

APLIKASI ALJABAR VECTOR DIDALAM VECTOR BASED IMAGE

Yusak Yuwono Awondata 13514005
Program Studi Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13514005@std.stei.itb.ac.id

Abstract— didalam dunia digital, gambar dan foto sudah menjadi makanan manusia dalam kegiatan sehari-harinya. Jutaan bahkan miliaran foto digital diambil setiap harinya. Gambar digital sendiri secara umum dibagi menjadi 2, yaitu raster dan vector. Keduanya memiliki karakteristik dan kegunaannya masing-masing. Pada makalah ini akan membahas keduanya, serta memberikan pembahasan mengenai aljabar vector didalam vector based image.

Keywords— vector, raster, bitmap. Fungsi, pixel, RGB.

I. PENDAHULUAN

Dengan semakin majunya perkembangan computer, computer tidak lagi hanya digunakan untuk melakukan penghitungan, namun dapat juga digunakan untuk keperluan seni. Pada 2015 ini, telah terdapat banyak aplikasi dan program lainnya yang dapat digunakan untuk keperluan seni, dari seni rupa, musik, dan videografi. Dari berbagai macam teknologi dalam seni tersebut, seni rupa atau fotografi lebih sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari.

Kebanyakan setiap orang memiliki smartphone, atau untuk yang memiliki hobi fotografi, sebuah kamera digital. foto kini sudah menjadi trend dalam kehidupan manusia sampai-sampai terdapat istilahnya tersendiri, yakni selfie. Namun selain keperluan hiburan, foto juga banyak dilakukan dalam kehidupan kerja. Misalnya saja diharuskan bagi setiap orang untuk mengirimkan foto identitas saat melakukan lamaran kerja, atau bagi lamaran kerja di bidang seni sebuah contoh hasil kerjanya baik dalam bentuk kertas atau gambar digital. Setiap harinya sendiri terdapat miliaran foto yang diambil dan ratusan juta baik untuk keperluan penting maupun untuk hiburan. Sebagian diantaranya juga diunggah kedalam internet dan media social. Sebagian diantaranya mungkin sudah mengalami proses *editing* terlebih dahulu.

Pada proses memproduksi atau *editing/* memanipulasikan gambar, mungkin sebagian diantara kita mengenal istilah *Photoshop*. Photoshop sendiri sebenarnya hanyalah salah satu aplikasi untuk memproduksi atau memanipulasikan gambar. Aplikasi ini hanyalah salah satu dari banyak aplikasi lainnya buatan

perusahaan Adobe. Namun karena ketenarannya, namanya digeneralisasikan sebagai kegiatan *mengedit/* mengubah visual gambar.

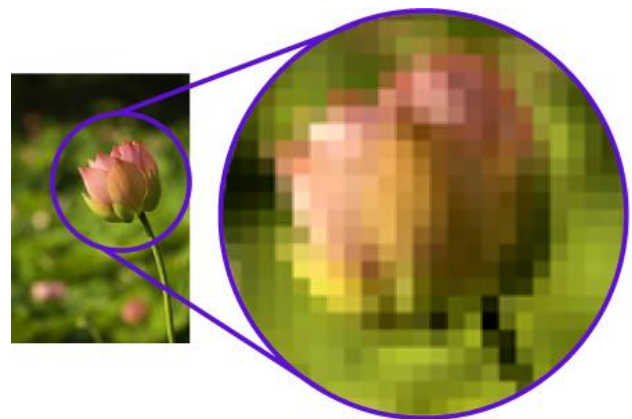
Kebanyakan dari gambar-gambar yang kita temui sehari-harinya didalam dunia digital, merupakan gambar bertipe *raster*. Aplikasi-aplikasi untuk membuat atau mengedit gambar seperti Adobe Photoshop dan berbagai serinya juga adalah salah satu aplikasi *editing* gambar yang berbasis pada *raster*. Kebanyakan gambar yang kita temui didalam internet juga berjenis raster seperti *.bmp, *.jpg, *.png, *.thumb, *.pic, *.gif.

Jika seseorang mendalami desain grafis, tentunya tidak akan asing dengan jenis lain dari gambar digital, yaitu vector image. Meskipun jarang didengar secara luas, gambar digital berjenis vector memiliki suatu karakteristik dan kelebihan yang memanfaatkan matematika sehingga menghasilkan karya yang berbeda dengan tipe raster.

Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan. Didalam makalah ini, akan dibahas mengenai aplikasi aljabar vector tersebut didalam *vector based image*.

II. MACAM MACAM GAMBAR

2.1 RASTER IMAGE/GAMBAR RASTER



2.1 Gambar raster standard yang tersusun dari blok-blok pixel yang akan terlihat jelas jika dilakukan zooming berulang-ulang

Gambar *Raster* atau dengan istilah lainnya *Bitmap* berasal dari kata “*map of bits*” yang berarti pemetaan dari bits, yang dalam hal ini berarti memetakan pixel-pixel gambar sebagai array sehingga dapat disebut juga sebagai *bit array* atau *bitmap index*.

Pixel sendiri adalah satuan terkecil dari komponen gambar bitmap, sifatnya seperti partikel yang menyusun materi. Ukurannya kurang lebih 0.0265 cm/pixel. banyaknya pixel akan mempengaruhi resolusi dan ukuran gambar karena menggunakan prinsip seperti array pixel. Secara dasar, bit array akan memberikan warna hitam untuk nilai 0 dan warna putih untuk nilai 1.

Dengan pengebangannya, kini pixel-pixel didalam gambar tidak hanya hitam dan putih, tapi memiliki indeks yang menyatakan indeks warnanya. Indeks-indeks tersebut mula-mula berkembang dari 8 bit grayscale (gradasi warna dari putih, abu-abu, dan hitam). Lalu yang kini digunakan secara umum adalah RGB(gradasi dari warna merah(Red), hijau(Green), dan biru(Blue)). 8 bit warna RGB (terdiri dari 3 R 3 G 2 B) (menghasilkan 256 macam warna), 15-16 bit(setiap komponen RGB memiliki panjang 5-6 bit)(dapat menghasilkan 65.536 macam warna), 24 bit, dan warna lainnya dengan gradasi warna yang lebih detail lagi. Selain RGB, terdapat pula jenis pewarnaan lainnya, yaitu CMYK(Cyan Magenta, Yellow, Key/Hitam) yang dapat menghasilkan warna-warna dengan kedetailan yang berbeda pula dengan RGB.

Untuk resolusi pixel yang besar(misalnya untuk resolusi HD, 1280 x 720 pixel), gambar akan terlihat halus dan memiliki tekstur yang bagus. Namun jika gambar tersebut dizoom berkali-kali, pixel-pixelnya akan mulai terlihat dan menyebabkan gambar akan semakin *blur*/buram.

Hal inilah yang menjadi kelemahan dari bitmap image. Yaitu tidak tahan terhadap perbesaran berulang-ulang karena dapat mengakibatkan gambar menjadi *pixelated* dimana detail pixel-pixelnya terlihat sehingga kualitasnya dapat berkurang.

Selain itu karena bitmap mencatat nilai setiap komponen pixelnya, maka semakin besar resolusi gambar, ukuran file juga lebih besar lagi. misalnya saja, sebuah gambar HD standard untuk *desktop wallpaper* sekarang ini adalah 1366 x 768 pixel, maka akan terdapat 1.049.088 pixel. Jika misalnya sebuah pixel menggunakan pewarnaan RGB standard 8 bit/1 byte, maka besar file kurang lebih akan menjadi 1 MB untuk *.bmp normal. Namun terdapat beberapa jenis kompresi file yang meminimalkan detail-detail dari gambar tersebut seperti *.jpg atau *.jpeg

Ekstensi file yang umumnya ditemui adalah *.bmp, *.jpg, *.gif, *.png.^{[2][8]}

Aplikasi yang umumnya digunakan dalam pembuatan raster image adalah *Adobe Photoshop*, *Corel Photo-Paint*, *Corel Paint Shop*.^[7]



Gambar 2.2 gambar raster yang berbasis pixel dan 3 macam warna RGB dasar, dilakukan zooming sehingga terlihat pixel-pixelnya. Background putih dibentuk dengan kombinasi 3 warna RGB cerah secara seimbang.

2.2 VECTOR IMAGE/GAMBAR VEKTOR

Vector image/vector graphic(gambar vektor) adalah gambar digital berbasis vector. Diciptakan oleh Ivan Sutherland, mahasiswa MIT pada 1963.

Pada gambar vector ini, gambar-gambar tidak lagi direpresentasikan sebagai pixel-pixel yang dipetakan, tapi direpresentasikan sebagai vector bebas(disebut sebagai *path*). Path ini akan mencatat komposisi warna garis, warna bidang, ketebalan garis, dan fitur-fitur lainnya yang tersedia didalam pemroses gambar.

Berbeda dengan bitmap yang mencatat nilai bit pixel-pixel yang terdapat pada gambar. Vector image mencatat arah pergerakan dari garis-garis yang ada didalam gambar.

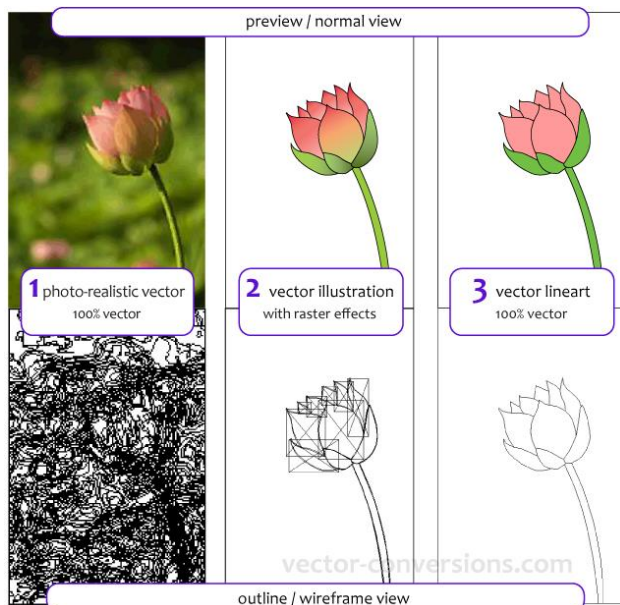
Mesin akan menjadikan kanvas gambar sebagai suatu bidang vector, lalu garis-garis yang ada akan dicatat dalam vector dan fungsi matematika. Isi dari garis dan hal-hal lainnya kemudian baru ditambahkan kedalam garis tersebut seperti ketebalan garis, warna, dan isi bidang

Karena mencatat fungsi dari gambar inilah, zooming tidak akan mempengaruhi kualitas dari gambar vector based tersebut karena data yang tercatat adalah vector arah dari garis-garis yang menyusun gambar tersebut, bukan titik titik/pixel nya.

Kebanyakan gambar berbasis vector digunakan dalam karya yang membutuhkan detail tinggi, model 3D, serta logo(agar dapat digunakan secara fleksibel mulai dari kartu bisnis, kertas tulis biasa sampai mungkin seukuran sebuah baliho besar atau papan logo perusahaan).

Ekstensi file yang umumnya ditemui adalah *.ai, *.eps, *.svg, *.drw.^[1]

Aplikasi yang umumnya digunakan antara lain Adobe Illustrator, CorelDRAW, Adobe Freehand/Macromedia, Adobe Fireworks, Adobe Flash(sebenarnya digunakan untuk membuat animasi, namun juga berbasis vektor), KAI powertools, Jasc WebDraw, dan LogoEase.



Gambar 2.2 gambar vector based yang di *outlinekan* saja. Gambar foto realis seperti yang terlihat di sebelah kiri akan tampak sangat rumit untuk divektorkan karena setiap komponennya memiliki vector tersendiri dan akan bertumpukan satu sama lainnya

2.3 KEMAMPUAN KONVERSI

Gambar bertipe bitmap maupun vector dapat dikonversikan menjadi jenis yang lainnya.

Dari vector ke bitmap disebut *rasterization*, dari bitmap ke vector disebut dengan *vectorization*.

Umumnya semua gambar vector dapat dikonversikan kedalam raster dengan mudah karena hanya dilakukan dengan memberikan pixel untuk setiap path yang terdapat dalam gambar.

Namun sebaliknya, tidak semua konvers *vectorization* dilakukan, walaupun bias, hasilnya akan rumit dan tidak akurat dibandingkan raster. Umumnya hal ini terjadi karena komposisi gambar raster dapat lebih banyak dan akan menyulitkan proses *vectorization*. Misalnya saja untuk gambar yang diambil dengan kamera digital dengan resolusi tinggi, sejumlah gambar akan sangat sulit dan tidak praktis jika dilakukan konversi dari raster menjadi vector (misalnya seperti gambar pemandangan) sehingga lebih baik untuk membiarkannya tetap sebagai raster.

Namun ada baiknya untuk memeriksa kondisi dan keperluan penggunaan terlebih dahulu sebelum menggunakan jenis-jenis gambar karena setiap jenis memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

III. CARA KERJA VEKTOR

Kinerja vector image antara lain adalah dengan menjadikan bidang gambar sebagai sebuah bidang vector, misalkan arah keatas dan kebawah secara default adalah

sumbu Y dan arah kiri kanan gambar adalah sumbu X

Sebagai contoh, akan dibuat sebuah gambar sederhana, yaitu sebuah lingkaran polos dengan jari-jari r . hal yang akan dilakukan program antara lain :

1. Mengindikasikan bahwa sebuah lingkaran akan digambar, maka akan menyediakan template fungsi sebuah lingkaran. (dalam hal ini berarti $(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 = r^2$, (x_1, y_1) adalah titik pusat lingkaran lingkaran. Asumsikan jika titik 0,0 dari kanvas adalah posisi tengah-tengah dari kanvas.)
2. Mencatat jari-jari lingkaran tersebut, yaitu r
3. Mencatat lokasi titik pusat dari lingkaran tersebut (x_1, y_1) .
4. Mengatur ketebalan garis dari lingkaran jika diberikan oleh pengguna (sehingga garis bisa transparan.)
5. Memberikan pengisian warna bidang jika diberikan. (bidang bisa berisi maupun transparan.)

Beberapa bentuk dasar/primitif yang dapat dengan mudah diproses oleh vector:

1. Garis
2. Garis bersambungan/berantai
3. Bidang poligonal. (bidang segi-n, beraturan dan tidak beraturan)
4. Kurva Bézier (fungsi polinomial)
5. Kurva Bézier gabungan
6. Lingkaran
7. Elips

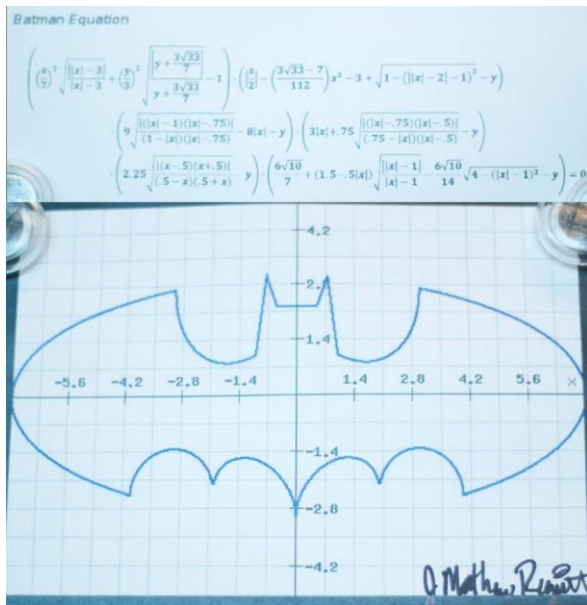
Fitur tambahan yang umumnya tersedia dalam vector image editor :

1. Teks, dimana huruf-huruf yang ada dibuat dengan kurva Bézier, atau kurva kuadrat
2. Gradasi warna
3. Memasukkan gambar bitmap sebagai sebuah bidang persegi panjang dengan asumsi sebagai sebuah bidang persegi.

Operasi yang dapat dilakukan terhadap vector image:

1. Rotasi/rotation
2. Penggeseran/movement
3. Pencerminkan/mirroring
4. Penarikan/stretching
5. Pembelokan/skewing
6. Pergeseran terhadap sumbu Z (memberikan efek 3D)
7. Rekursifitas bentuk
8. Penggabungan bentuk primitive menjadi bentuk kompleks.

Sebagai contoh yang lebih rumit, logo Batman yang di line art kan dengan fungsi matematika.

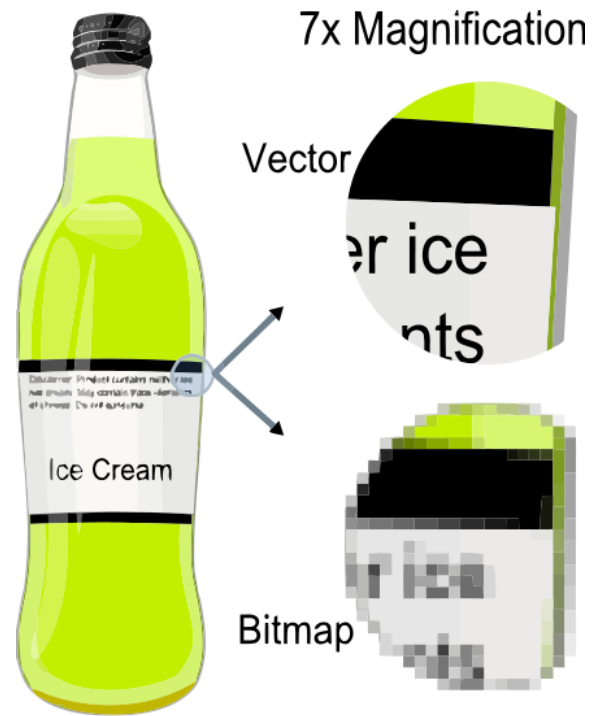


3.1 Logo Batman yang dijadikan fungsi matematis.

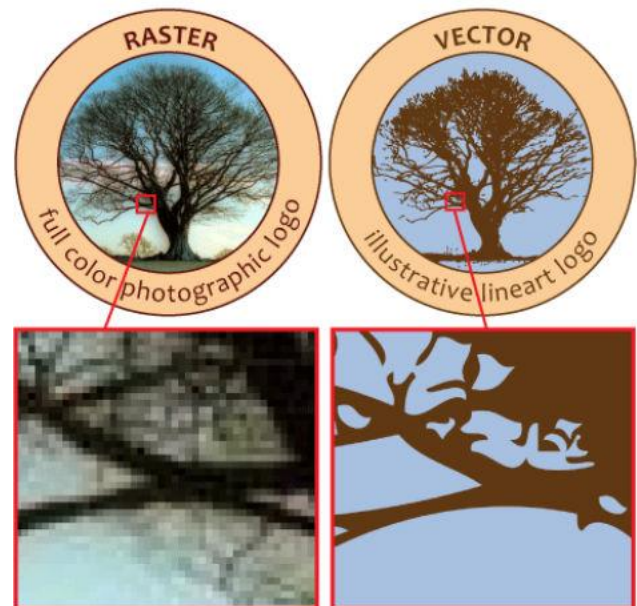
IV. PERBEDAAN

Perbedaan gambar Raster dan Vektor.

Raster	Vector
Proses gambar lebih sedikit	Proses gambar lebih banyak
Terdiri dari pixel dengan kode warna	Terdiri dari garis yang menggunakan fungsi matematika
Partikel gambar terdiri dari pixel yang berbentuk persegi	Partikel gambar tidak terpaku pada bentuk persegi
Menggunakan memory penyimpanan lebih banyak	Menggunakan memory penyimpanan lebih sedikit
Cocok untuk gambar realis karena setiap pixel dapat menghasilkan gradasi warna yang lebih halus	Tidak dapat membuat gambar yang realis seperti raster
Cocok untuk foto realis dengan beragam komposisi	Cocok untuk desain logo dan line art



Gambar 4.1 perbedaan bitmap dan vector jika dilakukan zooming



Gambar 4.2 perbedaan gambar raster, dan vector, yaitu kecocokan dalam foto realis dan line art

IV. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN

Vektor

Kelebihan Raster	Kelemahan Raster
Lebih mudah untuk digunakan	Sebagian ekstensi misalnya *.bmp tidak dapat dipakai di perangkat tertentu (cross platform)
Dapat menghasilkan gambar dengan komposisi lebih beragam dibanding vector.	Memiliki ukuran yang tetap sehingga rentan pixelated terhadap zooming berkali-kali.
Menghasilkan warna dan gradasi yang lebih halus karena lebih support terhadap banyak warna.	Memiliki size file yang lebih besar dan meningkat seiring dengan resolusi
	Konversi kedalam vector umumnya lebih rumit

Raster

Kelebihan Vector	Kelemahan Vector
Gambar fleksibel terhadap ukuran kanvas yang sebesar apapun	Memiliki algoritma gambar yang lebih kompleks karena menggunakan banyak fungsi matematis.
Komposisi warna lebih mudah untuk diatur	Tidak cocok untuk foto yang memiliki komposisi gambar yang banyak (seperti gambar 2.2 bagian kiri)
Memiliki file size yang lebih kecil	
Lebih mudah untuk dikonversikan kedalam raster.	

V. KESIMPULAN

Gambar digital yang terdapat didalam computer, secara umum dibagi menjadi dua macam, yaitu vector dan raster.

Gambar raster adalah gambar dengan bitmap dan pixel-pixel yang tersusun dalam representasi array sebagai komponen penyusunnya.

Gambar vector adalah gambar dengan menggunakan vector dan fungsi matematika sebagai komponen penyusun gambar.

Gambar raster digunakan dalam kegiatan sehari-hari karena dipakai untuk foto kehidupan sehari-hari yang akan sangat sulit untuk divektorkan. Prinsip map of bits lebih cocok dipakai untuk gambar dengan komposisi yang banyak.

Gambar vector lebih cocok untuk logo, line art, dan gambar yang tergolong sederhana lainnya karena prinsip vectornya meskipun dapat diterapkan didalam gambar raster juga, akan sangat rumit dan menyulitkan pengguna untuk memakainya.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Tuhan yang Maha Esa karena kasih karunianya seluruh kegiatan mengerjakan makalah ini, dimulai dari mencari ide, melakukan pencarian referensi data, serta penulisan makalah diberkati sehingga makalah ini dapat diselesaikan tepat pada waktu pengumpulannya.

Meskipun terdapat banyak kendala dalam mengerjakan makalah ini, namun penulis tetap diberi kesehatan dan kekuatan untuk mengerjakannya dengan segenap kemampuan.

REFERENSI

- [1] <http://techterms.com/definition/vectorgraphic> diakses pada 15 desember 2015, 15:00
- [2] <http://techterms.com/definition/rastergraphic> diakses pada 15 desember 2015, 15:00
- [3] <https://helpx.adobe.com/illustrator/how-to/illustrator-bitmap-vs-vector.html> diakses pada 15 desember 2015, 15:10
- [4] http://vector-conversions.com/vectorizing/raster_vs_vector.html diakses pada 15 desember 2015, 15:15
- [5] <http://www.prepressure.com/library/file-formats/bitmap-versus-vector> diakses pada 15 desember 2015, 15:45
- [6] http://www.teach-ict.com/as_a2_ict_new/ocr/AS_G061/316_present_communicate_data/bitmaps_vectors/miniweb/pg4.htm diakses pada 15 desember 2015, 16:00
- [7] <http://graphicssoft.about.com/od/aboutgraphics/a/bitmapvector.htm> diakses pada 15 Desember 2015, 16:00
- [8] <http://www.hiland.com/knowledge-base/bitmap-and-vector-images-understanding-the-difference/> Diakses pada 15 Desember 2015 19:00
- [9] <http://www.fileformat.info/mirror/egff/index.htm> Diakses pada 15 Desember 2015, 21:00
- [10] <http://math.stackexchange.com/questions/54506/is-this-batman-equation-for-real> diakses pada 15 Desember 22:00
- [11] http://www.sqa.org.uk/e-learning/BitVect01CD/page_99.htm Diakses pada 16 Desember 2015, 8:00

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 16 Desember 2015

ttd



Yusak Yuwono Awondatu
13514005