

Mata Kuliah : Komputer Grafik

Soal Pilihan Ganda : Pilihlah Satu Jawaban Yang Benar nilai maksimal = 50

Soal : Pendahuluan Komputer Grafik

1. Salah satu contoh aplikasi Grafika Komputer adalah *Virtual Reality*. Yang dimaksud *Virtual Reality* adalah:
 - a. lingkungan virtual seperti yang ada di dunia internet
 - b. lingkungan virtual yang membuat orang seperti terbang melayang di dunia nyata
 - c. lingkungan virtual seperti yang ada di film star trek
 - d. **lingkungan virtual yang seakan-akan sama seperti lingkungan nyata**
 - e. lingkungan virtual seperti yang ada di film sinetron Lorong Waktu

Soal : Output Primitif

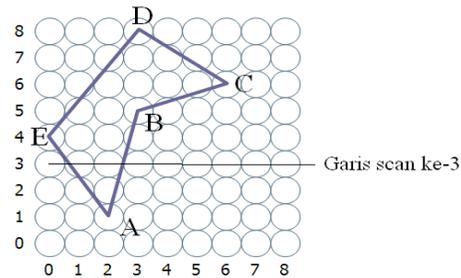
2. *Frame buffer* adalah
 - a. **Area memory tempat informasi gambar disimpan**
 - b. Jumlah warna yang bisa ditampilkan secara bersama-sama dilayar
 - c. Area memori tempat warna disimpan
 - d. Jumlah Piksel untuk setiap gambar
 - e. Elemen gambar terkecil
3. Diketahui koordinat titik A (4,3) dan titik B (9,6) akan digambar sebagai garis menggunakan algoritma Bresenham. Bila titik A digunakan sebagai titik awal, maka dua titik sebelum titik B yang digambar pada layar adalah:
 - a. (5,7) dan (6,5)
 - b. (7,5) dan (6,5)
 - c. (5,4) dan (8,5)
 - d. **(7,5) dan (8,5)**
 - e. (5,4) dan (4,5)
4. Diketahui sebuah titik pembentuk lingkaran (4,9). Dengan menggunakan konsep simetris delapan titik, maka diperoleh titik-titik pembentuk lingkaran yang lain, yaitu:
 - a. **(-4,9), (4, -9), (-4, -9), (-9, -4), (9,4), (9, -4), (-9,4)**
 - b. (-4,9), (4, -9), (4, 9), (-9, -4), (9,4), (9, -4), (-9,4)
 - c. (-4,9), (4, -9), (-4, -9), (-9, -4), (9,4), (9, -4), (4,9)
 - d. (-4,9), (4, -9), (-4, -9), (-9, -4), (4,9), (9, -4), (-9,4)
 - e. (-4,9), (4, 9), (-4, -9), (-9, -4), (9,4), (9, -4), (-9,4)
5. Polygon adalah
 - a. **kumpulan garis lurus yang saling menyambung hingga membentuk suatu luasan**

- b. tiga buah titik yang saling menyambung hingga membentuk segitiga
- c. Bidang segitiga yang dibentuk oleh tiga buah titik
- d. segi-n dimana $n = 1, 2, 3, 4, \dots$
- e. salah semua

6. Diketahui sebuah polygon dan garis scan seperti gambar berikut. *Active Edge Table* (AET) untuk garis scan tersebut adalah

AB

- a. AE
- b. AE dan ED
- c. AB dan BC
- d. AE dan AB



Soal : Atribut Output Primitif

7. Atribut adalah semua parameter yang mempengaruhi bagaimana primitive grafis ditampilkan. Berikut adalah Atribut dari output primitive, kecuali:
- a. Ukuran garis batas
 - b. Tipe garis batas
 - c. Warna garis batas
 - d. Panjang Garis
 - e. Warna objek (Fill color / Area Filling)

Soal : Transformasi Geometri

8. Posisi segitiga ABC yang dibentuk oleh titik-titik $A(20,20)$, $B(100,20)$ dan $C(60,120)$, jika dilakukan penskalaan dengan faktor skala $\begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix}$ terhadap titik pusat $P(0,0)$ hasilnya adalah

- a. $A'(80,40)$, $B'(400,45)$ dan $C'(260,240)$
- b. $A'(80,50)$, $B'(410,40)$ dan $C'(240,230)$
- c. $A'(80,50)$, $B'(400,45)$ dan $C'(230,250)$
- d. $A'(80,40)$, $B'(410,40)$ dan $C'(230,240)$
- e. $A'(80,40)$, $B'(400,40)$ dan $C'(240,240)$

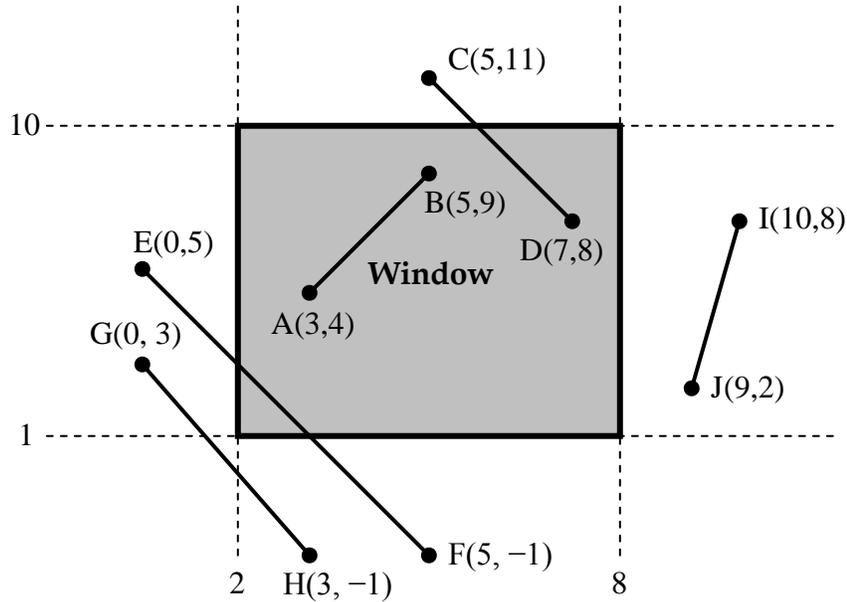
9. Posisi segitiga ABC yang dibentuk oleh titik-titik $A(20,20)$, $B(100,20)$ dan $C(60,120)$, jika dilakukan pemutaran dengan pusat sumbu koordinat dengan rotasi putarnya 180 derajat berlawanan arah dengan arah jarum jam adalah.

- a. $A'(-20, -20)$, $B'(-100, -20)$ dan $C'(-60, -220)$

- b. $A'(-20, -40)$, $B'(-120, -20)$ dan $C'(-60, -120)$
- c. $A'(-20, -20)$, $B'(-100, -20)$ dan $C'(-50, -220)$
- d. $A'(-20, -40)$, $B'(-120, -20)$ dan $C'(-60, -320)$
- e. $A'(-20, -20)$, $B'(-100, -20)$ dan $C'(-60, -120)$

Soal : Viewing dan Clipping 2D

10. Dalam konsep viewing dan clipping ada istilah window. Apa yang dimaksud dengan window ?
- a. **Bagian dari pemandangan 2D yang dipilih untuk ditampilkan dilayar.**
 - b. Kemampuan untuk menunjukkan bagian dari obyek yang tertangkap di *Word Coordinates System*
 - c. bagian dari layar dimana gambar yang tertangkap di *Word Coordinates System* ditampilkan di *Screen Coordinates System* (dilayar).
 - d. Transformasi gambar dari *Word Coordinates System* ke *Screen Coordinates System*
 - e. salah semua
11. Berikut adalah beberapa tujuan dari dilakukannya Clipping, kecuali
- a. Untuk menghindari kekacauan tampilan
 - b. Untuk menghindari kesalahan program karena akses program keluar dari batas memori
 - c. **Untuk memotong sebagian dari obyek**
 - d. Untuk menghindari komputasi yang tidak efisien
 - e. Untuk keindahan tampilan
12. Sebuah titik $A(3,2)$ terletak pada window yang berukuran $(2,4) - (6,12)$ akan ditempatkan dilayar pada viewport berukuran $(50, 150) - (250, 450)$. Maka posisi titik A tersebut di sistem koordinat layar adalah
- a. $(100, 325)$
 - b. $(125, 225)$
 - c. **$(100, 225)$**
 - d. $(125, 100)$
 - e. salah semua



13. Dengan menggunakan algoritma kliping Cohen-Sutherland, maka garis yang masuk dalam kategori *Full Partial* (garis terpotong penuh) adalah
- EF
 - CD
 - AB
 - GH
 - IJ
14. Kode wilayah (*Region code*) dari titik J adalah
- 0110
 - 1000
 - 0001
 - 0010
 - 0100

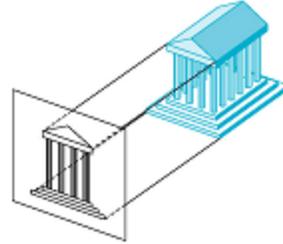
Soal : Viewing dan Clipping 3D

15. Yang dimaksud kamera sintesis adalah
- Kamera digital yang bisa menyimpan data-data gambar secara digital
 - Kamera digital yang bertindak sebagai pengganti dari komputer
 - Komputer yang bertindak sebagai pengganti dari kamera
 - komputer yang dihubungkan dengan kamera digital
 - komputer yang bisa mengambil gambar seperti kamera digital
16. Proyeksi adalah
- teknik untuk mengubah gambar 2D menjadi gambar 3D

- b. teknik untuk mengubah titik-titik dalam ruang 2D kedalam bidang 3D
- c. teknik untuk mentransformasi gambar 3D
- d. teknik untuk mengubah titik-titik dalam ruang 3D kedalam bidang 2D
- e. salah semua

17. Gambar disamping adalah hasil proyeksi

- a. Axonometric
- b. Oblique
- c. Orthographic
- d. Perspective
- e. Symmetric



18. Gambar disamping ini adalah hasil dari transformasi

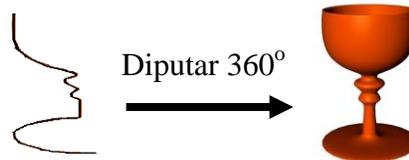
- a. Axonometric
- b. Oblique
- c. Orthographic
- d. Perspective
- e. Symmetric



Soal : Representasi Obyek 3D

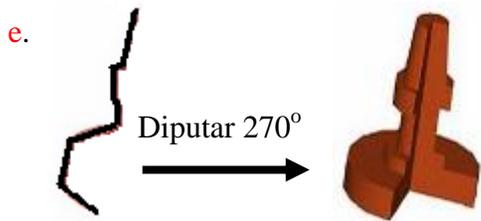
19. Gambar berikut menunjukkan model 3D yang titik-titik geometrinya dihasilkan oleh perputaran titik-titik dari kurva spline atau lainnya terhadap sumbu putar tertentu. Model ini biasa disebut sebagai

- a. Curved Surfaces
- b. Constructive Solid Geometry
- c. Sweep Representation
- d. Quad Trees
- e. Polyhedral



20. Surface of revolution adalah permukaan yang dihasilkan dengan cara memutar kurva 2D terhadap sumbu putarnya. Berikut adalah contoh dari Surface of revolution, kecuali

<p>a.</p>	<p>b.</p>
<p>c.</p>	<p>d.</p>



Soal : Kurva dan Permukaan

21. Berikut adalah contoh aplikasi dari kurva spline, kecuali
- untuk desain badan/sayap pesawat terbang
 - untuk desain Font ABC
 - untuk lintasan animasi
 - untuk bentuk pemodelan
 - salah semua

22. Diketahui sebuah fungsi kurva kubik berikut

$$P(t) = [t^3 \quad t^2 \quad t \quad 1] \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P(0) \\ P(1) \\ P'(0) \\ P'(1) \end{bmatrix}$$

Berikut adalah fungsi blending dari kurva tersebut, kecuali

- $f(t) = 2t^3 - 3t^2 + 1$
- $f(t) = -2t^3 + 3t^2$
- $f(t) = t^3 - 2t^2 + t$
- $f(t) = t^3 - t^2$
- $f_0(t) = 2t^3 - 5t^2$

Soal : *visible surface detection*

23. Sebuah konsep yang berusaha mendeteksi bagian permukaan obyek yang tampak oleh mata, yang akan ditampilkan dilayar disebut sebagai *visible surface detection*. Atau mendeteksi bagian permukaan obyek yang tersembunyi, sehingga tidak akan ditampilkan dilayar disebut *hidden surface removal*. Berikut adalah beberapa metode yang biasa digunakan untuk *visible surface detection* atau *hidden surface removal*, kecuali

- Back-Face Detection*
- Depth-Buffer (Z-Buffer)*
- Algoritma *Scan-Line*
- Ray tracing*
- surface removal detection*

24. Sebuah permukaan polygon mempunyai normal $N(2, 3, 4)$ dilihat oleh pengamat yang posisinya di $V(-8, 4, 2)$. Maka pengamat tersebut melihat bagian..... polygon.

- a. Belakang b. Samping c. Atas d. Depan e. Bawah

25. Sebuah polygon mempunyai persamaan $f(x,y,z) = 2x + 6y - 3z + 10$ dilihat oleh pengamat yang berada di posisi $V(-8, 4, 5)$. Maka pengamat tersebut melihat bagian..... polygon.

- a. Belakang b. Samping c. Atas **d. Depan** e. Bawah

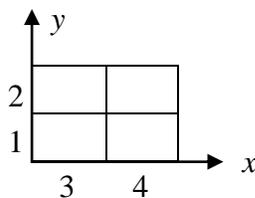
Soal : *Essay ke-1* nilai : 20

Diketahui 2 buah polygon A, dan B dengan persamaan berikut

Polygon A: $f_A(x,y,z) = 8x - 4y + 4z - 8$

Polygon B: $f_B(x,y,z) = 4x - 6y + 2z - 6$

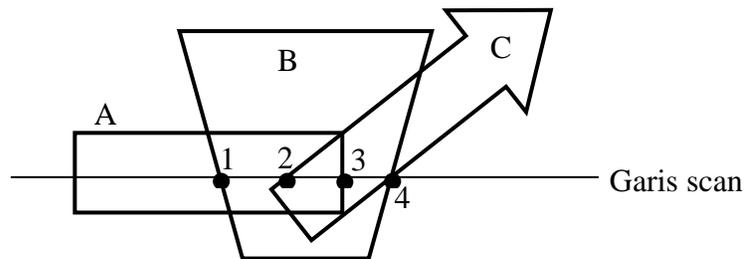
a. Tentukan *depth-buffer* dari ketiga polygon tersebut untuk bidang pandang berikut



b. Bila kedua polygon tersebut digambar dilayar menggunakan algoritma *depth-buffer*, tentukan, polygon mana yang tampak dilayar untuk bidang pandang tersebut.

Soal : *Essay ke-2* nilai : 15

Diketahui 3 buah polygon A, B, dan C dengan garis scan dan *depth-buffer* berikut



Range garis-scan	:	1-2	2-3	3-4
Depth-buffer A	:	5	3	7
Depth-buffer B	:	3	6	2
Depth-buffer C	:	6	2	4

Bila ketiga polygon tersebut digambar dilayar menggunakan algoritma *scan-line*, tentukan, polygon mana yang tampak dilayar untuk garis scan tersebut.

Soal : *Essay ke-3* nilai : 15

Fungsi kurva kubik Bezier bisa ditulis dalam bentuk matrik berikut

$$P(t) = [t^3 \ t^2 \ t \ 1] \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_0 \\ P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{bmatrix}$$

Bila diketahui 4 titik kontrol $P_0(8,24)$, $P_1(-16, 40)$, $P_2(32,16)$ dan $P_3(64,48)$, tentukan posisi kurva Bezier saat $t = \frac{1}{2}$.

SELAMAT MENGERJAKAN....!

Berikut adalah beberapa algoritma dan rumus-rumus yang bisa membantu anda

Algoritma DDA untuk menggambar garis:

1. Tentukan dua titik yang akan dihubungkan dalam pembentukan garis.
2. Tentukan salah satunya sebagai titik awal (x_1, y_1) dan yang lain sebagai titik akhir (x_2, y_2) .
3. Hitung : $dx = x_2 - x_1$ dan $dy = y_2 - y_1$
4. Tentukan *step*, dengan ketentuan berikut:
 - bila $|dx| > |dy|$ maka $step = |dx|$
 - bila tidak, maka $step = |dy|$
5. Hitung penambahan koordinat piksel dengan persamaan:
 $x_inc = dx / step$
 $y_inc = dy / step$
6. Koordinat selanjutnya :
 $x = x + x_inc$ $y = y + y_inc$
7. Lakukan pembulatan $u = Round(x)$, $v = Round(y)$, kemudian plot piksel (u, v) pada layar
8. Ulangi point 6 dan 7 untuk menentukan posisi piksel berikutnya sampai $x = x_2$ atau $y = y_2$.

Algoritma Bresenham (kemiringan $0 < m < 1$) untuk menggambar garis:

1. Tentukan dua titik yang akan dihubungkan dalam pembentukan garis.
2. Tentukan salah satu sebagai titik awal (x_0, y_0) dan titik akhir (x_1, y_1) .
3. Hitung dx , dy , $2dy$ dan $2dy - 2dx$
4. Hitung parameter : $p_0 = 2dy - dx$
5. Untuk setiap x_k sepanjang jalur garis, dimulai dengan $k = 0$
 - bila $p_k < 0$ maka titik selanjutnya adalah:
 (x_{k+1}, y_k) dan $p_{k+1} = p_k + 2dy$
 - bila tidak, titik selanjutnya adalah:
 (x_{k+1}, y_{k+1}) dan $p_{k+1} = p_k + 2dy - 2dx$
6. Ulangi nomor 5 untuk menentukan posisi piksel berikutnya, sampai $x = x_1$ atau $y = y_1$.

Simetris Delapan Titik

Pembuatan kurva lingkaran dapat dilakukan dengan menentukan titik awal (x, y) , maka delapan titik dapat ditentukan sebagai berikut :

$$(x, y), (-x, y), (x, -y), (-x, -y), (y, x), (-y, x), (y, -x), (-y, -x)$$

Algoritma Lingkaran Midpoint adalah:

1. Tentukan jari-jari r dan pusat lingkaran (x_p, y_p) , kemudian setting sedemikian rupa sehingga titik awal berada pada: $(x_0, y_0) = (0, r)$
2. Hitung nilai parameter :

$$p_0 = \frac{5}{4} - r \quad \text{Jika jari-jari } r \text{ pecahan}$$

$$p_0 = 1 - r \quad \text{Jika jari-jari } r \text{ bulat}$$
3. Untuk setiap posisi x_k , dimulai dengan $k = 0$ berlaku ketentuan:
 - bila $p_k < 0$ maka titik selanjutnya adalah (x_{k+1}, y_k) dan $p_{k+1} = p_k + 2 x_{k+1} + 1$
 - bila tidak, titik selanjutnya adalah $(x_{k+1}, y_k - 1)$ dan $p_{k+1} = p_k + 2 x_{k+1} + 1 - 2 y_{k+1}$
4. Tentukan titik simetris pada ketujuh oktan yang lain
5. Gerakan setiap posisi piksel (x, y) pada garis lingkaran dengan titik pusat (x_p, y_p) dan plot nilai koordinat : $x = x + x_p, y = y + y_p$
6. Ulangi langkah 3 sampai dengan 5 hingga $x \geq y$

Matrik Transformasi Geometri

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Rotasi sebesar θ
berlawanan jarum jam

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 & 0 \\ 0 & s_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Skala

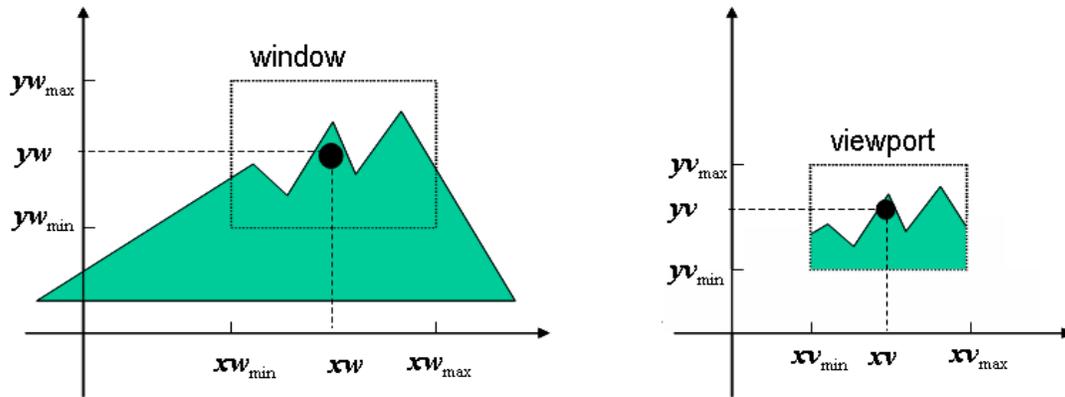
$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & t_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

translasi

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Sh_x & 0 \\ Sh_y & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Shearing

Transformasi dari koordinat window ke koordinat viewport



$$\frac{x_w - xw_{\min}}{xw_{\max} - xw_{\min}} = \frac{x_v - xv_{\min}}{xv_{\max} - xv_{\min}} \quad \text{dan} \quad \frac{y_w - yw_{\min}}{yw_{\max} - yw_{\min}} = \frac{y_v - yv_{\min}}{yv_{\max} - yv_{\min}}$$

Titik potong garis dengan batas window dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$x = x_1 + \frac{(y_{batas} - y_1)}{m} \quad \text{dan} \quad y = y_1 + m(x_{batas} - x_1)$$

Sebuah permukaan polygon: $f(x,y,z) = \mathbf{Ax} + \mathbf{By} + \mathbf{Cz} + \mathbf{D}$ mempunyai normal $\mathbf{N}(A,B,C)$

titik pandang (kamera) yang berada di $\mathbf{V}_{view}(x_v, y_v, z_v)$ akan melihat sisi polygon bagian belakang, bila

$$\mathbf{N} \cdot \mathbf{V}_{view} > 0$$

Kedalaman z pada (x,y) : $z = \frac{-Ax - By - D}{C}$

Kedalaman z pada $(x+1,y)$: $z' = \frac{-A(x+1) - By - D}{C} = z - \frac{A}{C}$

Kedalaman z pada $(x, y+1)$: $z' = \frac{-A(x) - B(y+1) - D}{C} = z - \frac{B}{C}$

Algoritma Depth-buffer

for all (x,y)
 $depthBuff(x,y) = -\infty$
 $frameBuff(x,y) = backgndColor$

for each polygon P
 for each position (x,y) on polygon P
 calculate depth z
 if $z > depthBuff(x,y)$ the
 $depthBuff(x,y) = z$
 $frameBuff(x,y) = Color(x,y)$

000 Selamat Mengerjakan 000
