

MAKALAH ANTI-ALIASING GRAFIKA KOMPUTER

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



DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD LADZI SAFRONI 19051397074

D4 Manajemen Informatika B

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
UNESA**

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231, Telp. (031) 8280009

MAKALAH TENTANG ANTI-ALIASING GRAFIKA KOMPUTER

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat karunia-Nya, “Makalah Tentang Anti-Aliasing Mata Kuliah Grafika Komputer” dapat diselesaikan. Makalah ini dibuat untuk digunakan para Mahasiswa dan Masyarakat sekitar yang membutuhkan. Diperbolehkan memanfaatkan modul ini untuk kebaikan, namun setidaknya tetap mencantumkan sumber aslinya.

Terima kasih saya ucapkan kepada Bpk. Andy Iwan Nurhidayat S.Kom., M.T. yang telah membantu kami baik secara moral maupun materi. Terima kasih saya ucapkan kepada teman-teman seperjuangan yang telah mendukung kami sehingga kami bisa menyelesaikan tugas ini tepat waktu.

Kami menyadari, bahwa Makalah yang kami buat ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun penulisannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pembaca guna menjadi acuan agar kami bisa menjadi baik lagi di masa mendatang.

Semoga Makalah ini bisa menambah wawasan para pembaca dan bisa bermanfaat untuk perkembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 06 Maret 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI	3
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Pembuatan Makalah	6
1.4 Manfaat Pembuatan Makalah	6
BAB II : PEMBAHASAN	
2.1 Landasan Teori	7
2.2 Benda Buatan Aliasing dan Teori Fourier	8
2.3 Menghubungkan Teori Fourier ke Grafika Komputer	10
2.4 Metode Yang Digunakan Dalam Pembuatan Aliasing	11
BAB III : PENUTUP	
3.1 Kesimpulan	15
DAFTAR PUSTAKA	16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bab ini adalah pendekatan umum terhadap aliasing dalam grafik komputer dan memberikan sebuah latar belakang teoritis yang tidak sangat teliti terhadap suatu masalah. Teknik yang tergantung pada konteks untuk pemetaan tekstur. Pemetaan tekstur, misalnya, memerlukan sebuah pendekatan anti-aliasing khusus dan dengan kebanyakan metode tekstur, diperlukan teknik pemfilteran 'space-variant'.

Penyebab dasar dari aliasing didalam grafik komputer adalah penciptaan gambar dengan sebuah proses pencuplikan yang teratur di dalam kawasan ruang (dan, dalam kasus animasi, waktu). Proses pencuplikan yang disebabkan karena sifat alami piranti tampilan, yang mana di dalam raster grafik adalah sebuah larik tertentu dari pixel yang memiliki ukuran tertentu. Tahap akhir dalam pembangkitan sebuah gambar adalah perhitungan intensitas untuk masing-masing pixel. Ini selalu melibatkan pemetaan sebuah intensitas $I(x,y)$, di dalam ruang gambar dua-dimensi yang malar (yakni, sebuah proyeksi dari sebuah ruang tiga-dimensi yang malar. Pemetaan ini, biasanya dihasilkan oleh sebuah algoritma bayangan yang bertambah (dimana sebuah intensitas baru $I + \delta I$ dihitung untuk sebuah posisi baru $X + \delta X$) adalah setara dengan pencuplikan ruang gambar dua-dimensi secara terus menerus dengan sebuah larik dari titik cuplik diskret yang didasarkan, katakan, pada pusat masing-masing pixel. Pandangan sintesa gambar ini sebagai sebuah proses pencuplikan adalah penting dalam anti-aliasing karena ia memungkinkan kita menggunakan teori pengolahan isyarat sebagai sebuah dasar teori.

Manifestasi yang paling terkenal dari aliasing adalah edge bayangan hitam yang bergerigi. Sebuah edge bayangan hitam adalah batas dari sebuah poligon, untuk sembarang satuan permukaan, yang menunjukkan perbedaan nyata pada latar belakangnya. (Secara umum, contrast berarti luasan terang dan luasan gelap dari warna yang sama: Aliasing tidak tampak bila edge bayangan hitam dan latar belakang memiliki pencahayaan yang sama tetapi dengan warna yang berbeda - mata lebih peka terhadap perbedaan pencahayaan daripada perbedaan warna).

Benda hasil aliasing yang lain terjadi bila obyek kecil yang memiliki perluasan ruang kurang dari luasan sebuah pixel, yang dirender atau tidak tergantung pada apakah mereka dipotong oleh sebuah titik cuplik. Sebuah obyek yang tipis Panjang bisa dipotong tergantung pada orientasinya terhadap larik cuplikan.

Benda buatan ini khususnya dapat menyebabkan masalah dalam urutan animasi. Edge yang bergerigi 'bergerak pelan sekali' dan obyek yang kecil bisa tampak atau tidak tampak (berkilau). Perubahan ini tidak dapat diterima dalam simulator penerbangan, misalnya, dimana masalah dari urutan animasi adalah untuk memerintahkan sebuah penuntun agar bereaksi terhadap perubahan yang sedikit sekali dalam suatu gambar. Manifestasi penurunan mutu secara khusus dari aliasing terjadi bila tekstur digunakan pada permukaan yang merupakan subyek terhadap sebuah transformasi perspektif. Tekstur tersebut pada jarak jauh memisah dan menghasilkan aliasing frekuensi rendah yang kelihatan tinggi dan pola interferensi 'moire'. Lagi ini harus dihilangkan dari simulator penerbangan dimana pola tekstur digunakan sebagai sebuah metode yang murah untuk peningkatan kenyataan dan yang memberi isyarat kedalaman.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud dengan Grafika Komputer ?
2. Apa yang di maksud dengan Anti-Aliasing ?
3. Apa saja benda buatan Aliasing?
4. Apa saja metode-metode yang digunakan untuk membuat benda hasil Aliasing ?.

1.3 Tujuan Pembuatan Makalah

1. Mengerti dan memahami tentang pengertian dari Grafika Komputer.
2. Mengerti dan memahami tentang pengertian dari Anti-Aliasing.
3. Mengerti dan memahami tentang benda buatan Aliasing.
4. Mengerti dan memahami tentang metode-metode yang digunakan dalam pembuatan Aliasing.

1.4 Manfaat Pembuatan Makalah

1. Memberikan pengetahuan tentang pengertian Grafika Komputer.
2. Memberikan pengetahuan tentang pengertian dari Anti-Aliasing.
3. Memberikan pengetahuan tentang benda buatan Aliasing.
4. Memberikan pengetahuan tentang metode-metode yang digunakan dalam pembuatan Aliasing.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Landasan Teori

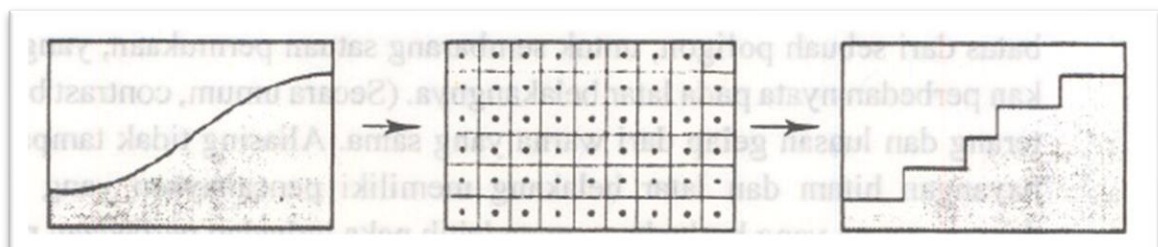
Makalah ini membahas mengenai Anti-aliasing. Mungkin yang mengenal tentang pembahasan makalah ini, dan mungkin juga ada yang belum mengenal atau masih asing tentang pembahasan makalah ini. Berikut adalah penjelasan tentang ;

- **Grafika Komputer** adalah bagian dari ilmu komputer yang berkaitan dengan pembuatan dan manipulasi gambar (visual) secara digital. Bentuk sederhana dari grafika komputer adalah grafika komputer 2D yang kemudian berkembang menjadi grafika komputer 3D, pemrosesan citra (image processing), dan pengenalan pola (pattern recognition). Grafika komputer sering dikenal juga dengan istilah visualisasi data.
- **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).

2.2 Benda Buatan Aliasing dan Teori Fourier

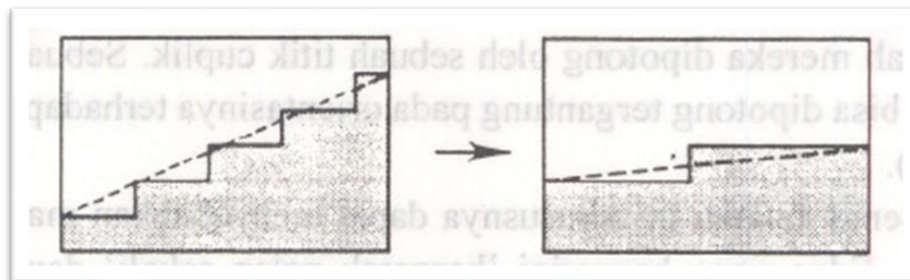
Metode anti-aliasing secara algoritma mudah difahami dan merupakan penyelesaian yang paling sederhana yang mudah diimplementasikan. Dasar teori mereka, yang paling bagus memperlakukan dalam kawasan Fourier, adalah lebih sulit. Bagian ini menganggap sebuah apresiasi yang belum sempurna dari teori Fourier tetapi ia dapat dilompati dengan mudah. Metode standar yang digunakan di dalam anti-aliasing dapat diperlakukan secara informal – mekanisme dari algoritma tersebut memberikan sebuah apresiasi yang dapat diterima dari suatu proses.



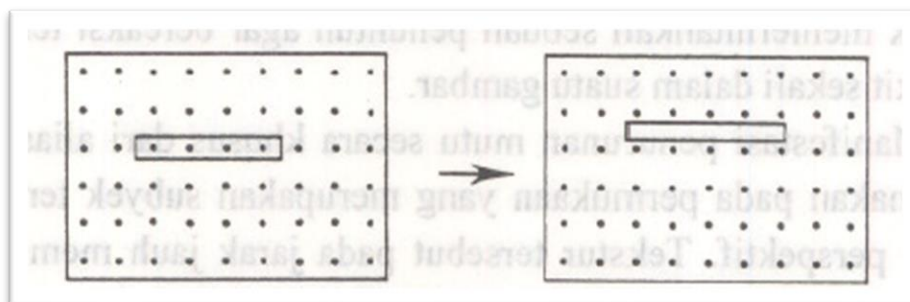
Tepi siluet secara countinue ruang gambar dua dimensi

Larik piksel dan kisi sampel

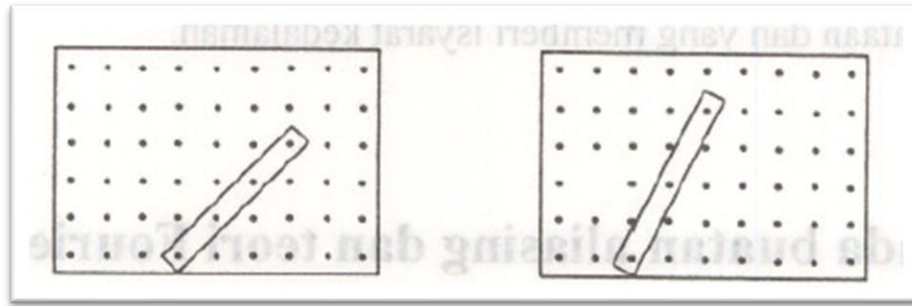
Tepi sampel



Pola tepi bergerigi berubah tergantung pada orientasi garis



Benda tipis panjang bisa hilang sama sekali

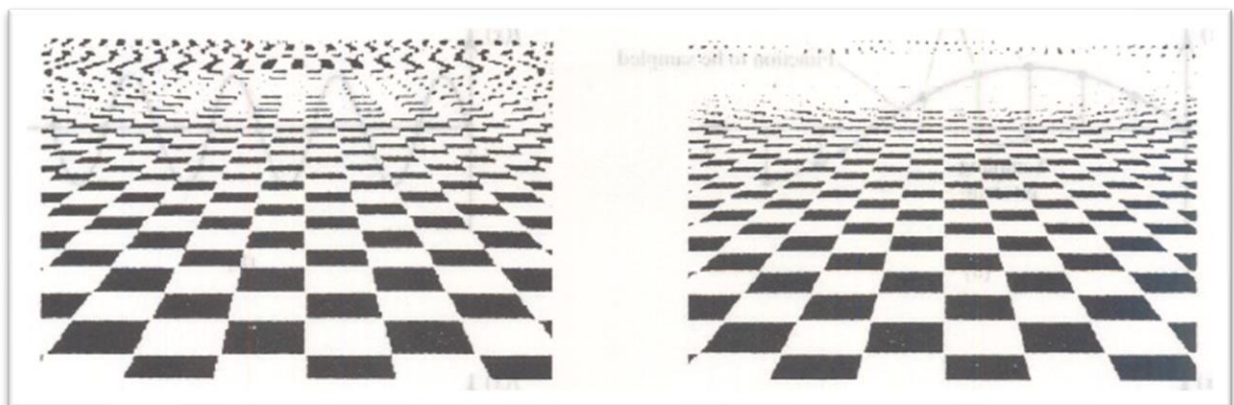


Benda tipis panjang pecah tak terduga

NB : Benda Hasil Aliasing.

Sebuah teori penting - teori pencuplikan - menghubungkan resolusi kisi pencuplikan ke sifat alami dari suatu gambar atau, lebih khususnya, ke frekuensi ruang dalam gambar tersebut. (Lihat Oppenheim dan Shafer (1975) untuk penanganan yang rinci mengenai pengolahan isyarat digital.) Ini nyata secara intuisi bahwa semakin sibuk, atau semakin rinci, suatu gambar, pencuplikan kisi harus semakin lebih bagus untuk menangkap rincian ini. Teori pencuplikan adalah yang paling mudah diperhatikan untuk fungsi-fungsi dari sebuah variabel tunggal adalah sebagai berikut :

Sebuah fungsi malar dari sebuah variabel tunggal dapat dinyatakan sepenuhnya dengan sebuah himpunan cuplikan yang dibuat pada interval yang berjarak sama. Interval antara cuplikan ini harus kurang dari setengah periode komponen frekuensi tertinggi dalam fungsi tersebut.



(A)

(B)

NB : Pola dalam (B) adalah sebuah versi supersampel dalam (A). Aliasing masih terjadi akan tetapi tampak pada frekuensi ruang yang lebih tinggi.

2.3 Menghubungkan Teori Fourier ke Grafik Komputer

Bagaimana teori ini menghubungkan ke grafik komputer ? Di dalam istilah grafik komputer, $f(x)$ dapat berupa sebuah segmen sepanjang sebuah garis scan. Fungsi pencuplikan memiliki frekuensi satu siklus per pixel (jadi, kita mencuplik informasi ditengah masing-masing pixel). Kemudian jika kita mengubah cuplikan ini, dengan melewati masing-masing harga melalui sebuah pengubah digital ke analog, ini ekuivalen dengan menggunakan sebuah filter penyusunan kembali yang berbentuk kotak.

Hal lain yang harus kita perhatikan adalah bahwa kini kita memiliki gambar yang merupakan fungsi dari dua variabel ruang dan sebuah kisi pencuplikan dua-dimensi. Teori pencuplikan meluas ke frekuensi dua dimensi atau frekuensi ruang. Spektrum frekuensi dua dimensi pada sebuah gambar grafik di dalam kawasan pembangkitan yang terus menerus adalah tidak terbatas secara teoritis. Pencuplikan dan penyusunan kembali di dalam grafik komputer adalah proses perhitungan sebuah harga di pusat sebuah pixel dan kemudian menetapkan harga tersebut ke seluruh perluasan ruang pada pixel tersebut.

Benda hasil aliasing di dalam grafik komputer dapat dikurangi dengan meningkatkan frekuensi kisi pencuplikan (jadi, peningkatan resolusi ruang dari suatu larik pixel). Ada dua kekurangan dari pendekatan ini : salah satu yang jelas adalah batasan teknik dan biaya untuk meningkatkan resolusi ruang dari penampil (tidak menyebutkan batasan komputasi pada biaya proses pembangkitan gambar) dan, karena spektrum frekuensi dari gambar grafik komputer dapat meluas sampai tak terhingga, dengan meningkatkan frekuensi pencuplikan tidak perlu menyelesaikan masalah tersebut. Jika, misalnya, kita terapkan pendekatan resolusi yang ditingkatkan ke tekstur koheren dalam

perspektif, kita hanya menggeser pengaruh ke atas spektrum frekuensi ruang.

2.4 Metode Yang Digunakan Dalam Pembuatan Aliasing

Metode utama yang telah ditetapkan untuk pembuatan benda hasil aliasing di dalam grafik komputer. Pendekatan yang paling terkenal dikenal sebagai 'supersampling' atau 'postfiltering'. Metode yang kedua, kurang umum, adalah dengan memperkirakan sebuah filter anti-aliasing dua dimensi dan melakukan operasi yang ekuivalen untuk menghilangkan frekuensi ruang diatas batas Niquist. Ini kadang-kadang membingungkan disebut 'prefiltering'. Metode yang ketiga, yang kini sedang dikembangkan, dikenal sebagai pencuplikan 'stochastic'. Kini tiga metode ini diuraikan.

Metode ini secara teoritis adalah sebuah proses tiga tahap dengan tahap kedua dan ketiga digabungkan dalam praktek. Tahap tersebut adalah :

1. Kawasan pembangkitan gambar terus menerus dicuplik pada n kali resolusi tampilan. Dalam praktek ini berarti gambar tersebut dibangkitkan dengan menggunakan teknik sintesa gambar pada n kali resolusi tampilan.
2. Gambar yang dicuplik ini kemudian disaring pelewat-rendah pada batas Niquist dari piranti tampilan.
3. Gambar yang disaring tersebut dicuplik kembali pada resolusi piranti.

Di dalam istilah yang sederhana kita membangkitkan sebuah gambar yang sebenarnya (atau salah satu yang memiliki resolusi yang tidak dapat dihasilkan pada piranti keluaran) dan kemudian membuat resolusi gambar ini menjadi kasar. Jadi masing-masing pixel dalam gambar akhir atau gambar yang dapat ditampilkan memiliki sebuah

harga yang telah ditentukan dari banyak pixel di dalam gambar yang sebenarnya. Sebuah gambar yang sebenarnya pada katakan tiga kali resolusi akhir diciptakan dengan menggunakan prosedur perenderan normal untuk bayangan dan penghilangan permukaan yang tersembunyi. Kelompok 'superpixel' 3x3 di dalam gambar ini disederhanakan menjadi sebuah harga pixel tunggal dengan pembebanan masing-masing harga superpixel dengan sebuah filter penjumlahan berat dan penormalan. Kita juga dapat memperhatikan kelompok superpixel 5x5 atau 7x7. Catat bahwa apapun ukuran filter tersebut, di dalam kasus ini pusat filter ditempatkan pada setiap tiga pixel.

Metode ini bekerja baik dengan kebanyakan gambar grafik komputer dan mudah disatukan kedalam sebuah algoritma penyangga Z. Ia tidak bekerja dengan gambar yang memiliki spektrum energi yang tidak turun dengan kenaikan frekuensi. (Sebagaimana yang telah kami sebutkan supersampling bukan secara umum, sebuah metode anti-aliasing yang benar secara teoritis). Yang dirender tekstur dalam perspektif adalah contoh yang urnurn dari sebuah gambar yang tidak menunjukkan spektrum yang turun dengan kenaikan frekuensi ruang.

Metode supersampling secara trivial berbeda nilai n dan bentuk dari filter yang digunakan (yakni nilai bobot filter). Bagi, katakan, sebuah gambar resolusi menengah 512x512 ia biasanya dianggap mampu untuk supersampel pada 2048x2048 ($n = 4$). Gambar resolusi tinggi dapat disederhanakan ke bentuk akhir 512x512 dengan merata-ratakan dan ini sarna dengan mengkonvolusi dengan sebuah filter kotak. Hasil yang lebih bagus dapat diperoleh dengan menggunakan sebuah filter yang dibentuk, sebuah filter yang memiliki nilai yang berubah-ubah pada perluasan kernelnya. Grafik komputer memiliki masalah unik yang dialami oleh Teknik pengolahan isyarat digital yang biasa. Sebagai contoh, filter 'space-variant' diperlukan di dalam pemetaan tekstur. Di sini bobot dari kernel filter dan bentuknya keduanya harus berubah.

Untuk kembali ke supersampling dan filter bentuk; Crow (1981) menggunakan sebuah jendela Bartlett, tiga diantaranya diperlihatkan dalam Tabel 11.1. Konvolusi digital mudah untuk memahami dan mengimplementasikan akan tetapi secara komputasi mahal. Sebuah jendela dipusatkan pada sebuah supersampel dan jumlah bobot dari hasil perkalian diperoleh dengan mengalikan masing-masing supersampel dengan bobot yang berhubungan dalam filter tersebut. Bobot tersebut dapat diatur untuk mengimplementasikan kernel filter yang berbeda. Konvolusi digital berlangsung dengan menggerakkan jendela melalui n supersampel dan menghitung jumlah bobot dari hasil perkalian. Dengan menggunakan sebuah jendela 3×3 berarti bahwa sembilan supersampel dilibatkan dalam komputasi pixel akhir. Dilain pihak, dengan menggunakan jendela 7×7 berarti sebuah komputasi dari 49 perkalian bulat. Dampak dari biaya tambahan untuk komputasi tersebut adalah jelas. Sebagai contoh, pengurangan sebuah gambar supersampel 2048×2048 menjadi 512×512 , dengan sebuah kernel filter 7×7 , memerlukan $512 \times 512 \times 49$ perkalian dan penambahan. Plate 25 memperlihatkan sebuah gambar asli, sebuah pembesaran 3×3 dan 10×10 bersama-sama dengan dua buah versi anti-aliasing masing-masing dengan menggunakan sebuah penyusunan kembali 3×3 dan 5×5 .

Sebuah pengaruh sampingan yang pasti dari penyaringan adalah pengaburan. Ini terjadi karena informasi disatukan dari sejumlah pixel tetangga. Ini berarti bahwa pilihan mengenai perluasan ruang dari filter tersebut merupakan sebuah kompromi. Sebuah filter yang lebar memiliki frekuensi pancung yang lebih rendah dan akan menjadi lebih baik pada pengurangan benda hasil aliasing. Akan tetapi, ini akan mengaburkan gambar yang melebihi sebuah filter yang lebih sempit yang akan menunjukkan frekuensi pancung yang lebih tinggi.

Akhirnya, kekurangan dari teknik ini harus dicatat. Supersampling bukan sebuah metode yang cocok untuk memperlakukan obyek yang sangat kecil. Begitu juga ia adalah sebuah metode global - komputasi bukan tergantung pada konteks. Sebuah gambar yang menampakkan

beberapa poligon dengan luasan yang besar akan menjadi subyek pada tambahan biaya komputasi begitu salah satu dengan sejumlah besar poligon dengan luasan yang kecil. Keperluan akan memori adalah besar jika metode tersebut digunakan dengan sebuah penyangga Z. Versi supersampel dari gambar tersebut harus diciptakan dan disimpan sebelum proses pemfilteran dapat diterapkan. Peningkatan keperluan akan memori dari penyangga Z ini dengan faktor n^2 , yang membuatnya pada dasarnya sebuah teknik memori yang sebenarnya.

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Kesimpulan disini adalah model perkembangan arsitektur grafik bermacam-macam sistem display yang digunakan. Mulai dari sistem display raster sederhana, sistem gambar, animasi, desktop publishing, sistem CPU, Frame, Buffer, Kontroller, Vidio Crt, Sistem DRA, RAM, Copy Bitmap dan Anti-Aliasing. Anda dapat menggunakan salah satu Teknik tersebut untuk memperindah grafik yang ada buat (terutama dengan Anti-Aliasing).

Aliasing dalam grafik komputer adalah 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.

Penyebab dasar dari aliasing didalam grafik komputer adalah penciptaan gambar dengan sebuah proses pencuplikan yang teratur di dalam kawasan ruang (dan, dalam kasus animasi, waktu).

DAFTAR PUSTAKA

Website :

- http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/pengantar_komputer_grafik/bab11-anti_aliasing.pdf
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Antialiasing>
- https://id.wikipedia.org/wiki/Grafika_komputer