus pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sarjana dengan memilih Program Studi S1

Pendidikan Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha. Selama menempuh Pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha, penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika pada masa bakti 2022/2023, 2023/2024, dan 2024/2025. Pada tahun akademik 2025/2026, penulis telah menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) Berbasis Masalah Kontekstual Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP”**

