

Objek Geometri 2D Java

Daffa Ferdinar, Restu Adi Wijaya

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang Viktor, Tangerang Selatan, Indonesia

Email : daffaferdinar234@gmail.com , restujaya2018@gmail.com

Abstrak-Pada pembahasan kali ini saya ingin melakukan review tentang objek geometri 2D java, saya mengambil 3 sampel jurnal untuk saya analisis dan kemudian saya jabarkan di jurnal ini dengan kemampuan saya. Jurnal yang saya analisis yaitu (Algoritma Pembentukan Garis, Using Java Affine Transformation In Aswing Based 2DOF Planar Robot Simulator, Pengembangan Peta Tiga Dimensi Interatif Untuk Dharma Wanita TK dan Wisma Yasmine Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unreal Engine) di jurnal ini membahas tentang bagaimana pembentukan garis, simulasi robot, dan bagaimana cara membuat tampilan 3D menarik menggunakan java

Kata Kunci: Geometri 2D Java

Abstrak-in this discussion i want to do a review of 2D java geometric object, i look 3 journals for my analysis and then i described them in this journal using my skills, the journal that i analyzed, namely (line formation algorithm, using java affine transformation in aswing based 2dof planar robot simulator, development of interactive three-dimensional maps for dharma wanita kindergarten and wisma yasmine institut technology sepuluh nopember using unreal engine) in this journal discusses how lines are formed, robot simulation, and how to create attractive 3d display using java.

Keyword: Java 2D Geometry

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia pemrograman, manipulasi dan representasi objek geometri 2D menjadi fundamental dalam berbagai aplikasi, dari desain grafis hingga dalam berbagai aplikasi, dari desain grafis hingga simulasi fisika. Java sebagai bahasa pemrograman yang populer dan platform-agnostic, menyediakan kerangka kerja yang kuat untuk mengimplementasikan dan memanipulasi objek-objek geometri 2D.

Objek geometri 2D, seperti titik, garis dan poligon membentuk dasar untuk berbagai algoritma geometris yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan tentang implementasi objek geometri 2D dalam java menyajikan metode dan prinsip-prinsip dasar yang digunakan untuk menciptakan dan memanipulasi entitas geometris.

Selama dua dekade terakhir java telah menjadi salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi enterprise dan aplikasi berbasis desktop, dalam konteks ini penerapan objek geometri 2D menjadi relevan untuk berbagai proyek baik yang terfokus pada grafika komputer maupun simulasi pergerakan objek dalam ruang dua dimensi.

Penelitian ini akan mencakup analisis berbagai struktur data dan metode matematis yang umumnya digunakan untuk merepresentasikan dan memanipulasi objek geometri 2D dengan mendekati topik ini kita dapat memahami dasar-dasar pemrograman geometri dalam bahasa java dan mempersiapkan landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi yang memanfaatkan objek geometri 2D

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Tinjauan Sistematis

Metode penelitian yang digunakan adalah tinjauan sistematis metode tinjauan sistematis adalah pendekatan penelitian yang mengumpulkan menilai dan mensintesis bukti secara terstruktur untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu.

2.2. Alur Metode

1. Perumusan Pernyataan Penelitian: Bagaimana objek geometri 2D diimplementasikan dalam bahasa pemrograman java dan apa saja struktur data serta metode yang umum digunakan untuk mengelolanya.
2. Protokol Penelitian:
 1. Kriteria Inklusi - Studi yang mendokumentasikan implementasi objek geometri 2D dalam bahasa java.
 2. Kriteria Eksklusif - Studi yang tidak relevan dengan implementasi objek geometri 2D atau tidak memiliki akses penuh.
3. Pencarian Literatur: Pencarian dilakukan pada basis data ilmiah seperti google scholar menggunakan kata kunci seperti java programming 2D geometri objects dan implementation.
4. Seleksi Studi:
 1. Studi-studi yang dipilih harus mencakup implementasi objek geometri 2D dalam bahasa java.
 2. Proses seleksi dilakukan secara independen oleh dua penelitian untuk memastikan konsistensi.
5. Ekstraksi Data: Data ekstraksi mencakup informasi mengenai struktur data yang digunakan metode implementasi dan temuan utama terkait implementasi objek geometri 2D.
6. Evaluasi Kualitas Studi: Evaluasi dilakukan terhadap kualitas metodologi studi dengan mempertimbangkan kejelasan implementasi dan validitas hasil.
7. Analisis dan Sintesis Data: Data dari studi-studi yang terpilih dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tren umum dalam struktur data serta metode implementasi objek geometri 2D.
8. Interpretasi dan Kesimpulan: Kesimpulan ditarik berdasarkan hasil analisis untuk memberikan gambaran yang komprehensif tentang praktik implementasi objek geometri 2D dalam bahasa pemrograman java.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel Intisari. Jurnal literatur review tentang objek geometri 2D java

No	Judul	Author	Metode	Hasil Penelitian	Link Journal
1	ALGORITMA PENENTUAN GARIS	Andiguntur, Helmy Alhakin, Heri Fauzan,	Algoritma DDA (Digital Differential Analyser, Algoritma Bresenham.	Implementasi Algoritma Pembentukan Garis terhadap salah satu aplikasi maupun bahasa	https://www.researchgate.net/publication/333186040_Jurnal_Grafika_Komputer_JURNAL_ALGORILMA_PEMBENTUKAN_GARIS_DDA_Bersenham

				pemrograman.	
2	USING JAVA AFFINE TRANSFORMATION IN ASWING BASED 2DOF PLANA R ROBOT SIMULATOR	Tiberiu Alex andru ANTAL	Matr iks koor dinat hom ogen , kelas affine transform .	Simulasi pengoprasian robot 2R sederhana planar (2D berdasarkan model matematika dan menarik kesimpulan tentang kinerja simulasi dengan membandingkan simulasi.	https://atnamam.utcluj.ro/index.php/Acta/article/view/1546/1266
3	PENGEMBANGAN PETA TIGA DIMENSI INTERAKTIF UNTUK DHARMA WANITA DAN WISMA YASMI	Rahman Irwandi, Febri liyansamo pa.	Unreal Development Kit (UDK) Engine	Mengembangkan aplikasi peta tiga dimensi pada gedung dharmawanita dan wisma yasmi ITS	http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/5158

NE INSTIT UT TEKNO LOGI SEPUL UH NOPEM BER MENGG UNAKA N UNREA L ENGIN E			secara virtual .	
---	--	--	------------------------	--

3.1. Deskripsi Algoritma Garis DDA (Digital Differential Analyzer)

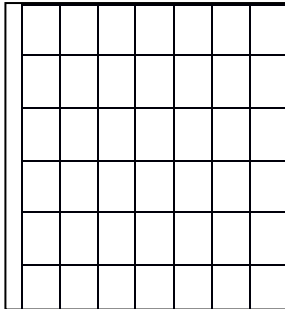
1. Tentukan dua titik yang akan dihubungkan dalam pembentukan garis.
2. Tentukan salah satu titik sebagai titik awal (x_0, y_0) dan titik akhir (x_1, y_1).
3. Hitung $dx = x_1 - x_0$, dan $dy = y_1 - y_0$.
4. Tentukan step, yaitu jarak maksimum jumlah penambahan nilai x maupun nilai y dengan

cara : Bila nilai absolut dari dx lebih besar dari absolut dy maka step = absolut dari dx dan bila tidak maka step = absolut dari dy.

5. Hitung penambahan koordinat pixel yaitu $x_increment = dx/step$, dan $y_increment = dy/step$.
6. Koordinat selanjutnya ($x+x_increment, y+y_increment$).
7. Posisi pixel pada layar ditentukan dengan pembulatan nilai koordinat tersebut.
8. Ulangi nomor 6 dan 7 untuk menentukan posisi pixel selanjutnya, sampai $x_0=x_1$ dan $y_0=y_1$.

Algoritma DDA merupakan salah satu algoritma menggambar cukup sederhana bentuk garis:

cenderung mendatar.



Gradien bernilai $0 < m < 1$ Pixel bertambah 1 pada sumbu x dan bertambah sebesar m pixel pada sumbu y.

3.2. Transformasi Geometri dan Koordinat Homogen

Grafik komputer menggunakan koordinat dan parameter untuk mendeskripsikan objek geometris. Posisi benda geometri dapat ditentukan dengan menggunakan transformasi geometri. Transformasi geometri primitif yang digunakan dalam simulasi adalah translasi, rotasi dan penskalaan. Semua transformasi ini dilakukan sehubungan dengan asal usul sistem koordinat translasi $T(dx, dy)$ yang didefinisikan oleh dua jarak dx dan dy menyebabkan titik (x,y) bergeser ke titik (x_T, y_T) berdasarkan persamaan.

$$\begin{pmatrix} x_r \\ y_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + dx \\ y + dy \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} dx \\ dy \end{pmatrix}$$

Rotasi $R(\phi)$, yang didefinisikan oleh sudut ϕ , menyebabkan titik (x,y) berputar berlawanan arah jarum jam mengelilingi titik asal ke titik (x_R, y_R) berdasarkan persamaan.

$$\begin{pmatrix} x_r \\ y_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' \cos(\phi) & -y' \sin(\phi) \\ x' \sin(\phi) & +y' \cos(\phi) \end{pmatrix}$$

atau

$$\begin{pmatrix} x_r \\ y_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(\phi) & -\sin(\phi) \\ \sin(\phi) & \cos(\phi) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Penskalaan $A S(s_x, s_y)$ ditentukan oleh dua faktor penskalaan s_x dan s_y , menyebabkan titik (x,y) diletakkan ke titik (x_S, y_S) berdasarkan persamaan.

$$\begin{pmatrix} x_S \\ y_S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_x x \\ s_y y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Jika nilai mutlak faktor penskalaanya lebih dari satu maka terjadi peregangan pada arah tersebut, jika kurang dari satu maka terjadi penyusutan. Faktor skala negatif menentukan refleksi terhadap sumbu yang sesuai koordinat homogen menggunakan dimensi tambahan untuk mewakili suatu titik. Dalam kasus kita untuk titik Kartesia 2D representasi 3D akan digunakan dengan menambahkan koordinat w. Daripada (x,y) kita menggunakan (x,y,w) yang korespondesinya dengan representasi Kartesius 2D adalah (!, !) dengan $w \neq 0$. Representasi bentuk apa pun (w-x,w-y,w) mengkodekan titik 2D yang sama (titik Kartesius 2D dapat berada di mana saja pada garis yang melalui titik asal sistem koordinat homogen). Menetapkan nilai w menjadi satu ($w = 1$) dalam bidang

homogen, bidang Kartesius direpresentasikan sebagai bidang paralel pada nilai w yang sesuai. Titik asal sistem koordinat Kartesius bersesuaian dengan titik mana pun dalam sistem koordinat homogen dengan bentuk $(0,0,w)$. Asal usul sistem koordinat Kartesius 2D tidak lagi tetap dan dapat dipetakan ke titik lain dalam koordinat homogen. Rotasi dan transformasi primitif penskalaan dalam formulasi matriks dapat diperluas ke koordinat homogen dengan cara yang mudah. Dalam kasus translasi dalam koordinat homogen, perkalian matriks berikut dapat ditulis.

$$\begin{pmatrix} xr \\ yr \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + dx \\ y + dy \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & dx \\ 0 & 1 & dy \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$$

Transformasi rotasi dan translasi mempertahankan panjang dan sudut penskalaan, secara umum, tidak akan mempertahankan panjang dan sudut tetapi garis sejajar akan dipetakan ke garis sejajar. Tabel berikut (tabel 1) memberikan gambaran matriks transformasi geometri primitif untuk koordinat homogen.

Tabel 2 Primitive transformations in homogenous coordinates

Transformation	Notation	Matriks
Translation	$T(dx, dy)$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & dx \\ 0 & 1 & dy \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
Rotation	$R(\varphi)$	$\begin{pmatrix} \cos(\varphi) & -\sin(\varphi) & 0 \\ \sin(\varphi) & \cos(\varphi) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
Scaling	$S(sx, sy)$	$\begin{pmatrix} 1 & sx & 0 \\ sy & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Sistem koordinat homogen memiliki keunggulan dibandingkan sistem koordinat Cartesian 2D dalam menggambarkan semua transformasi geometri benda hanya dengan menggunakan perkalian matriks. Namun, ketika menyusun transformasi, penting untuk diingat bahwa perkalian matriks adalah operasi nonkomutatif yang berarti urutan penerapan transformasi itu penting (dan akan menghasilkan hasil yang berbeda). Ekspresi perkalian matriks yang dihasilkan dari penyusunan transformasi dievaluasi dari kiri ke kanan. Semua matriks yang menggambarkan transformasi geometri primitif dalam koordinat homogen mempunyai bentuk sebagai berikut.

$$\begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Hasilnya penerepananya di perpustakaan grafis menjadi sederhana, ringkas, dan mudah dioptimalkan, semuanya bergantung pada perkalian matriks 3x3. java kelas java.awt.geom affine trasform telah dibuat untuk mendukung transformasi affine atau transformasi geometri dalam koordinat homogen yang diimplementasikan oleh matriks seperti yang diberikan pada untuk mendukung operasi seperti translasi rotasi atau penskalaan konstruktor yang paling penting adalah affine transform() yang menghasilkan matriks kesatuan yang memetakan setiap titik ke dirinya sendiri affine transform (m 11, m 22, m 21, m 13, m 12, m 23) yang menghasilkan matriks transformasi arbitrer (di mana semua argumen bertipe ganda).

4. KESIMPULAN

Algoritma Garis DDA dapat digunakan untuk merender garis dengan akurasi yang baik, sementara transformasi geometri dan koordinat homogen di java 2D memfasilitasi manipulasi objek grafis dengan efisien melalui operasi transformasi matriks. Kombinasi keduanya memungkinkan pengembangan untuk membuat dan memanipulasi grafis dengan fleksibilitas dan akurasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa terima kasih kami ingin mengungkapkan apresiasi setinggi-tingginya atas kontribusi berharga dalam penulisan literatur review tentang komputer grafik analisis mendalam dan tinjauan yang komprehensif yang anda sajikan telah membawa dimensi yang berarti pada pemahaman kami tentang kemajuan terkini dalam domain yang kompleks ini.

Kejelasan pandangan anda dalam menyusun literatur review tidak hanya menggambarkan pemahaman yang mendalam tentang subjek tetapi juga memberikan arahan yang berharga bagi pembaca untuk menjelajahi konsep-konsep kunci dalam komputer grafik kritik konstruktif dan pemikiran kritis anda telah memberikan wawasan yang signifikan untuk penelitian lanjutan di bidang ini.

Terima kasih atas upaya luar biasa anda untuk menjelaskan konsep-konsep teknis dengan bahasa yang dapat dipahami menjadikan literatur review ini sumber rujukan yang berharga semoga karya ini tidak hanya menjadi sumbangan berharga pada jurnal ini tetapi juga menjadi panduan yang bermanfaat bagi rekan-rekan sesama penelitian.

REFERENCES

- Ascarya Academia. 2022. Literatur Review : *Pengertian, Contoh, Format Dan Cara Membuatnya*. <https://ascarya.or.id/literature-review-pengertian-contoh-format-dan-cara-membuatnya/> (17 Desember 2022).
- Roichana Site. 2011. *Java 2D|Animasi Java*. <https://catatanpilihan.wordpress.com/2011/04/11/java-2d-animasi-java/> (11 apri 2011).
- ratih tsamara. 2019. *Pengertian Algoritma DDA dan Contoh Soal*. <https://dirat17.medium.com/pengertian-algoritma-dda-dan-contoh-soal-53622c28b1e3> (29 october 2019).
- Silmi Nurul Utami. 2022. *Sistem Koordinat Kartesius: Pengertian , Titik Koordinat, dan Kuadran*. <https://www.kompas.com/skola/read/2022/01/14/11634769/sistem-koordinat-kartesius-pengertian-titik-koordinat-dan-kuadran> (14 januari 2022).
- Shinta Dwi Sucipto. 2022. *Pengenalan Wayang Golek Menggunakan Animasi 2D*. <http://repository.polimedia.ac.id/id/eprint/3455/> (24 oktober 2022).