

GRAFIKA KOMPUTER

“polygon clipping algorithm”



Dosen Pengampu :

Febi Eka Febriansyah, M.T.

Wartariyus, S.Kom.,M.T.I.

Putut Aji Nalendro, M.Pd.

Disusun Oleh :

Nama : Syifa Nur Ramadhani

NPM : 2413025019

Kelas : PTI 24 A

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

Pendahuluan

Dalam grafika komputer, terutama dalam tahap rendering, kita sering bekerja dengan berbagai bentuk geometris seperti titik, garis, dan poligon. Namun, tidak semua bagian dari objek perlu ditampilkan ke layar. Di sinilah proses clipping atau pemangkasan menjadi penting. Polygon clipping merupakan teknik untuk memangkas poligon agar hanya bagian yang terlihat dalam jendela tampilan (viewport) yang diproses atau digambar.

1. Apa Itu Polygon Clipping?

Polygon clipping adalah proses untuk menghilangkan bagian dari poligon yang berada di luar batas area tampilan atau area klipping. Hasil akhirnya adalah poligon baru yang terbentuk dari bagian poligon asli yang berada di dalam jendela klipping.

Clipping ini sangat penting dalam:

- Pengolahan citra dan grafika komputer
- Desain game dan simulasi 3D
- Rendering dalam sistem CAD dan GIS

Tanpa proses ini, program grafis bisa menggambar objek yang tidak terlihat, sehingga memperlambat performa dan membuat tampilan menjadi tidak efisien.

2. Tujuan dan Manfaat Polygon Clipping

- 1) Efisiensi Rendering: Menghindari penggambaran bagian yang tidak diperlukan.
- 2) Manajemen Memori: Mengurangi data grafis yang perlu diproses.
- 3) Visualisasi yang Relevan: Hanya bagian dalam jendela tampilan yang ditampilkan ke pengguna.
- 4) Meningkatkan performa GPU/CPU dalam proses rasterisasi dan shading.

3. Perbedaan Line Clipping dan Polygon Clipping

- Line Clipping: Memotong garis terhadap jendela tampilan (contoh: algoritma Cohen-Sutherland, Liang-Barsky).
- Polygon Clipping: Memotong seluruh poligon, yang bisa terdiri dari banyak garis/segmen.

Polygon Clipping lebih kompleks karena:

- Harus mempertahankan bentuk geometris.
- Harus menangani berbagai kasus seperti poligon cembung, konkaf, atau self-intersecting.

4. Algoritma Polygon Clipping

A. Sutherland-Hodgman Polygon Clipping

Dikembangkan oleh Ivan Sutherland dan Gary Hodgman pada tahun 1974.

Cocok untuk poligon cembung (convex polygon).

Prinsip kerja: algoritma bekerja secara iteratif, memotong poligon terhadap setiap sisi jendela klipping (kiri, kanan, atas, bawah).

Contoh:

Jika poligon memiliki 5 titik dan jendela klipping adalah persegi, maka algoritma akan melakukan proses klipping sebanyak 4 kali untuk tiap sisi jendela.

Kelebihan:

- Sederhana dan cepat untuk poligon cembung.

Kekurangan:

- Kurang efektif untuk poligon konkaf atau poligon dengan bentuk kompleks seperti berlubang.

B. Weiler-Atherton Polygon Clipping

Diperkenalkan oleh Weiler dan Atherton pada tahun 1977.

Didesain untuk menangani poligon kompleks, termasuk konkaf dan poligon berlubang.

Alih-alih memotong langsung seperti Sutherland-Hodgman, algoritma ini membangun daftar jalur (path) baru dari titik-titik poligon dan hasil interseksi.

Prinsip kerja:

- Ketika poligon dan jendela bertemu di titik potong, algoritma memutuskan apakah akan mengikuti sisi poligon atau sisi jendela, tergantung dari arah masuk atau keluar.
- Hasil akhirnya bisa berupa beberapa potongan poligon yang tidak saling terhubung.

Kelebihan:

- Mendukung poligon kompleks.
- Dapat menghasilkan lebih dari satu potongan klipping jika diperlukan.

Kekurangan:

- Lebih rumit secara logika dan implementasi.

5. Contoh Aplikasi Polygon Clipping

Polygon Clipping sering digunakan dalam:

- Game engine: menyembunyikan objek di luar jangkauan kamera.
- Aplikasi CAD dan GIS: menampilkan peta hanya dalam wilayah tertentu.
- Sistem GUI: untuk memotong jendela, menu, dan komponen antarmuka.
- Rendering 3D: saat memproyeksikan objek ke layar 2D.

6. Tantangan dalam Polygon Clipping

- Menangani interseksi kompleks (misalnya, poligon yang berpotongan sendiri).
- Menjaga urutan titik (vertex order) setelah klipping.
- Menghindari lubang atau bentuk tidak valid pasca klipping.

Kesimpulan

Polygon Clipping adalah teknik penting dalam grafika komputer yang digunakan untuk menyederhanakan gambar dan meningkatkan efisiensi rendering. Pemilihan algoritma tergantung pada bentuk poligon dan kompleksitas jendela klipping.