

LAPORAN MATA KULIAH GRAFIKA KOMPUTER

”Polygon Clipping Dalam Grafika Komputer”



Dosen Pengampu:

Febi Eka Febriansyah, M.T.

Putut Aji Nalendro, M.Pd

Wartariyus, S.Kom.

Disusun Oleh:

Nama : Rhosa Thatia Anista

NPM: 2413025022

Kelas: Pendidikan Teknologi Informasi 24 B

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

LAMPUNG

2025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Grafika komputer merupakan cabang ilmu komputer yang berkaitan erat dengan penciptaan, manipulasi, dan representasi data visual dalam bentuk gambar, baik dua dimensi maupun tiga dimensi. Dalam pengaplikasiannya, grafika komputer digunakan dalam berbagai bidang seperti desain grafis, pemetaan digital (GIS), simulasi, game, film animasi, hingga sistem visualisasi ilmiah. Salah satu proses penting dalam grafika komputer adalah clipping, yakni proses pemotongan objek agar hanya bagian tertentu yang terlihat atau ditampilkan sesuai dengan area tampilan yang telah ditentukan. Clipping diperlukan karena dalam sebuah tampilan grafis, tidak semua bagian dari suatu objek berada di dalam jendela tampilan (viewport). Objek-objek yang berada di luar batas tampilan tidak perlu dirender, sehingga perlu dilakukan proses pemotongan. Salah satu jenis clipping yang paling sering dijumpai adalah polygon clipping, yaitu pemotongan objek yang berbentuk poligon. Poligon sendiri merupakan objek dasar dalam grafika komputer karena dapat digunakan untuk membentuk berbagai macam bentuk dan objek kompleks.

Dengan adanya polygon clipping, sistem dapat menghemat sumber daya dengan tidak memproses bagian objek yang tidak akan ditampilkan. Selain itu, clipping juga meningkatkan efisiensi dan akurasi tampilan, serta menjaga kualitas visual agar tetap sesuai dengan perspektif atau sudut pandang pengguna. Oleh karena itu, pemahaman mengenai konsep polygon clipping dan algoritma-algoritma yang digunakan sangat penting bagi para pengembang sistem grafika komputer.

1.2 Rumusan Masalah

Makalah ini akan membahas permasalahan berikut:

1. Apa yang dimaksud dengan polygon clipping dalam grafika komputer?
2. Apa saja jenis dan algoritma yang digunakan dalam polygon clipping?

3. Bagaimana cara kerja algoritma polygon clipping, serta kelebihan dan kekurangannya?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai proses polygon clipping dalam grafika komputer. Secara khusus, makalah ini bertujuan untuk menjelaskan konsep dasar polygon clipping, menguraikan berbagai algoritma yang digunakan dalam proses tersebut, serta memberikan gambaran mengenai implementasi dan contoh penerapannya dalam dunia nyata.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Clipping

Clipping merupakan proses untuk memilih dan menampilkan bagian dari objek grafis yang berada dalam area tertentu, biasanya sebuah jendela tampilan atau viewport. Objek yang berada di luar area tampilan akan dipotong, dan hanya bagian yang berada di dalam batas tersebut yang akan ditampilkan. Dengan kata lain, clipping adalah proses pemangkasan bagian objek yang tidak relevan dengan tampilan layar.

2.2 Pengertian Polygon

Poligon adalah bangun dua dimensi yang terdiri dari serangkaian titik (vertices) yang dihubungkan dengan garis-garis lurus (edges). Poligon dapat berupa poligon konveks (convex) maupun konkaf (concave). Poligon digunakan secara luas dalam grafika komputer untuk membentuk berbagai objek karena sifatnya yang fleksibel dan mudah dimanipulasi.

2.3 Polygon Clipping

Polygon clipping adalah proses pemotongan objek berbentuk poligon terhadap jendela tampilan. Tujuan dari proses ini adalah untuk menyaring bagian poligon yang berada di dalam jendela dan membuang bagian yang berada di luar. Proses ini menjadi lebih kompleks dibandingkan dengan pemotongan garis (line clipping), karena melibatkan lebih banyak titik dan kemungkinan bentuk hasil potongan yang bervariasi.

BAB III

ALGORITMA DALAM POLYGON CLIPPING

Dalam pengembangan sistem grafika komputer, telah dikembangkan beberapa algoritma untuk melakukan polygon clipping secara efisien dan akurat. Dua di antaranya yang paling dikenal adalah algoritma Sutherland-Hodgman dan algoritma Weiler-Atherton.

3.1 Algoritma Sutherland-Hodgman

Algoritma Sutherland-Hodgman diperkenalkan oleh Ivan Sutherland dan Gary Hodgman pada tahun 1974. Algoritma ini bekerja dengan cara memotong poligon terhadap setiap sisi jendela secara berurutan, yaitu sisi kiri, kanan, atas, dan bawah.

Proses kerja algoritma ini dimulai dengan membandingkan setiap sisi poligon terhadap satu sisi jendela. Untuk setiap pasangan titik (edge), algoritma akan menentukan apakah kedua titik berada di dalam atau di luar jendela. Jika kedua titik berada di dalam, maka titik akhir akan ditambahkan ke poligon baru. Jika hanya satu yang berada di dalam, maka algoritma akan menghitung titik potong antara garis dan batas jendela, lalu menambahkan titik tersebut. Proses ini diulang untuk semua sisi jendela, sehingga menghasilkan poligon baru yang hanya mencakup bagian dalam jendela.

Kelebihan dari algoritma ini adalah implementasinya yang cukup sederhana dan sangat efektif untuk memotong poligon konveks. Namun demikian, algoritma ini memiliki kelemahan dalam menangani poligon cekung karena hasil pemotongannya bisa membentuk lebih dari satu poligon atau menghasilkan bentuk yang tidak valid.

3.2 Algoritma Weiler-Atherton

Algoritma Weiler-Atherton merupakan pengembangan dari algoritma sebelumnya dan lebih kompleks. Algoritma ini dirancang untuk menangani poligon cekung

dan kasus-kasus pemotongan yang menghasilkan lebih dari satu bagian. Dalam algoritma ini, proses pemotongan dilakukan dengan melacak jalur masuk dan keluar dari poligon terhadap jendela.

Pada prinsipnya, algoritma ini menyimpan semua titik potong antara poligon dan jendela, serta menentukan apakah titik tersebut merupakan titik masuk (entry point) atau keluar (exit point). Kemudian, algoritma membentuk poligon baru dengan mengikuti jalur dari titik-titik masuk dan keluar secara berurutan, hingga seluruh bagian dalam jendela teridentifikasi.

Kelebihan dari algoritma Weiler-Atherton adalah kemampuannya dalam memproses poligon cekung maupun kompleks, serta kemampuannya menghasilkan beberapa poligon hasil dari proses clipping. Namun, algoritma ini lebih rumit dan memerlukan pengelolaan data yang lebih baik, sehingga tidak seefisien algoritma Sutherland-Hodgman dalam kasus sederhana.

3.3 Penerapan dan Contoh Polygon Clipping

Polygon clipping banyak digunakan dalam berbagai aplikasi grafika komputer. Beberapa contohnya adalah:

1. **Sistem Informasi Geografis (GIS):** Dalam sistem ini, peta digital seringkali ditampilkan dalam skala atau area tertentu. Dengan menggunakan polygon clipping, sistem dapat menampilkan hanya bagian peta yang relevan dengan wilayah kajian atau tampilan pengguna.
2. **Perangkat Lunak CAD (Computer-Aided Design):** Pada desain teknik, hanya bagian tertentu dari rancangan yang perlu ditampilkan pada layar. Proses clipping memastikan efisiensi tampilan dan menghindari kelebihan informasi visual.
3. **Game dan Simulasi Virtual:** Dalam game 3D atau simulasi, objek yang tidak terlihat dari sudut pandang kamera tidak perlu dirender. Polygon clipping membantu sistem menentukan objek-objek mana yang perlu diproses dan ditampilkan.

Contoh

Bayangkan sebuah poligon berbentuk segi lima yang sebagian berada di luar batas jendela tampilan berukuran 800x600 piksel. Jika menggunakan algoritma Sutherland-Hodgman, maka sistem akan memproses setiap sisi poligon untuk memeriksa mana yang berada di dalam jendela. Setelah proses pemotongan, hanya bagian dari segi lima yang berada di dalam jendela yang akan dirender ke layar. Bagian lainnya diaba

BAB V

KESIMPULAN

Polygon clipping merupakan salah satu proses penting dalam grafika komputer yang berfungsi untuk memastikan efisiensi dan akurasi tampilan grafis. Dengan melakukan pemotongan objek poligon berdasarkan batas jendela tampilan, sistem dapat menghemat sumber daya dan meningkatkan kinerja. Dua algoritma yang umum digunakan dalam proses ini adalah algoritma Sutherland-Hodgman dan algoritma Weiler-Atherton.

Algoritma Sutherland-Hodgman cocok digunakan untuk poligon konveks dengan bentuk sederhana, sedangkan algoritma Weiler-Atherton lebih fleksibel untuk poligon kompleks dan cekung. Pemilihan algoritma tergantung pada jenis poligon dan kebutuhan dari sistem yang dikembangkan. Secara keseluruhan, pemahaman terhadap polygon clipping sangat penting dalam pengembangan aplikasi grafika komputer yang efisien dan responsif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Foley, J.D., van Dam, A., Feiner, S.K., & Hughes, J.F. (1990). *Computer Graphics: Principles and Practice*. Addison-Wesley.
2. Hearn, D., & Baker, M. P. (2014). *Computer Graphics with OpenGL*. Pearson Education.
3. Rogers, D. F. (1985). *Procedural Elements for Computer Graphics*. McGraw-Hill.
4. Angel, E., & Shreiner, D. (2011). *Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL*. Addison-Wesley.