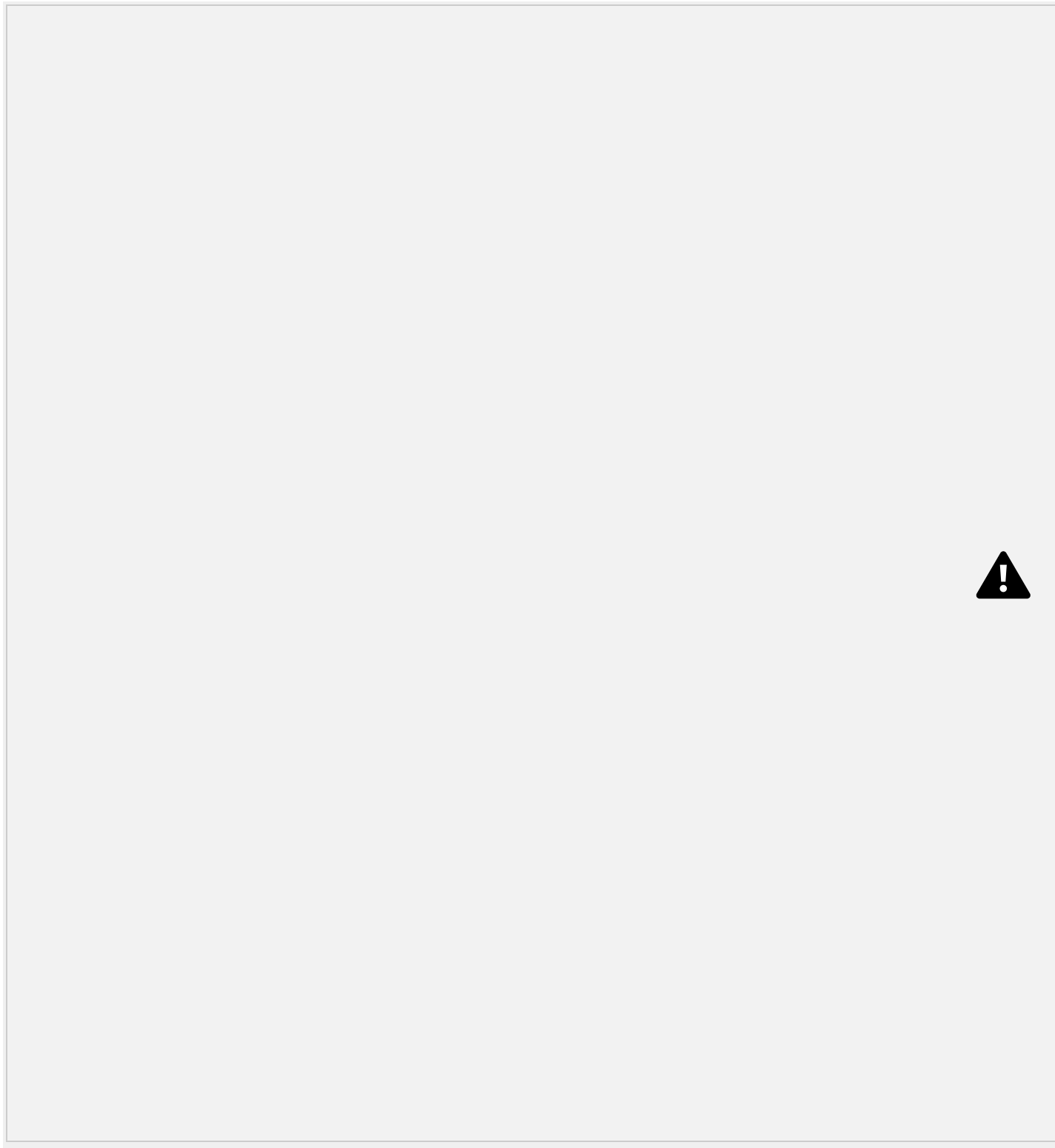
Latihan Soal TKA 2026

Subject: Matematika Tingkat Lanjut | Topic: Matriks dan Transformasi Geometri

---

Soal No. 1 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasi koordinat sebuah objek pada bidang Kartesius. Objek tersebut awalnya berada di titik P(x, y). Desainer tersebut menerapkan tiga tahap transformasi secara berurutan: 1) Refleksi terhadap garis y = x, yang direpresentasikan oleh matriks M1; 2) Rotasi sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat O(0,0), yang

direpresentasikan oleh matriks M2; 3) Dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala k = 2, yang direpresentasikan oleh matriks M3. Komposisi dari ketiga transformasi ini dinyatakan dalam sebuah matriks tunggal M, sedemikian sehingga bayangan akhir titik P adalah P' = M . P.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus tersebut, tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah?

Pernyataan	Benar/Salah
Komposisi transformasi M1 dilanjutkan M2 setara dengan pencerminan terhadap sumbu Y.	...
Determinan dari matriks komposisi akhir M adalah -4.	...
Matriks rotasi M2 merupakan matriks involutary, yaitu matriks yang jika dikalikan dengan dirinya sendiri akan menghasilkan matriks identitas.	...

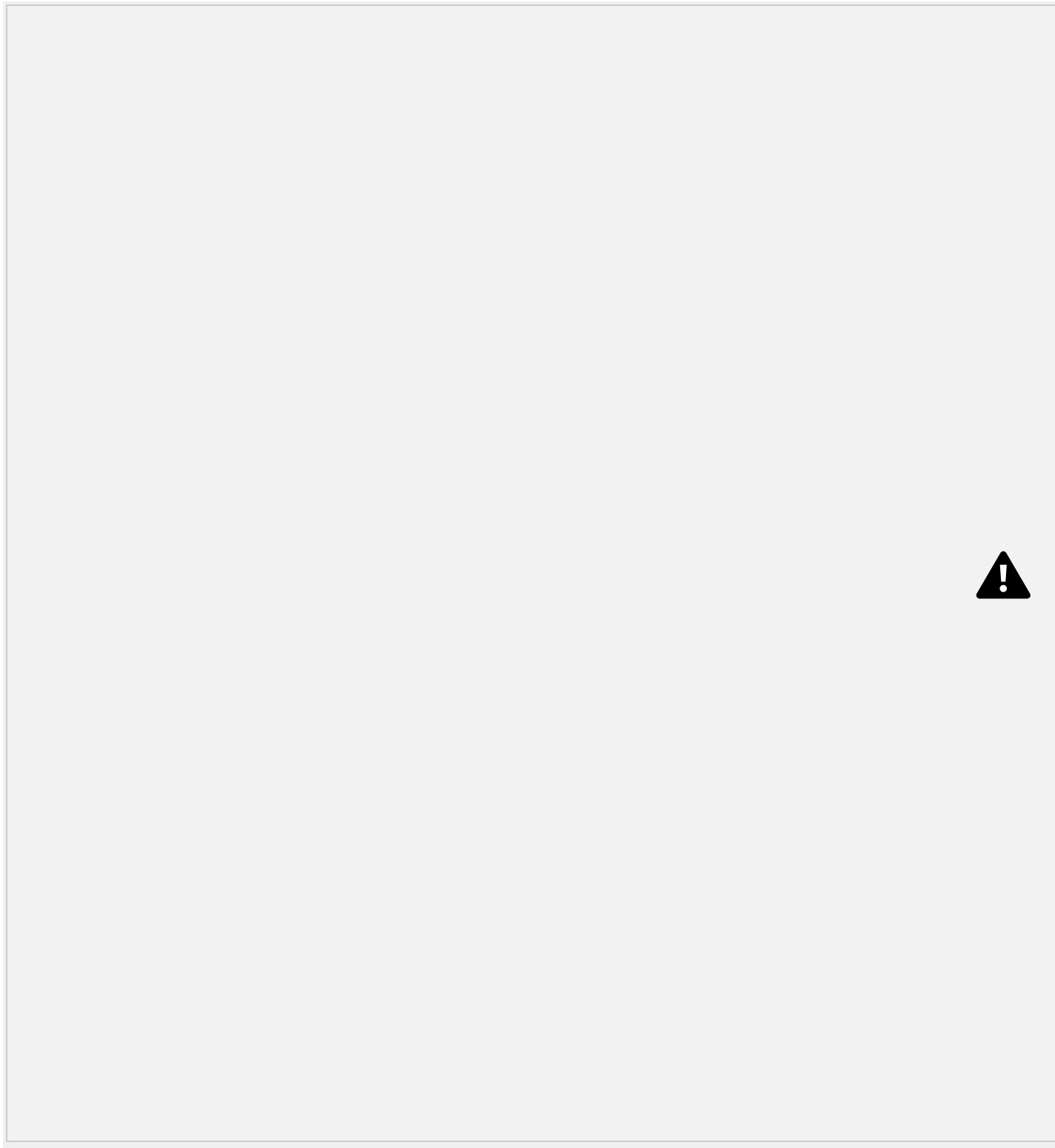
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Matriks M1 (refleksi y=x) adalah [[0,1],[1,0]] dan M2 (rotasi 90 derajat CCW) adalah [[0,-1],[1,0]]. Hasil kali M2M1 adalah [[-1,0],[0,1]], yang merupakan matriks pencerminan terhadap sumbu Y (x menjadi -x, y tetap), sehingga pernyataan A benar. Determinan M1 adalah -1, M2 adalah 1, dan M3 (dilatasi k=2) adalah 4. Maka det(M) = det(M3)det(M2)det(M1) = 41(-1) = -4, sehingga pernyataan B benar. Matriks M2 jika dikuadratkan menghasilkan -I (matriks identitas negatif), bukan I, sehingga bukan matriks involutary, maka pernyataan C salah.*

Soal No. 2 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasi koordinat sebuah objek pada bidang Kartesius. Objek tersebut awalnya berada di titik P(x, y). Desainer tersebut menerapkan tiga tahap transformasi secara berurutan: 1) Refleksi terhadap garis y = x, yang direpresentasikan oleh matriks M1; 2) Rotasi sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat O(0,0), yang

direpresentasikan oleh matriks M2; 3) Dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala k = 2, yang direpresentasikan oleh matriks M3. Komposisi dari ketiga transformasi ini dinyatakan dalam sebuah matriks tunggal M, sedemikian sehingga bayangan akhir titik P adalah P' = M . P.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus tersebut, tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah?

Pernyataan	Benar/Salah
Bayangan titik A(1, 2) setelah dikenakan transformasi M1 kemudian dilanjutkan M2 adalah (-2, 1).	...
Koordinat bayangan akhir dari titik A(1, 2) setelah melalui ketiga transformasi (M) adalah (-2, 4).	...
Jika bayangan akhir sebuah titik B adalah (4, 6), maka koordinat awal titik B tersebut adalah (-2, 3).	...

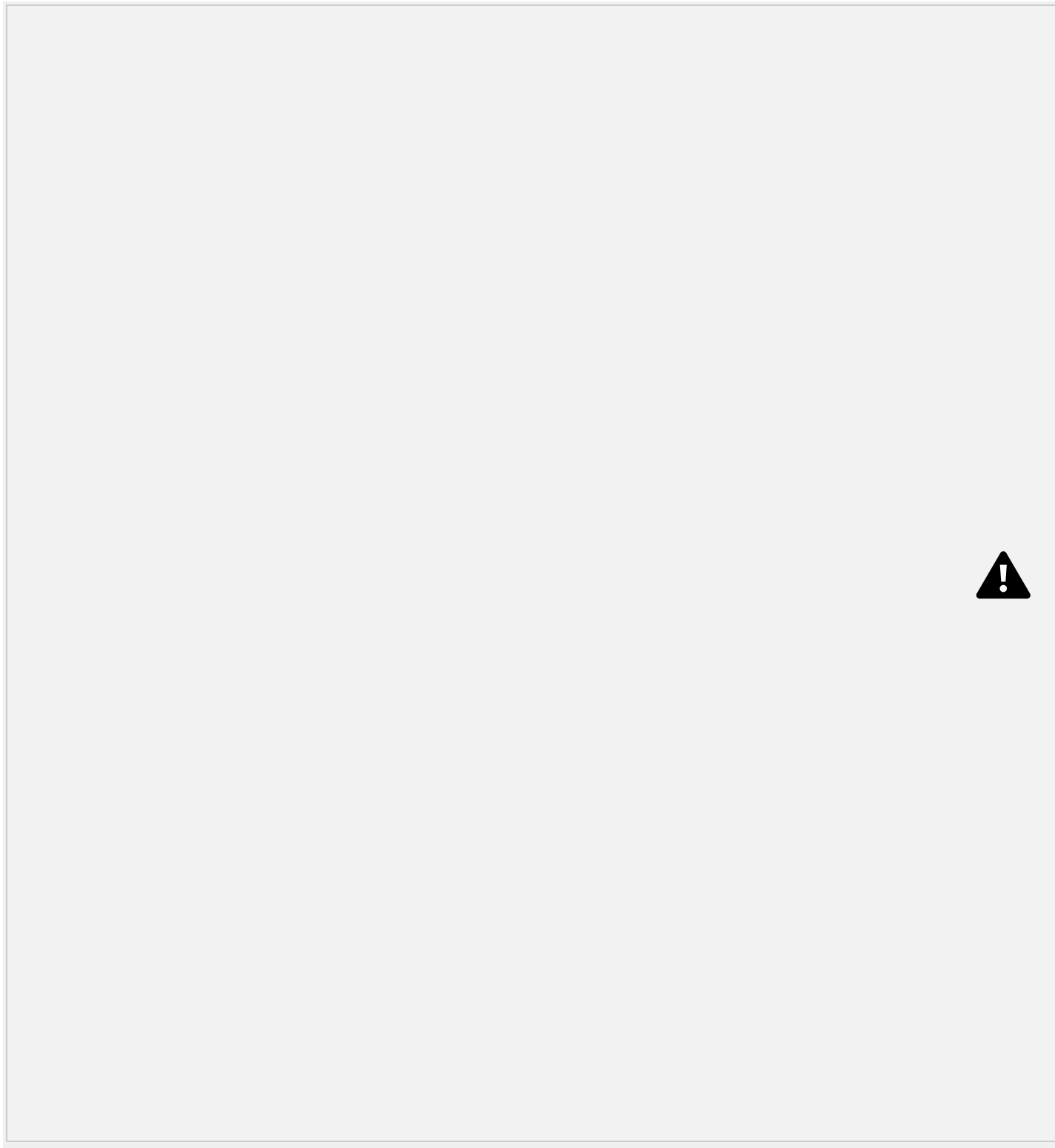
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Transformasi M2M1 terhadap titik (1, 2) adalah [[-1,0],[0,1]][1;2] = [-1;2], bukan (-2, 1), maka pernyataan A salah. Bayangan akhir A oleh M = [[-2,0],[0,2]] adalah [[-2,0],[0,2]][1;2] = [-2;4], sehingga pernyataan B benar. Untuk mencari titik asal B dari bayangan (4, 6), kita gunakan invers M: B = M^-1 [4;6]. Matriks M^-1 adalah [[-0.5,0],[0,0.5]]. Maka B = [[-0.5,0],[0,0.5]][4;6] = [-2;3], sehingga pernyataan C benar.*

Soal No. 3 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasi koordinat sebuah objek pada bidang Kartesius. Objek tersebut awalnya berada di titik P(x, y). Desainer tersebut menerapkan tiga tahap transformasi secara berurutan: 1) Refleksi terhadap garis y = x, yang direpresentasikan oleh matriks M1; 2) Rotasi sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat O(0,0), yang

direpresentasikan oleh matriks M2; 3) Dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala k = 2, yang direpresentasikan oleh matriks M3. Komposisi dari ketiga transformasi ini dinyatakan dalam sebuah matriks tunggal M, sedemikian sehingga bayangan akhir titik P adalah P' = M . P.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus tersebut, tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah?

Pernyataan	Benar/Salah
Jika sebuah bangun datar memiliki luas 5 satuan luas, maka luas bayangan bangun tersebut setelah transformasi komposisi M adalah 20 satuan luas.	...
Urutan transformasi M2 dilanjutkan M1 menghasilkan matriks yang sama dengan urutan M1 dilanjutkan M2.	...
Matriks invers dari komposisi transformasi M adalah matriks diagonal dengan elemen utama -0,5 dan 0,5.	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Perubahan luas oleh transformasi matriks ditentukan oleh nilai mutlak determinannya. Luas baru = |det(M)| Luas awal = |-4| 5 = 20 satuan luas, sehingga pernyataan A benar. Perkalian matriks umumnya tidak komutatif. M2M1 = [[-1,0],[0,1]] (refleksi sumbu Y), sedangkan M1M2 = [[1,0],[0,-1]] (refleksi sumbu X), sehingga pernyataan B salah. Matriks M = [[-2,0],[0,2]], maka inversnya M^-1 = (1/det(M)) Adj(M) = (1/-4) [[2,0],[0,-2]] = [[-0.5,0],[0,0.5]], yang merupakan matriks diagonal dengan elemen utama -0,5 dan 0,5, sehingga pernyataan C benar.

Soal No. 4 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Perencanaan Tata Ruang Taman Kota

Sebuah tim arsitek sedang merancang ulang sebuah taman kota yang berbentuk segitiga dengan koordinat titik-titik sudut P(2, 1), Q(6, 1), dan R(4, 4). Untuk menyesuaikan dengan estetika kota yang baru, taman tersebut akan dipindahkan posisinya melalui beberapa tahapan transformasi geometri. Transformasi pertama (T1) adalah pencerminan terhadap garis y = x. Transformasi kedua (T2) adalah dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala 2. Transformasi ketiga (T3) adalah rotasi sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat O(0,0). Matriks-matriks yang merepresentasikan transformasi tersebut adalah M1, M2, dan M3 secara berturut-turut.

Pertanyaan: Manakah pernyataan yang benar atau salah terkait matriks transformasi yang digunakan dalam rencana tata ruang tersebut?

Pernyataan	Benar/Salah
Matriks komposisi dari dilatasi T2 yang dilanjutkan dengan pencerminan T1 adalah matriks dengan elemen baris pertama (0 2) dan baris kedua (2 0).	...
Determinan dari matriks rotasi M3 bernilai 1.	...
Hasil perkalian matriks M3 dengan dirinya sendiri (M3 x M3) menghasilkan matriks identitas.	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Pernyataan 1 Benar: Komposisi T2 dilanjutkan T1 dihitung dengan M1 x M2 = [[0, 1], [1, 0]] x [[2, 0], [0, 2]] = [[0, 2], [2, 0]]. Pernyataan 2 Benar: Matriks rotasi 90 derajat M3 = [[0, -1], [1, 0]]. Determinan M3 = (0)(0) - (-1)(1) = 1. Pernyataan 3 Salah: M3 x M3 = [[0, -1], [1, 0]] x [[0, -1], [1, 0]] = [[-1, 0], [0, -1]], yang merupakan negatif dari matriks identitas (-I), bukan matriks identitas (I).

Soal No. 5 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Perencanaan Tata Ruang Taman Kota

Sebuah tim arsitek sedang merancang ulang sebuah taman kota yang berbentuk segitiga dengan koordinat titik-titik sudut P(2, 1), Q(6, 1), dan R(4, 4). Untuk menyesuaikan dengan estetika kota yang baru, taman tersebut akan dipindahkan posisinya melalui beberapa tahapan transformasi geometri. Transformasi pertama (T1) adalah pencerminan terhadap garis y = x. Transformasi kedua (T2) adalah dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala 2. Transformasi ketiga (T3) adalah rotasi sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat O(0,0). Matriks-matriks yang merepresentasikan transformasi tersebut adalah M1, M2, dan M3 secara berturut-turut.

Pertanyaan: Bagaimanakah kebenaran pernyataan-pernyataan berikut terkait koordinat dan dimensi taman setelah dilakukan transformasi?

Pernyataan	Benar/Salah
Koordinat bayangan titik P setelah ditransformasikan oleh pencerminan T1 adalah (1, 2).	...
Panjang alas taman (ruas garis PQ) setelah dikenai transformasi dilatasi T2 menjadi 8 satuan.	...

Pernyataan	Benar/Salah
Koordinat bayangan titik R setelah ditransformasikan oleh rotasi T3 adalah (4, -4).	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Pernyataan 1 Benar: Pencerminan terhadap y=x menukar koordinat (x, y) menjadi (y, x). Titik P(2, 1) menjadi P'(1, 2). Pernyataan 2 Benar: Panjang awal PQ adalah \|6 - 2\| = 4 satuan. Dilatasi dengan faktor skala k=2 mengubah panjang menjadi k x panjang awal = 2 x 4 = 8 satuan. Pernyataan 3 Salah: Rotasi 90 derajat berlawanan arah jarum jam mengubah (x, y) menjadi (-y, x). Titik R(4, 4) seharusnya menjadi R'(-4, 4), bukan (4, -4).

Soal No. 6 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Perencanaan Tata Ruang Taman Kota

Sebuah tim arsitek sedang merancang ulang sebuah taman kota yang berbentuk segitiga dengan koordinat titik-titik sudut P(2, 1), Q(6, 1), dan R(4, 4). Untuk menyesuaikan dengan estetika kota yang baru, taman tersebut akan dipindahkan posisinya melalui beberapa tahapan transformasi geometri. Transformasi pertama (T1) adalah pencerminan terhadap garis y = x. Transformasi kedua (T2) adalah dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala 2. Transformasi ketiga (T3) adalah rotasi sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat O(0,0). Matriks-matriks yang merepresentasikan transformasi tersebut adalah M1, M2, dan M3 secara berturut-turut.

Pertanyaan: Apakah pernyataan-pernyataan berikut bernilai benar atau salah terkait luas taman dan sifat determinan matriks transformasinya?

Pernyataan	Benar/Salah
Luas awal taman sebelum dilakukan transformasi adalah 6 satuan luas.	...
Luas taman setelah dilakukan transformasi dilatasi T2 menjadi 24 satuan luas.	...
Nilai determinan dari matriks hasil perkalian M2 dikalikan dengan M1 adalah 4.	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Pernyataan 1 Benar: Alas segitiga PQR (PQ) = 4, tinggi (jarak R ke garis PQ) = 4 - 1 = 3. Luas = 0,5 x 4 x 3 = 6. Pernyataan 2 Benar: Luas setelah dilatasi dengan faktor k adalah k^2 x luas

awal. Luas baru = 2^2 x 6 = 24. Pernyataan 3 Salah: Det(M2) = 4 dan Det(M1) = -1. Maka Det(M2 x M1) = Det(M2) x Det(M1) = 4 x (-1) = -4, bukan 4.

Soal No. 7 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Sebuah perusahaan desain grafis menggunakan matriks transformasi untuk memanipulasi elemen visual pada logo. Logo tersebut memiliki tiga titik koordinat utama sebagai representasi bentuk dasarnya, yaitu A(1, 1), B(3, 1), dan C(2, 4). Perancang ingin menerapkan dua tahap transformasi berurutan untuk melihat efek visualnya. Tahap pertama (T1) adalah rotasi sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam terhadap titik pusat (0,0). Tahap kedua (T2) adalah dilatasi dengan faktor skala 2 terhadap titik pusat (0,0). Perlu diingat bahwa urutan pengerjaan adalah T1 dilakukan terlebih dahulu, kemudian hasilnya dilanjutkan dengan T2 (ditulis T2 ◦ T1). Selain itu, terdapat transformasi alternatif (T3) berupa pencerminan terhadap garis y = x yang sering digunakan untuk menciptakan efek simetri pada desain.

Pertanyaan: Bagaimanakah kebenaran pernyataan-pernyataan berikut terkait koordinat bayangan logo setelah dilakukan transformasi?

Pernyataan	Benar/Salah
Bayangan titik A setelah dikenai transformasi T1 adalah (-1, 1).	...
Bayangan titik B setelah dikenai transformasi T2 saja adalah (6, 2).	...
Bayangan titik C setelah dikenai komposisi transformasi T2 ◦ T1 adalah (-8, 4).	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

1) T1 adalah rotasi 90 derajat CCW: (x, y) menjadi (-y, x). Titik A(1, 1) menjadi (-1, 1). (Benar). 2) T2 adalah dilatasi faktor 2: (x, y) menjadi (2x, 2y). Titik B(3, 1) menjadi (6, 2). (Benar). 3) T2 ◦ T1 artinya T1 dulu baru T2. Titik C(2, 4) diputar 90 derajat CCW menjadi (-4, 2), lalu didilatasi faktor 2 menjadi (-8, 4). (Benar).

Soal No. 8 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Sebuah perusahaan desain grafis menggunakan matriks transformasi untuk memanipulasi elemen visual pada logo. Logo tersebut memiliki tiga titik koordinat utama sebagai representasi bentuk

dasarnya, yaitu A(1, 1), B(3, 1), dan C(2, 4). Perancang ingin menerapkan dua tahap transformasi berurutan untuk melihat efek visualnya. Tahap pertama (T1) adalah rotasi sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam terhadap titik pusat (0,0). Tahap kedua (T2) adalah dilatasi dengan faktor skala 2 terhadap titik pusat (0,0). Perlu diingat bahwa urutan pengerjaan adalah T1 dilakukan terlebih dahulu, kemudian hasilnya dilanjutkan dengan T2 (ditulis T2 ◦ T1). Selain itu, terdapat transformasi alternatif (T3) berupa pencerminan terhadap garis y = x yang sering digunakan untuk menciptakan efek simetri pada desain.

Pertanyaan: Tentukan benar atau salah pernyataan-pernyataan berikut berkaitan dengan matriks komposisi dan luas bangun datar hasil transformasi!

Pernyataan	Benar/Salah
Matriks tunggal yang merepresentasikan komposisi transformasi T2 ◦ T1 adalah matriks [[0, -2], [2, 0]].	...
Luas segitiga ABC mula-mula sebelum dilakukan transformasi apa pun adalah 6 satuan luas.	...
Luas bayangan segitiga ABC setelah dikenai transformasi dilatasi T2 saja menjadi 12 satuan luas.	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

1) Matriks T1 = [[0, -1], [1, 0]] dan T2 = [[2, 0], [0, 2]]. Matriks T2 ◦ T1 = T2 T1 = [[2, 0], [0, 2]] [[0, -1], [1, 0]] = [[0, -2], [2, 0]]. (Benar). 2) Luas segitiga ABC = 0.5 |1(1-4) + 3(4-1) + 2(1-1)| = 0.5 |-3 + 9 + 0| = 3 satuan luas. (Salah). 3) Luas hasil dilatasi = k^2 Luas awal. Karena k = 2, maka Luas = 2^2 3 = 12 satuan luas. (Benar).

Soal No. 9 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Sebuah perusahaan desain grafis menggunakan matriks transformasi untuk memanipulasi elemen visual pada logo. Logo tersebut memiliki tiga titik koordinat utama sebagai representasi bentuk dasarnya, yaitu A(1, 1), B(3, 1), dan C(2, 4). Perancang ingin menerapkan dua tahap transformasi berurutan untuk melihat efek visualnya. Tahap pertama (T1) adalah rotasi sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam terhadap titik pusat (0,0). Tahap kedua (T2) adalah dilatasi dengan faktor skala 2 terhadap titik pusat (0,0). Perlu diingat bahwa urutan pengerjaan adalah T1 dilakukan terlebih dahulu, kemudian hasilnya dilanjutkan dengan T2 (ditulis T2 ◦ T1). Selain itu, terdapat transformasi alternatif (T3) berupa pencerminan terhadap garis y = x yang sering digunakan untuk menciptakan efek simetri pada desain.

Pertanyaan: Manakah pernyataan yang sesuai dengan karakteristik matriks transformasi T3 dan sifat

invers transformasi pada stimulus?

Pernyataan	Benar/Salah
Matriks yang bersesuaian dengan transformasi pencerminan T3 terhadap garis y = x adalah matriks [[0, 1], [1, 0]].	...
Komposisi transformasi T3 ◦ T3 akan menghasilkan matriks identitas yang berarti objek kembali ke posisi semula.	...
Matriks rotasi yang merupakan invers dari transformasi T1 adalah matriks rotasi 90 derajat searah jarum jam terhadap titik pusat (0,0).	...

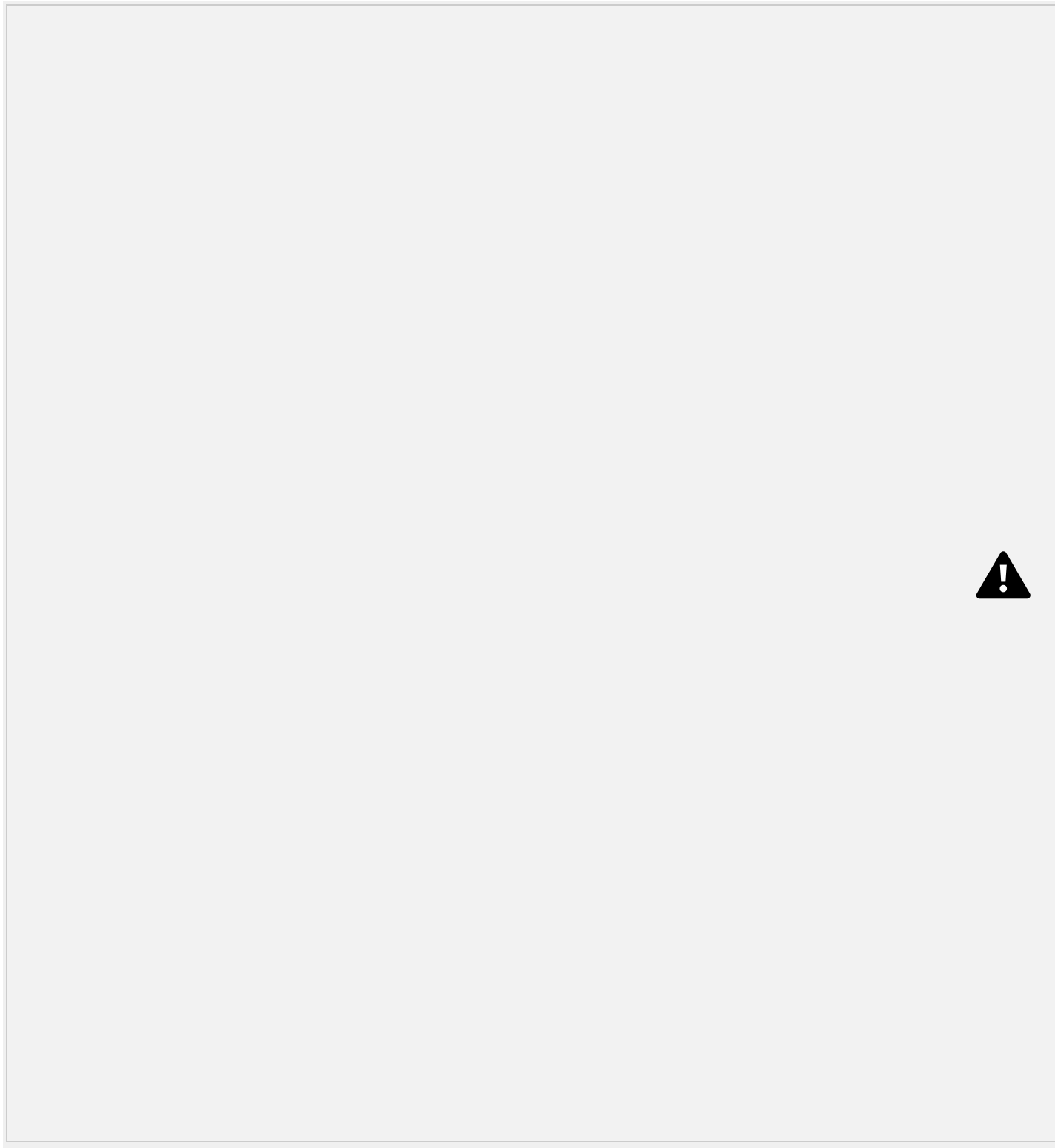
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

*1) Matriks pencerminan terhadap y = x memang [[0, 1], [1, 0]]. (Benar). 2) T3 ◦ T3 = [[0, 1], [1, 0]] * [[0, 1], [1, 0]] = [[1, 0], [0, 1]] (Matriks Identitas). Secara logika, mencerminkan dua kali terhadap garis yang sama mengembalikan titik ke asal. (Benar). 3) T1 adalah rotasi 90 derajat berlawanan arah jarum jam (+90). Inversnya adalah rotasi -90 derajat, yang sama dengan 90 derajat searah jarum jam. (Benar).*

Soal No. 10 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis profesional sedang mengerjakan proyeksi elemen visual menggunakan konsep transformasi geometri. Pada tahap awal, desainer tersebut mendefinisikan sebuah titik representatif A(2, 1) pada bidang koordinat Kartesius. Untuk mencapai efek visual tertentu, titik tersebut harus melalui tiga transformasi berurutan. Pertama, rotasi sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam

dengan pusat O(0,0). Kedua, dilatasi dengan faktor skala 2 terhadap pusat O(0,0). Ketiga, refleksi terhadap garis y = x. Hasil akhir dari rangkaian transformasi ini dinyatakan sebagai matriks komposisi tunggal M yang akan digunakan untuk mentransformasikan seluruh elemen desain lainnya agar konsisten secara matematis.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus tersebut, tentukan kebenaran pernyataan-pernyataan berikut terkait matriks transformasi yang digunakan?

Pernyataan	Benar/Salah
Matriks hasil komposisi dari transformasi pertama (rotasi) dan kedua (dilatasi) adalah matriks dengan elemen baris pertama 0 dan -2.	...
Nilai determinan dari matriks komposisi akhir M adalah 4.	...
Matriks komposisi M merupakan matriks diagonal.	...

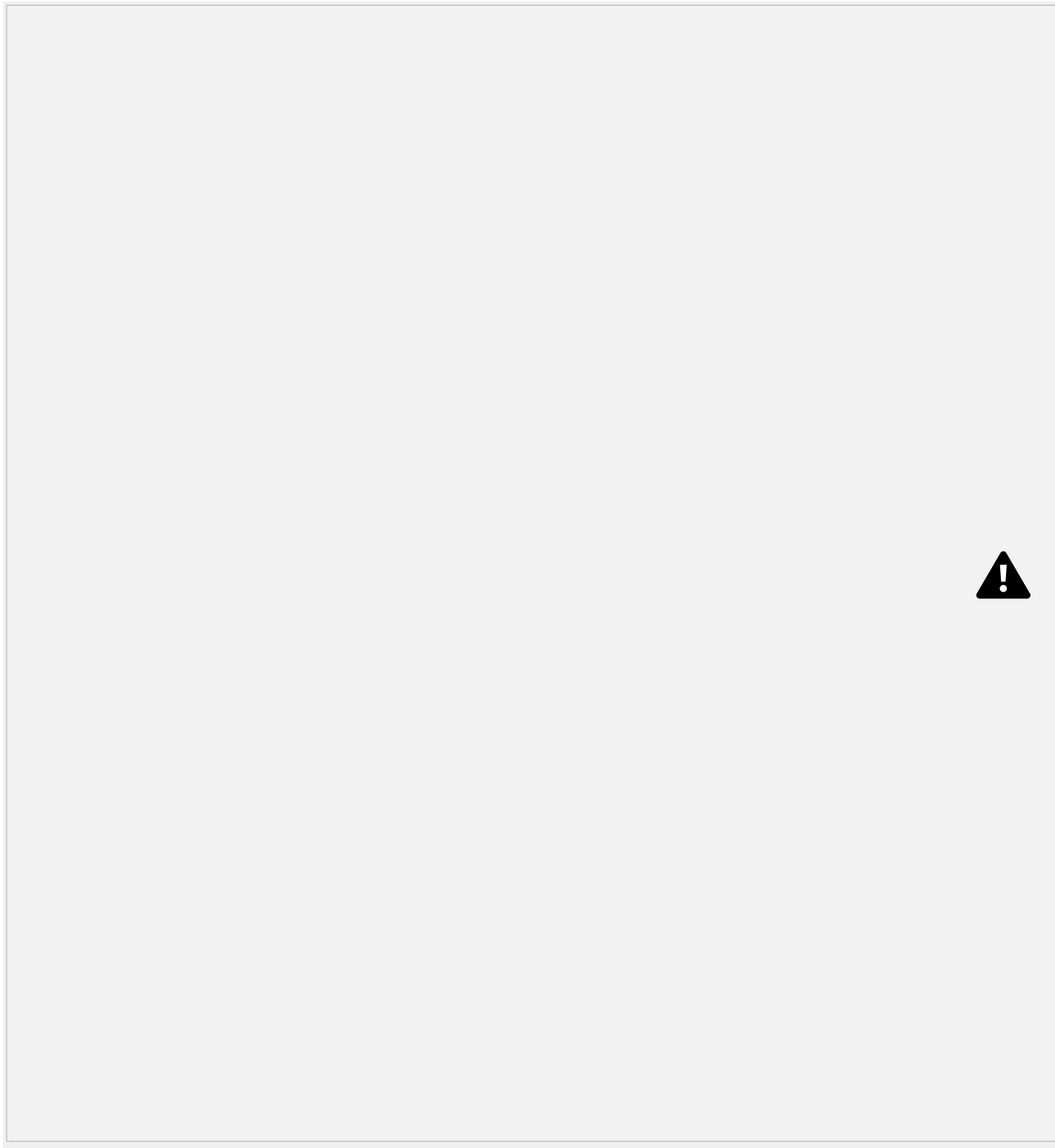
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Matriks rotasi 90 derajat (T1) adalah [[0, -1], [1, 0]] dan dilatasi k=2 (T2) adalah [[2, 0], [0, 2]]. Komposisi T2 o T1 = [[2, 0], [0, 2]] [[0, -1], [1, 0]] = [[0, -2], [2, 0]], sehingga baris pertama adalah 0 dan -2 (Pernyataan 1 Benar). Matriks refleksi y=x (T3) adalah [[0, 1], [1, 0]]. Matriks M = T3 (T2 T1) = [[0, 1], [1, 0]] [[0, -2], [2, 0]] = [[2, 0], [0, -2]]. Determinan M = (2)(-2) - 0 = -4, bukan 4 (Pernyataan 2 Salah). Karena elemen di luar diagonal utama adalah 0, maka M adalah matriks diagonal (Pernyataan 3 Benar).

Soal No. 11 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis profesional sedang mengerjakan proyeksi elemen visual menggunakan konsep transformasi geometri. Pada tahap awal, desainer tersebut mendefinisikan sebuah titik representatif A(2, 1) pada bidang koordinat Kartesius. Untuk mencapai efek visual tertentu, titik tersebut harus melalui tiga transformasi berurutan. Pertama, rotasi sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam

dengan pusat O(0,0). Kedua, dilatasi dengan faktor skala 2 terhadap pusat O(0,0). Ketiga, refleksi terhadap garis y = x. Hasil akhir dari rangkaian transformasi ini dinyatakan sebagai matriks komposisi tunggal M yang akan digunakan untuk mentransformasikan seluruh elemen desain lainnya agar konsisten secara matematis.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus tersebut, tentukan kebenaran pernyataan-pernyataan berikut terkait koordinat bayangan objek setelah transformasi?

Pernyataan	Benar/Salah
Koordinat bayangan titik A(2, 1) setelah melalui transformasi pertama saja adalah (-1, 2).	...
Jika sebuah titik B(1, 3) dikenai transformasi matriks M, maka koordinat bayangannya adalah (2, -6).	...
Transformasi matriks M memetakan sembarang titik (x, y) menjadi titik (2x, 2y).	...

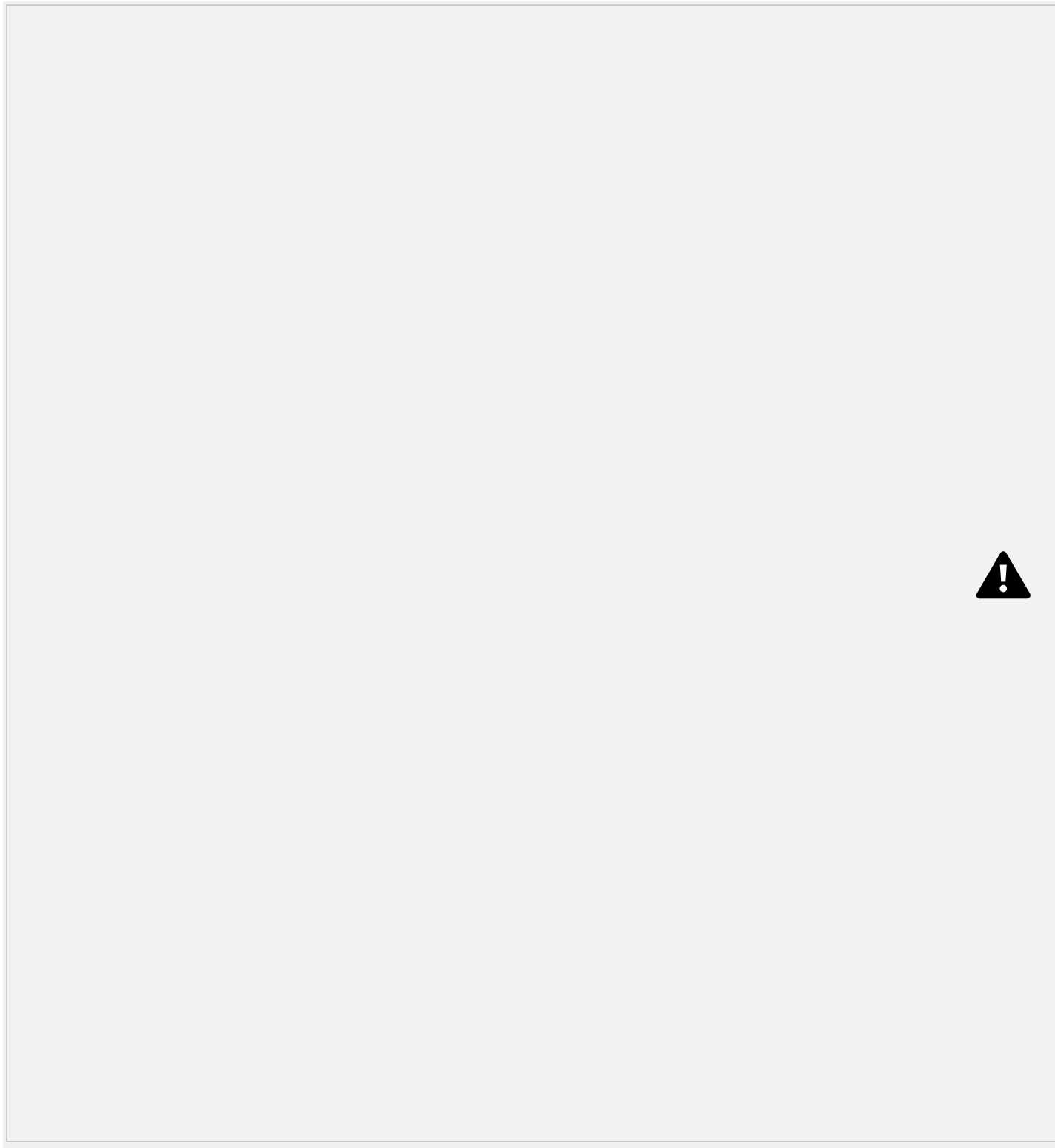
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

*Rotasi 90 derajat titik (x, y) menghasilkan (-y, x), jadi A(2, 1) menjadi (-1, 2) (Pernyataan 1 Benar). Menggunakan matriks M = [[2, 0], [0, -2]], bayangan B(1, 3) adalah [[2, 0], [0, -2]] * [1, 3]^T = [2, -6]^T (Pernyataan 2 Benar). Transformasi M memetakan (x, y) menjadi (2x, -2y), bukan (2x, 2y) (Pernyataan 3 Salah).*

Soal No. 12 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis profesional sedang mengerjakan proyeksi elemen visual menggunakan konsep transformasi geometri. Pada tahap awal, desainer tersebut mendefinisikan sebuah titik representatif A(2, 1) pada bidang koordinat Kartesius. Untuk mencapai efek visual tertentu, titik tersebut harus melalui tiga transformasi berurutan. Pertama, rotasi sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam

dengan pusat O(0,0). Kedua, dilatasi dengan faktor skala 2 terhadap pusat O(0,0). Ketiga, refleksi terhadap garis y = x. Hasil akhir dari rangkaian transformasi ini dinyatakan sebagai matriks komposisi tunggal M yang akan digunakan untuk mentransformasikan seluruh elemen desain lainnya agar konsisten secara matematis.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus tersebut, tentukan kebenaran pernyataan-pernyataan berikut terkait karakteristik geometris dan aljabar dari matriks M?

Pernyataan	Benar/Salah
Invers dari matriks komposisi M adalah matriks diagonal dengan elemen diagonal utama 0,5 dan -0,5.	...
Transformasi yang dilakukan oleh matriks M bersifat isometrik atau mempertahankan luas objek asal.	...
Transformasi matriks M setara dengan melakukan refleksi terhadap sumbu-x yang dilanjutkan dengan dilatasi faktor skala 2.	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Invers dari M = [[2, 0], [0, -2]] adalah 1/(-4) [[-2, 0], [0, 2]] = [[0.5, 0], [0, -0.5]] (Pernyataan 1 Benar). Transformasi isometrik memerlukan \|det(M)\| = 1. Karena \|det(M)\| = 4, luas objek akan berubah menjadi 4 kali lipat, sehingga tidak isometrik (Pernyataan 2 Salah). Refleksi sumbu-x adalah [[1, 0], [0, -1]] dan dilatasi k=2 adalah [[2, 0], [0, 2]]. Komposisinya adalah [[2, 0], [0, 2]] [[1, 0], [0, -1]] = [[2, 0], [0, -2]], yang sama dengan matriks M (Pernyataan 3 Benar).

Soal No. 13 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Studio Desain 'Artavisi' sedang merancang sebuah motif batik kontemporer pada koordinat Kartesius. Sebuah elemen dasar motif tersebut mengalami tiga tahap transformasi geometri secara berurutan:
1. Dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala 2 (direpresentasikan oleh matriks M1).
2. Rotasi dengan pusat O(0,0) sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam (direpresentasikan oleh matriks M2).
3. Refleksi terhadap garis y = x (direpresentasikan oleh matriks M3).

Seluruh rangkaian transformasi tersebut dinyatakan sebagai komposisi transformasi T = T3 ∘ T2 ∘ T1, yang berarti objek ditransformasikan oleh T1 terlebih dahulu, diikuti T2, dan terakhir T3. Hasil akhir dari transformasi ini akan menentukan tata letak akhir elemen motif pada kain batik tersebut.

Pertanyaan: Apakah pernyataan-pernyataan berikut benar mengenai karakteristik matriks komposisi M

yang dihasilkan dari transformasi T pada stimulus tersebut?

Pernyataan	Benar/Salah
Matriks komposisi M yang mewakili transformasi T adalah [[2, 0], [0, -2]].	...
Nilai determinan dari matriks komposisi M adalah -4.	...
Jika urutan transformasi diubah menjadi T = T1 ◦ T2 ◦ T3, maka matriks komposisi yang dihasilkan akan tetap sama.	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

*Matriks transformasi masing-masing adalah M1 = [[2, 0], [0, 2]], M2 = [[0, -1], [1, 0]], dan M3 = [[0, 1], [1, 0]]. Matriks komposisi M = M3 M2 M1 = [[0, 1], [1, 0]] [[0, -2], [2, 0]] = [[2, 0], [0, -2]]. Pernyataan 1 benar. Determinan M = (2 -2) - (0 0) = -4. Pernyataan 2 benar. Perkalian matriks secara umum tidak komutatif, sehingga mengubah urutan transformasi akan menghasilkan matriks yang berbeda (M1 M2 * M3 = [[-2, 0], [0, 2]]). Pernyataan 3 salah.*

Soal No. 14 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Studio Desain 'Artavisi' sedang merancang sebuah motif batik kontemporer pada koordinat Kartesius. Sebuah elemen dasar motif tersebut mengalami tiga tahap transformasi geometri secara berurutan:
1. Dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala 2 (direpresentasikan oleh matriks M1).
2. Rotasi dengan pusat O(0,0) sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam (direpresentasikan oleh matriks M2).
3. Refleksi terhadap garis y = x (direpresentasikan oleh matriks M3).

Seluruh rangkaian transformasi tersebut dinyatakan sebagai komposisi transformasi T = T3 ◦ T2 ◦ T1, yang berarti objek ditransformasikan oleh T1 terlebih dahulu, diikuti T2, dan terakhir T3. Hasil akhir dari transformasi ini akan menentukan tata letak akhir elemen motif pada kain batik tersebut.

Pertanyaan: Apakah pernyataan-pernyataan berikut benar mengenai efek transformasi T terhadap objek-objek geometri pada bidang Kartesius?

Pernyataan	Benar/Salah
Sebuah titik A(3, 2) akan berpindah ke posisi A'(6, -4) setelah dikenai transformasi T.	...
Sebuah segitiga dengan luas 5 satuan luas akan	...

Pernyataan	Benar/Salah
berubah menjadi 20 satuan luas setelah ditransformasikan oleh T.	
Titik pusat koordinat (0, 0) merupakan titik tetap (invarian) pada transformasi T tersebut.	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

*Menggunakan matriks M = [[2, 0], [0, -2]]: 1) Bayangan titik A(3, 2) adalah [23, -22] = (6, -4). Pernyataan 1 benar. 2) Perubahan luas bangun datar ditentukan oleh harga mutlak determinan matriks transformasi. Luas baru = \det(M)\ Luas awal = \-4\ 5 = 20 satuan luas. Pernyataan 2 benar. 3) Untuk transformasi linear yang direpresentasikan matriks, titik (0,0) selalu dipetakan ke (0,0) karena M * [0, 0]^T = [0, 0]^T. Pernyataan 3 benar.*

Soal No. 15 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:

Studio Desain 'Artavisi' sedang merancang sebuah motif batik kontemporer pada koordinat Kartesius. Sebuah elemen dasar motif tersebut mengalami tiga tahap transformasi geometri secara berurutan:
1. Dilatasi dengan pusat O(0,0) dan faktor skala 2 (direpresentasikan oleh matriks M1).
2. Rotasi dengan pusat O(0,0) sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam (direpresentasikan oleh matriks M2).
3. Refleksi terhadap garis y = x (direpresentasikan oleh matriks M3).

Seluruh rangkaian transformasi tersebut dinyatakan sebagai komposisi transformasi T = T3 ∘ T2 ∘ T1, yang berarti objek ditransformasikan oleh T1 terlebih dahulu, diikuti T2, dan terakhir T3. Hasil akhir dari transformasi ini akan menentukan tata letak akhir elemen motif pada kain batik tersebut.

Pertanyaan: Apakah pernyataan-pernyataan berikut benar mengenai sifat-sifat invers dan jenis transformasi tunggal yang setara dengan T?

Pernyataan	Benar/Salah
Matriks invers yang membatalkan efek transformasi T adalah M^-1 = [[0,5, 0], [0, -0,5]].	...
Transformasi komposisi T secara keseluruhan setara dengan dilatasi faktor skala 2 yang dilanjutkan dengan refleksi terhadap sumbu X.	...
Matriks rotasi M2 merupakan matriks singular sehingga transformasi rotasi tersebut tidak	...

Pernyataan	Benar/Salah
memiliki invers.	

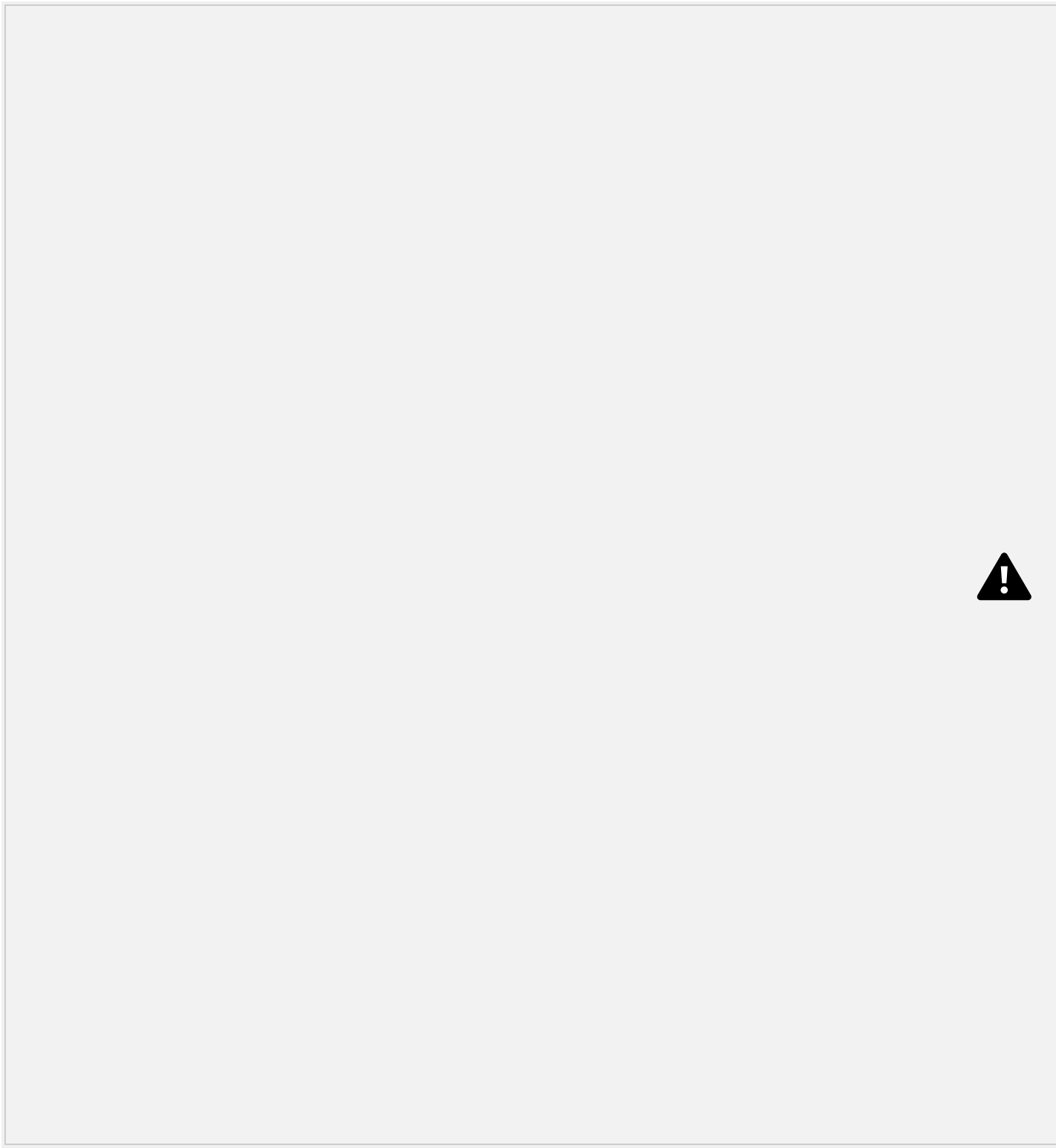
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

1) Invers matriks M = [[2, 0], [0, -2]] adalah (1/-4) [[-2, 0], [0, 2]] = [[0,5, 0], [0, -0,5]]. Pernyataan 1 benar. 2) Matriks dilatasi k=2 adalah [[2, 0], [0, 2]] dan refleksi sumbu X adalah [[1, 0], [0, -1]]. Perkaliannya: [[1, 0], [0, -1]] [[2, 0], [0, 2]] = [[2, 0], [0, -2]], yang sama dengan matriks M. Pernyataan 2 benar. 3) Matriks M2 = [[0, -1], [1, 0]] memiliki determinan (00 - (-1)1) = 1. Karena determinan tidak nol, matriks tersebut non-singular dan memiliki invers. Pernyataan 3 salah.

Soal No. 16 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis sedang merancang sebuah logo yang direpresentasikan dalam koordinat Kartesius. Bentuk dasar logo tersebut adalah sebuah persegi dengan titik sudut A(2, 2), B(4, 2), C(4, 4), dan D(2, 4). Untuk memberikan efek visual yang diinginkan, desainer menerapkan serangkaian transformasi geometri sebagai berikut:
1. Transformasi pertama menggunakan matriks R = [[0, -1], [1, 0]].

2. Transformasi kedua adalah dilatasi (perbesaran) dengan faktor skala k = 2 yang berpusat di titik asal (0,0), yang kita sebut sebagai matriks D2.
3. Transformasi ketiga adalah geseran (shear) horizontal menggunakan matriks S = [[1, 1], [0, 1]].

Desainer tersebut perlu memastikan posisi akhir setiap titik sudut dan luas logo setelah seluruh transformasi dilakukan agar sesuai dengan ruang desain yang tersedia.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus yang diberikan, tentukan apakah setiap pernyataan berikut bernilai Benar atau Salah?

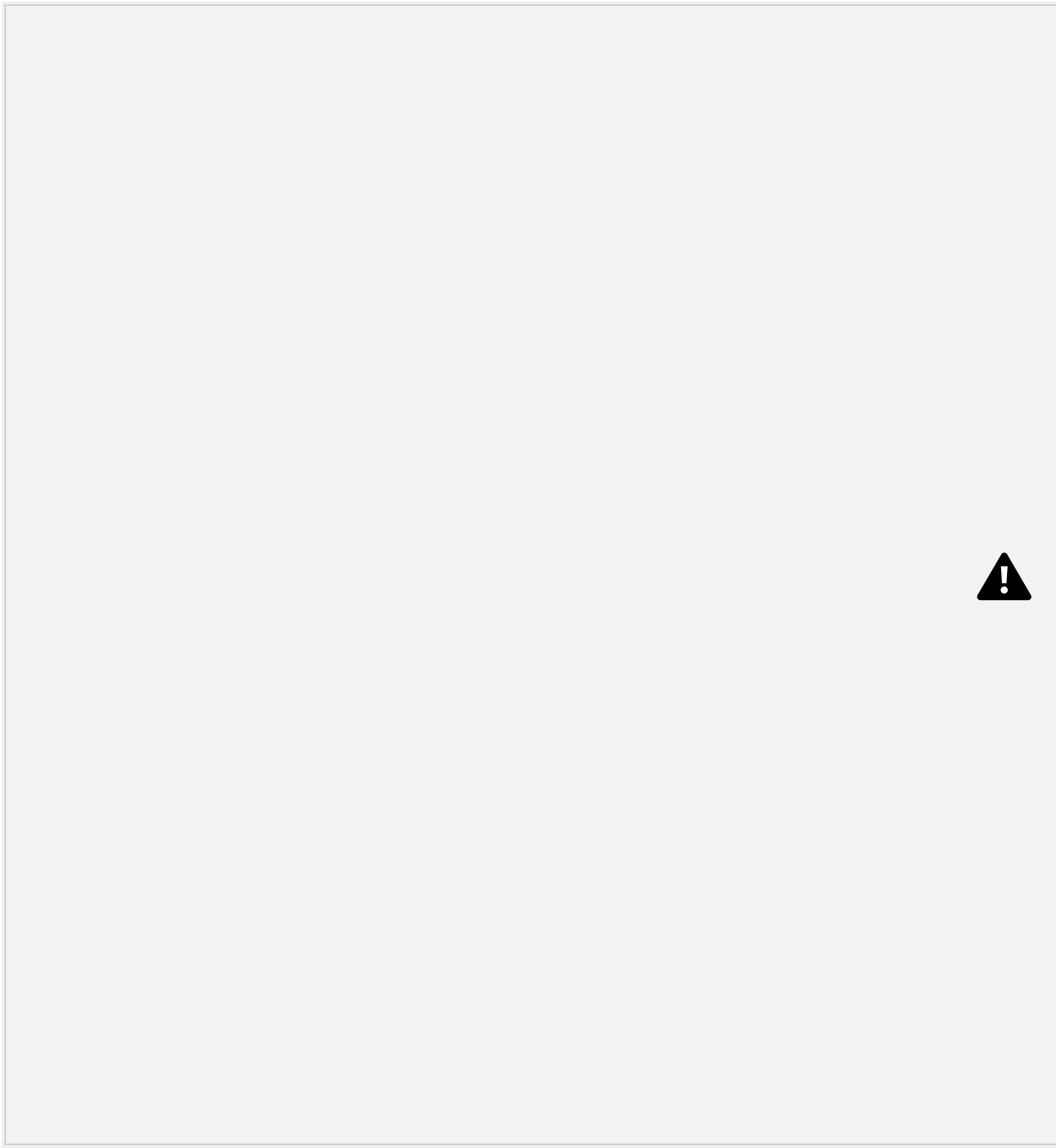
Pernyataan	Benar/Salah
Matriks R merepresentasikan transformasi rotasi sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam dengan pusat di titik asal (0,0).	...
Titik A(2,2) setelah ditransformasi oleh matriks R dan kemudian dilanjutkan dengan dilatasi D2 akan berada pada koordinat (4,-4).	...
Determinan dari matriks komposisi hasil perkalian matriks dilatasi D2 dengan matriks R bernilai 4.	...

Kunci & Pembahasan:
Jawaban: Lihat tabel kunci.

Pernyataan A Benar karena matriks [[0, -1], [1, 0]] adalah bentuk umum matriks rotasi 90 derajat berlawanan arah jarum jam. Pernyataan B Salah karena transformasi A(2,2) oleh R menghasilkan (-2,2), dan dilanjutkan dilatasi k=2 menghasilkan (-4,4), bukan (4,-4). Pernyataan C Benar karena determinan matriks rotasi R adalah 1 dan determinan matriks dilatasi D2 dengan k=2 adalah k^2 = 4, sehingga determinan komposisinya adalah 4 x 1 = 4.

Soal No. 17 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis sedang merancang sebuah logo yang direpresentasikan dalam koordinat Kartesius. Bentuk dasar logo tersebut adalah sebuah persegi dengan titik sudut A(2, 2), B(4, 2), C(4, 4), dan D(2, 4). Untuk memberikan efek visual yang diinginkan, desainer menerapkan serangkaian transformasi geometri sebagai berikut:
1. Transformasi pertama menggunakan matriks R = [[0, -1], [1, 0]].

2. Transformasi kedua adalah dilatasi (perbesaran) dengan faktor skala k = 2 yang berpusat di titik asal (0,0), yang kita sebut sebagai matriks D2.
3. Transformasi ketiga adalah geseran (shear) horizontal menggunakan matriks S = [[1, 1], [0, 1]].

Desainer tersebut perlu memastikan posisi akhir setiap titik sudut dan luas logo setelah seluruh transformasi dilakukan agar sesuai dengan ruang desain yang tersedia.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus yang diberikan, tentukan apakah setiap pernyataan berikut bernilai Benar atau Salah?

Pernyataan	Benar/Salah
Luas bayangan logo setelah dilakukan rotasi R dan dilatasi D2 adalah 16 satuan luas.	...
Matriks S merupakan matriks transformasi geseran (shear) horizontal yang mengakibatkan perubahan luas pada bangun logo tersebut.	...
Titik koordinat bayangan C setelah melalui seluruh rangkaian transformasi (R, D2, dan S) adalah (0,8).	...

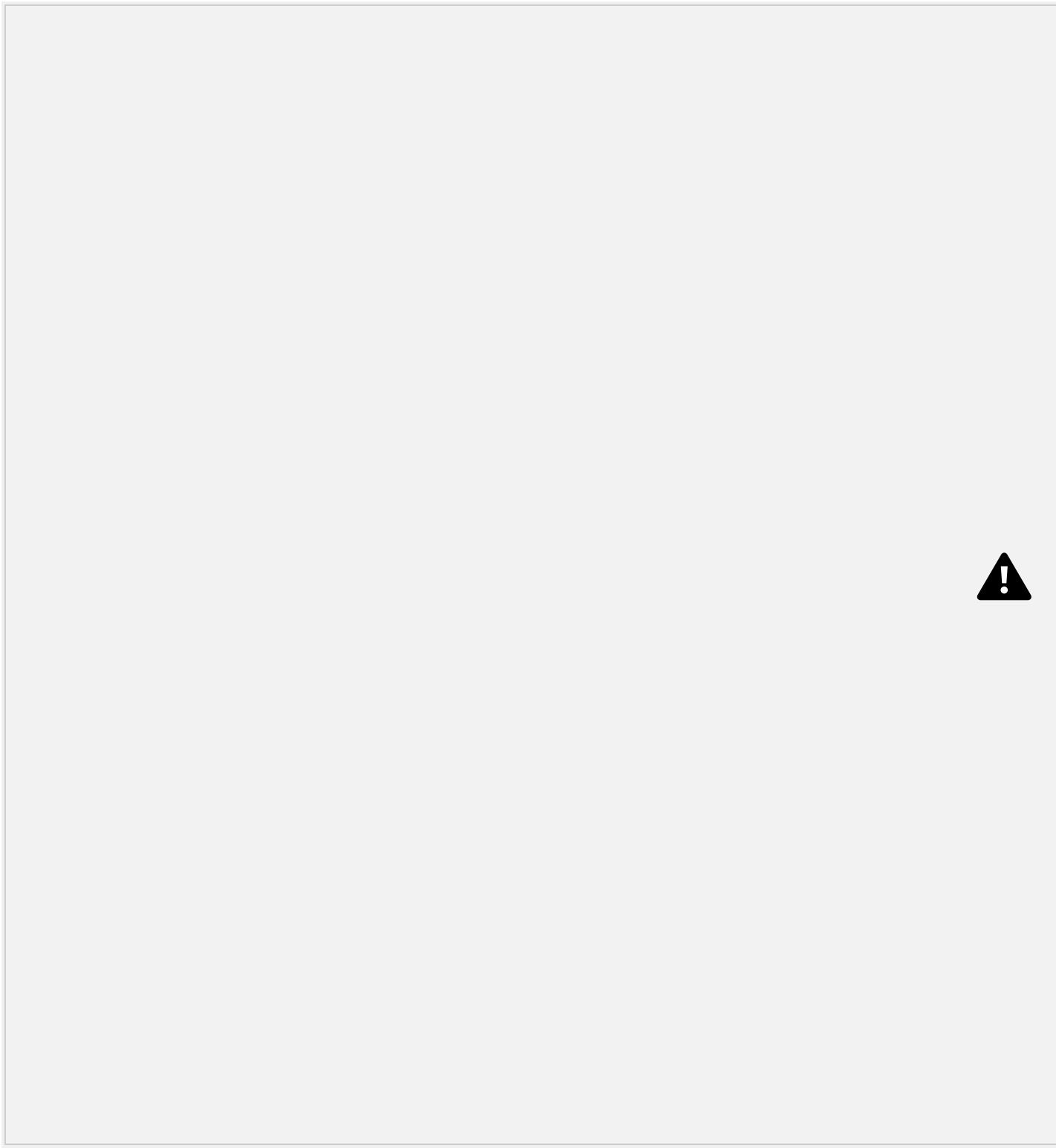
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Pernyataan A Benar karena luas awal logo persegi adalah (4-2) x (4-2) = 4 satuan luas. Setelah rotasi (det=1) dan dilatasi (det=4), luasnya menjadi 4 x 1 x 4 = 16. Pernyataan B Salah karena transformasi geseran (shear) memiliki determinan matriks 1, sehingga tidak mengubah luas bangun. Pernyataan C Benar karena C(4,4) setelah R menjadi (-4,4), setelah D2 menjadi (-8,8), dan setelah S (shear horizontal $x' = x+y$) menjadi (-8+8, 8) = (0,8).

Soal No. 18 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis sedang merancang sebuah logo yang direpresentasikan dalam koordinat Kartesius. Bentuk dasar logo tersebut adalah sebuah persegi dengan titik sudut A(2, 2), B(4, 2), C(4, 4), dan D(2, 4). Untuk memberikan efek visual yang diinginkan, desainer menerapkan serangkaian transformasi geometri sebagai berikut:
1. Transformasi pertama menggunakan matriks R = [[0, -1], [1, 0]].

2. Transformasi kedua adalah dilatasi (perbesaran) dengan faktor skala k = 2 yang berpusat di titik asal (0,0), yang kita sebut sebagai matriks D2.
3. Transformasi ketiga adalah geseran (shear) horizontal menggunakan matriks S = [[1, 1], [0, 1]].

Desainer tersebut perlu memastikan posisi akhir setiap titik sudut dan luas logo setelah seluruh transformasi dilakukan agar sesuai dengan ruang desain yang tersedia.

Pertanyaan: Berdasarkan stimulus yang diberikan, tentukan apakah setiap pernyataan berikut bernilai Benar atau Salah?

Pernyataan	Benar/Salah
Matriks tunggal yang mewakili komposisi transformasi R dilanjutkan dilatasi D2 adalah matriks dengan elemen baris pertama 0 dan -2, serta baris kedua 2 dan 0.	...
Hasil transformasi koordinat akhir logo akan berubah jika urutan pengerjaan dilatasi D2 dan rotasi R ditukar.	...
Bayangan titik B setelah dikenai transformasi R dan dilanjutkan dengan dilatasi D2 adalah (-4, 8).	...

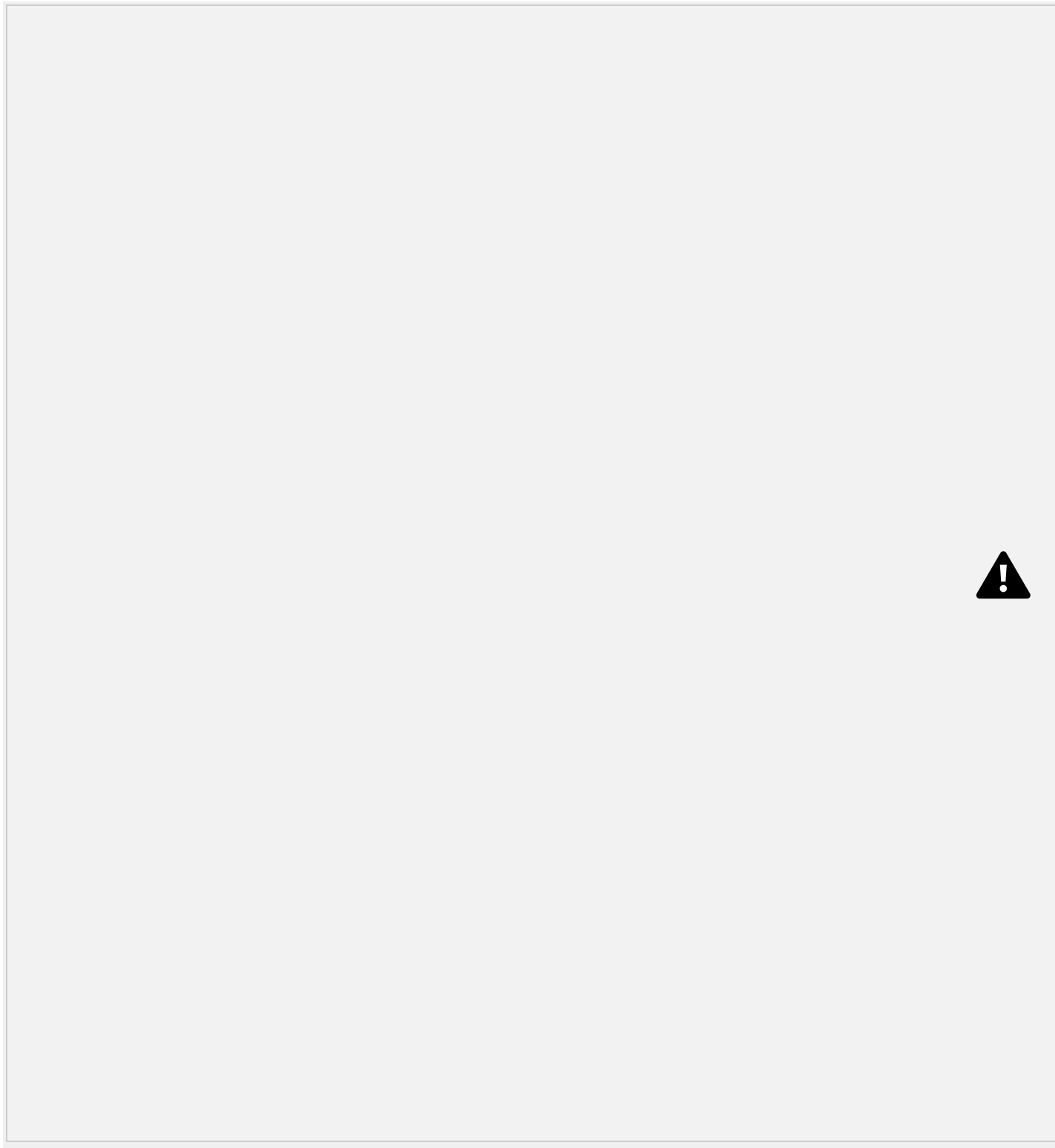
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Pernyataan A Benar karena perkalian matriks D2R adalah [[2, 0], [0, 2]] [[0, -1], [1, 0]] = [[0, -2], [2, 0]]. Pernyataan B Salah karena matriks dilatasi kI (skalar) bersifat komutatif terhadap matriks lain (kI M = M kI), sehingga urutan R dan D2 tidak mengubah hasil. Pernyataan C Benar karena B(4,2) setelah R menjadi (-2,4), dan setelah D2 menjadi (-4,8).

Soal No. 19 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis sedang mengerjakan sebuah proyek logo berbentuk segitiga pada bidang Kartesius dengan koordinat titik-titik sudut A(1, 2), B(3, 2), dan C(2, 4). Untuk keperluan presentasi, logo tersebut harus ditransformasikan secara berurutan. Transformasi pertama (M1) adalah dilatasi dengan pusat O(0, 0) dan faktor skala 2. Transformasi kedua (M2) adalah rotasi dengan pusat O(0, 0)

sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam. Komposisi dari kedua transformasi tersebut dinyatakan dalam sebuah matriks transformasi gabungan M = M2 x M1.

Pertanyaan: Tentukan status kebenaran dari setiap pernyataan berikut berdasarkan informasi pada stimulus tersebut.

Pernyataan	Benar/Salah
Matriks gabungan M yang mewakili proses dilatasi dilanjutkan rotasi tersebut adalah matriks [[0, -2], [2, 0]].	...
Titik A(1, 2) akan berpindah ke posisi koordinat A'(-4, 2) setelah dikenai transformasi gabungan M.	...
Determinan dari matriks transformasi gabungan M bernilai -4.	...

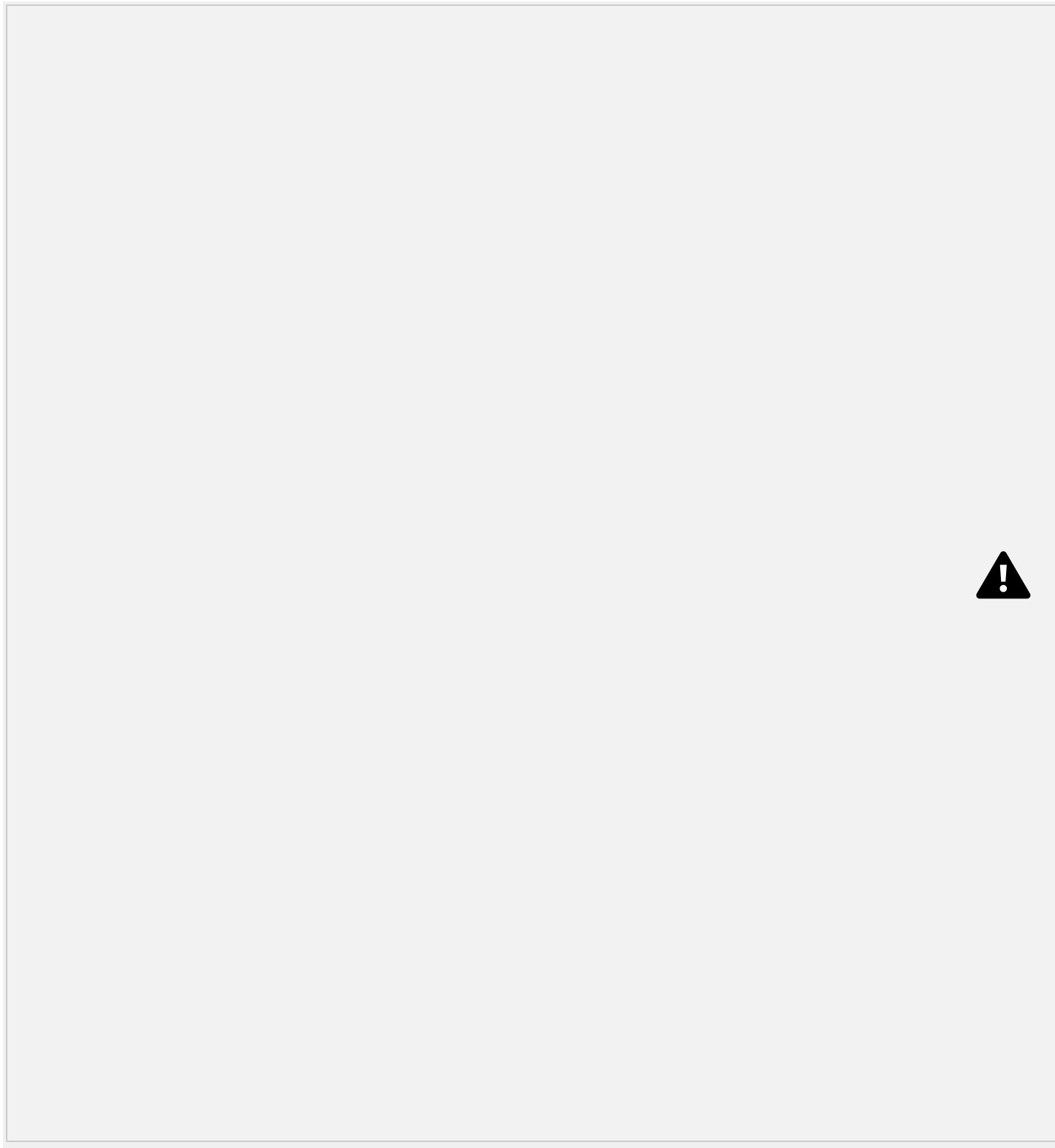
Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Matriks dilatasi M1 dengan pusat (0,0) dan faktor skala 2 adalah [[2, 0], [0, 2]]. Matriks rotasi M2 sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam adalah [[0, -1], [1, 0]]. Matriks gabungan M = M2 x M1 = [[0, -1], [1, 0]] x [[2, 0], [0, 2]] = [[0, -2], [2, 0]]. Untuk titik A(1, 2), bayangannya adalah [[0, -2], [2, 0]] [1, 2]^T = [-4, 2]^T. Determinan matriks M adalah (0 0) - (-2 2) = 4, bukan -4.

Soal No. 20 (Pilihan Ganda Kompleks (Benar/Salah))

Stimulus:



Seorang desainer grafis sedang mengerjakan sebuah proyek logo berbentuk segitiga pada bidang Kartesius dengan koordinat titik-titik sudut A(1, 2), B(3, 2), dan C(2, 4). Untuk keperluan presentasi, logo tersebut harus ditransformasikan secara berurutan. Transformasi pertama (M1) adalah dilatasi dengan pusat O(0, 0) dan faktor skala 2. Transformasi kedua (M2) adalah rotasi dengan pusat O(0, 0)

sejauh 90 derajat berlawanan arah jarum jam. Komposisi dari kedua transformasi tersebut dinyatakan dalam sebuah matriks transformasi gabungan M = M2 x M1.

Pertanyaan: Tentukan status kebenaran dari setiap pernyataan berikut berdasarkan informasi pada stimulus tersebut.

Pernyataan	Benar/Salah
Luas segitiga ABC sebelum dilakukan transformasi adalah 2 satuan luas.	...
Jika urutan transformasi dibalik (M1 dilakukan setelah M2), maka akan dihasilkan matriks transformasi gabungan yang berbeda.	...
Koordinat bayangan titik C(2, 4) oleh transformasi gabungan M adalah C'(-8, 4).	...

Kunci & Pembahasan:

Jawaban: Lihat tabel kunci.

Luas segitiga ABC dengan A(1, 2), B(3, 2), C(2, 4) memiliki alas (AB) = 2 dan tinggi = 4 - 2 = 2. Luas = 0.5 2 2 = 2 satuan luas. Karena M1 adalah matriks skala kI (dilatasi pusat asal), maka M1 bersifat komutatif dengan matriks transformasi apa pun (M1 x M2 = M2 x M1), sehingga hasilnya tetap sama. Bayangan titik C(2, 4) adalah [[0, -2], [2, 0]] [2, 4]^T = [0(2) + (-2)(4), 2(2) + 0(4)] = [-8, 4].