

# **MAKALAH ANTIALIASING**

**MATA KULIAH GRAFIKA KOMPUTER**

Dosen Pengampu Mata Kuliah : Andi Iwan Nurhidayat, S.Kom., M.T



Oleh:

Fina Maulidiyah N (19051397034)

D4 MANAJEMEN INFORMATIKA 2019 A

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

**2021**

# DAFTAR ISI

JUDUL .....	1
DAFTAR ISI .....	2
KATA PENGANTAR .....	3
BAB I PENGERTIAN ALIASING.....	4
I.1 SUPERSAMPLING .....	5
PIXELWEIGHTING MASK .....	6
CONTINUOUS FILTERING .....	6
I.2 AREA SAMPLING .....	7
I.3 PIXEL PHASING .....	7
I.4 KOMPENSASI PERBEDAAN INTENSITAS GARIS .....	7
DAFTAR PUSTAKA .....	8

## **Kata Pengantar**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas makalah yang berjudul ini tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan dari makalah ini adalah untuk memenuhi tugas makalah Grafik Komputer. Selain itu, makalah ini juga bertujuan untuk menambah wawasan tentang materi antialiasing bagi para pembaca dan juga bagi penulis.

Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membagi sebagian pengetahuannya sehingga saya dapat menyelesaikan makalah ini.

Saya menyadari, makalah yang saya tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan saya nantikan demi kesempurnaan makalah ini.

Demikian sedikit pengantar mengenai makalah ini. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada dosen pengasuh yang telah memberikan kesempatan dalam menyelesaikan tugas ini. Atas perhatiannya, saya ucapkan banyak terima kasih.

Surabaya, 9 Maret 2021

Penyusun

# BAB I

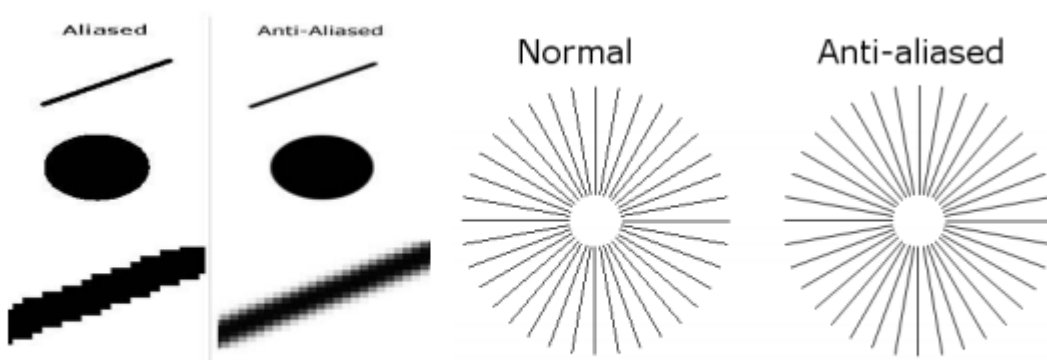
## PENGERTIAN ANTIALIASING

Anti-aliasing dalam pengolahan sinyal digital adalah teknik mengurangi artifak distorsi dalam merepresentasikan citra resolusi tinggi pada resolusi yang lebih rendah. Artifak distorsi disebut aliasing. Anti-aliasing digunakan dalam fotografi digital, grafik komputer, audio digital, dan bidang lainnya.

Anti-aliasing berarti menghilangkan komponen sinyal yang memiliki frekuensi lebih tinggi dari yang dapat diterima oleh alat perekam (sampling). Jika perekaman dilakukan tanpa menghilangkan bagian sinyal ini, maka dapat menyebabkan tampilan citra yang tidak diinginkan (noise).

Seperti yang telah dikatakan sebelumnya bahwa konversi raster-scan adalah pengisian nilai-nilai elemen suatu "matriks" (yaitu frame buffer) sedemikian rupa sehingga secara visual "tergambarkan" primitif-primitif grafik yang bersangkutan. Jadi pada dasarnya adalah semacam diskretisasi obyek tersebut. Selanjutnya sebagai sesuatu yang diskret, masalah yang timbul adalah distorsi informasi yang disebut aliasing. Secara visual obyek garis atau batas suatu area akan terlihat sebagai tangga (efek tangga atau "jaggies"). Peningkatan resolusi frame buffer dapat mengurangi efek ini namun tidak dapat dihilangkan sama sekali karena keterbatasan teknologi (ingat faktor-faktor yang menentukan resolusi: refresh rate, dan ukuran frame buffer).

Pada sistem raster dengan tingkat intensitas  $> 2$  bisa diaplikasikan metoda antialiasing dengan memodifikasi intensitas piksel-piksel "batas" obyek dengan latar atau obyek lainnya. Modifikasi tersebut akan memperhalus batas-batas tersebut sehingga mengurangi penampakan yang "jaggies" tersebut. Gambar berikut mengilustrasikan gambar sebelum dan sesudah pengaktifan antialiasing.



**Gambar 3.8 Ilustrasi *Antialiasing***

Proses antialiasing dapat dilakukan melalui 3 pendekatan yaitu:

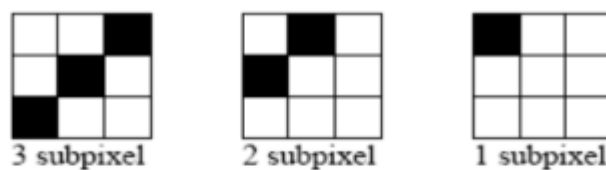
- Supersampling (postfiltering)
- Area sampling
- Pikel phasing

## I.1 Supersampling dan Postfiltering

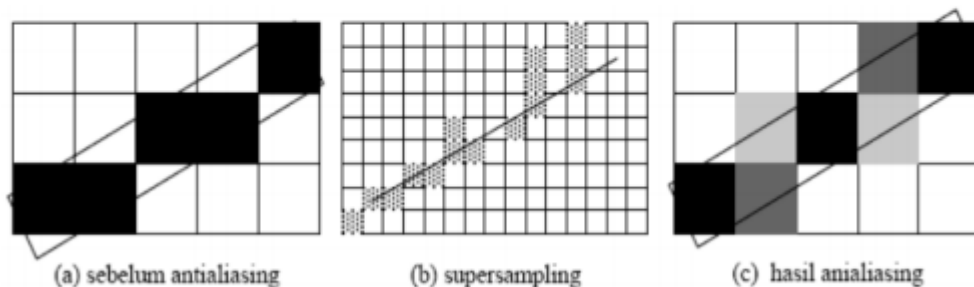
Berdasarkan logika metoda ini "memperhalus" ukuran piksel ke dalam subpiksel subpiksel dan "menggambarkan" garis pada grid subpiksel tersebut. lalu nilai intensitas suatu piksel ditentukan sesuai dengan berapa banyak subpikselya dikenai "garis" tersebut. Relasi: intensitas piksel  $\sim$  jumlah subpiksel pada garis.

Ada dua cara penghitungan relasi tersebut :

- Menganggap garis adalah garis dengan ketebalan infinitesimal 0 (hanya garis lojik). Untuk subsampling 3x3 ada 4 kemungkinan tingkatan: 3 subpiksel, 2 subpiksel, 1 subpiksel, dan tidak ada. Pemberian intensitas sesuai dengan keempat tingkat tersebut.



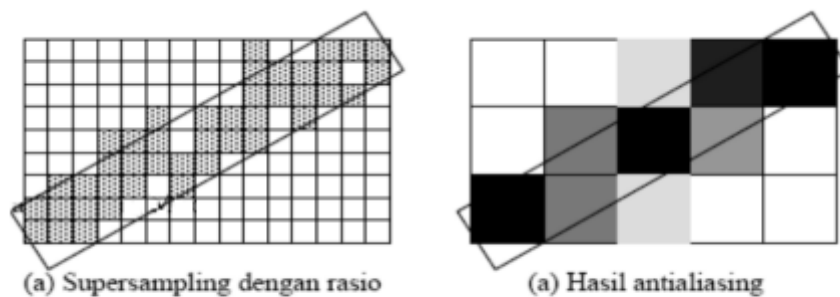
Contoh:



**Gambar 3.9 Ilustrasi Supersampling dan Postfiltering**

- Menganggap garis adalah garis dengan tebal tetap yaitu 1 piksel (yaitu suatu segiempat dengan lebar 1 piksel) dan intensitas dihitung sesuai dengan jumlah subpiksel yang "tertutupi" oleh segi empat ini (Perlu diambil acuan bahwa suatu subpiksel "tertutupi", misalnya jika sudut kiri bawah subpiksel ada di dalam segi empat). Yang paling sederhana adalah menggunakan nilai rasio jumlah subpiksel terhadap total subpiksel pada piksel sebagai fungsi intensitas. Untuk subsampling 3x3 total subpiksel adalah 9 sehingga ada 10 tingkat intensitas

yang bisa diberikan. Khusus titik ujung yang bernilai bilangan bulat (karena bisa untuk koordinat bilangan real) Akan diberi nilai penuh.



**Gambar 3.10 Ilustrasi Supersampling dengan Rasio**

Alternatif penghitungan sederhana (rasio tsb.) ini adalah dengan pembobotan dengan mask diskret (Pixelweighting Mask), dan pembobotan dengan mask kontinyu (continuous filtering).

### **Pixelweighting Mask**

Alternatif menggunakan rasio secara langsung di atas, teknik fitering dalam pengolahan citra (bedanya: pengolahan citra pada piksel sedangkan di sini pada subpiksel) dengan suatu mask (atau kernel) sesuai dengan subdivision piksel misalnya 3x3 subpiksel digunakan untuk menghitung. Ada beberapa bentuk mask.

Contohnya:

- box mask (berefek averaging)
- gaussian mask

Kadang-kadang mask meliputi juga subpiksel di piksel tetangganya untuk mendapatkan hasil yang lebih smooth.

### **Continuous Filtering**

Smoothing mirip weighting mask di atas pada subpiksel-subpiksel (dari piksel ybs. dan juga dari subpiksel tetangganya) namun menggunakan fungsi permukaan kontinyu: box, konus, atau Gaussian. Jadi secara teoritis dilakukan konvolusi antara fungsi filter dengan fungsi citra pada tingkat subpiksel. Secara praktis untuk

mengurangi komputasi digunakan suatu table-lookup dari kombinasi piksel dengan piksel-piksel tetangganya

## I.2 Area Sampling

Pada Unweighted Area Sampling suatu garis dianggap sebagai segi empat dengan lebar 1 piksel seperti halnya pada supersampling cara kedua di atas. Yang dihitung adalah luas bagian piksel yang tertutup "segiempat" garis tersebut secara geometris. Penghitungan lebih akurat tetapi karena memerlukan perhitungan yang lebih rumit maka metoda ini lebih banyak digunakan untuk anti-aliasing batas dari fill-area. Metoda ini menghitung luas bagian dari piksel yang tertutup area (garis atau fill-area) dan dari rasio luas tsb. terhadap luas piksel dapat ditentukan bobot foreground terhadap background untuk mendapatkan intensitas piksel. Cara penghitungannya?

Untuk fill-area dengan memodifikasi midpoint algorithm untuk garis sehingga fungsi diskriminan  $p$  menentukan juga persentasi tsb. Dalam algoritma ini pada persamaan garis

$$y = m x + b, m > 1$$

digunakan fungsi keputusan:

$$p = m (x_i + 1) + b - (y_i + 1/2)$$

Sementara bagian piksel yang tertutup area di bawah garis tersebut adalah suatu trapesium dengan ketinggian kiri  $y = m (x_i - 1/2) + b - (y_i - 1/2)$  dan ketinggian kanan  $y = m (x_i + 1/2) + b - (y_i - 1/2)$  serta lebar 1 (satuan piksel). Luas trapesium ini adalah  $= m x_i + b - (y_i - 0.5) = p - (1 - m)$ .

## I.3 Pixel Phasing

Pergeseran mikro (microposition) yang dilakukan oleh deflektor elektron sebesar  $1/4$ ,  $1/2$  atau  $3/4$  diameter piksel. Metode ini biasanya dipasang built-in pada chipset grafis dan pada graphics driver.

## I.4 Kompensasi Perbedaan Intensitas Garis

Secara normal garis diagonal (tanpa antialiasing) lebih tipis dari garis horisontal/vertikal karena pada garis tsb. piksel-piksel lebih spanned dari pada piksel-piksel pada garis horisontal/diagonal. Jadi secara visual efek ini dapat juga dikurangi dengan menaikkan intensitas garis yang mengarah diagonal sesuai dengan sudut.

## Daftar Pustaka

1. <https://id.wikipedia.org/wiki/Antialiasing>
2. David F. Rogers, Alan J. Adams , Mathematical Elements for Computer Graphics (2nd edition), McGraw-Hill, 1989
3. Donald D. Hearn, M. Pauline, Warren Carithers, Computer Graphics with Open GL (4th Edition), Prentice-Hall, 2011
4. John F. Hughes, Andries Van Dam, Morgan Mcguire, David F. Sklar, James D. Foley, Steven K. Feiner, Kurt Akeley, Computer Graphics: Principles and Practice (3rd edition), Addison-Wesley, 2014