

Pixel Art Generator dengan Memanfaatkan Kesamaan Warna Citra Masukan dengan Palet Warna dalam Ruang Warna CIELAB

Muhammad Naufal Izza Fikry
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
13519088@std.stei.itb.ac.id

Abstract— Makalah ini menjelaskan proses pembuatan citra dengan gaya *pixel art* berdasarkan suatu citra masukan dan template warna yang digunakan. Proses ini terdiri dari 4 tahap, diantaranya adalah tahap *saturating*, *downscaling*, *color replacement*, dan *upscaling*. Melalui tahap-tahap tersebut, dapat dihasilkan suatu citra bergaya *pixel art* dengan kualitas baik sekalipun gambar masukan yang digunakan memiliki resolusi yang rendah atau terdapat blur. Pengembangan yang dapat dilakukan selanjutnya adalah memberi gradasi warna pada citra hasil dan menggunakan deteksi obyek untuk memberi alternatif warna pada obyek yang menyatu dengan warna latarnya.

Keywords—*Pixel Art*; *CIELAB*; *Kesamaan*; *Warna*; *Pengolahan Citra*

I. PENDAHULUAN

Pixel Art merupakan gaya seni dwimatra yang menonjolkan penggunaan piksel untuk menyusun gambarnya. Pada gaya ini, gambar sengaja dibuat *pixelated* namun diatur sedemikian rupa sehingga tetap dapat mempertahankan bentuk asli dari objek yang ingin digambar. Karakteristik gambar *pixelated* ini merupakan ciri khas dari gaya *pixel art* yang membuatnya diminati banyak orang. Gambar *pixel art* yang baik adalah gambar yang objek-objek penyusunnya tetap dapat diidentifikasi dengan jelas walaupun dengan keterbatasan ukuran dan pilihan warna yang digunakan.

Umumnya, *pixel art* dibuat dengan manual menggunakan program pengolahan citra berbasis *raster (raster image)*. Artis akan menggunakan pilihan warna terbatas dari palet warna yang telah ditentukan, kemudian membuat gambar *pixel art* dari warna-warna tersebut. Cara ini membutuhkan kejelian tinggi dan kemampuan untuk dapat memperkirakan proporsi bagian-bagian gambar dengan benar. Kesalahan dalam perhitungan proporsi objek, pemilihan warna pengganti dari palet, dan kegagalan memproyeksikan gambar dengan resolusi tinggi ke resolusi yang sangat rendah pada *pixel art* membuat proses ini menjadi tantangan yang membuat banyak orang kesulitan. Kompleksitas masalah ini umumnya akan bertambah seiring dengan bertambah besarnya ukuran dari kanvas yang digunakan.

Ide utama dari makalah ini adalah memberi kemungkinan bagi orang-orang yang ingin membuat gambar dengan gaya *pixel art*, namun memiliki kesulitan dalam menyelesaikan masalah-masalah tersebut. Solusi yang ditawarkan pada makalah ini bukanlah program yang dapat membangkitkan gambar dengan gaya *pixel art* dari awal, namun menggunakan gambar yang sudah ada dengan gaya apapun (dapat berupa gambar riil, grafis vektor, dsb) dan mengubahnya menjadi gambar dengan gaya *pixel art* berdasarkan palet warna yang dipilih oleh pengguna.

Hal tersebut dapat diperoleh dengan cara mengganti setiap piksel warna pada citra masukan dan menggantinya dengan warna terdekat yang berada pada palet warna. Penulis memanfaatkan pengukuran kesamaan warna pada Ruang CIELAB karena kesamaan warna pada ruang tersebut merupakan representasi yang paling dekat dengan persepsi mata manusia terhadap kedekatan warna. Pada prosesnya, gambar akan mengalami proses *downscale* dan *upscale* untuk mendapat gaya *pixel art* seperti yang diinginkan.

II. DASAR TEORI

A. Pixel Art

Pixel art adalah bentuk seni digital di mana gambar dibuat dan diedit pada tingkat piksel menggunakan perangkat lunak pengedit grafis.^[1] Gaya ini lahir dari keterbatasan perangkat keras pada perangkat konsol gim generasi awal (sebelum hingga awal tahun 2000-an) yang memiliki kemampuan komputasi dan memori terbatas untuk menampilkan grafis gim. Akibatnya, resolusi asset gambar perlu dibuat serendah mungkin agar tetap dapat dijalankan pada perangkat keras tersebut. Ukuran kanvas yang digunakan untuk membuat karakter atau asset-aset lain pada gim tersebut bervariasi, namun umumnya berada di kisaran 16x16 piksel atau kelipatannya. Walau ukurannya sangat kecil, asset gambar tetap perlu dapat dilihat dengan jelas. Keterbatasan inilah yang akhirnya melahirkan gaya *pixel art*. Sekarang, penggunaan gaya *pixel art* seringkali dipilih bukan karena keterbatasan perangkat keras, namun karena estetika dari gaya ini disukai banyak orang.

Berikut adalah beberapa contoh gambar yang menggunakan gaya *pixel art*.



Gambar 1. Karakter Mario pada gim Super Mario Bros



Gambar 2. Contoh lukisan dengan gaya pixel art 1



Gambar 3. Contoh lukisan dengan gaya pixel art 2

Yang terpenting dari gaya pixel art bukanlah ukurannya yang kecil, namun setiap objeknya dapat terlihat tersusun atas persegi-persegi yang lebih kecil.

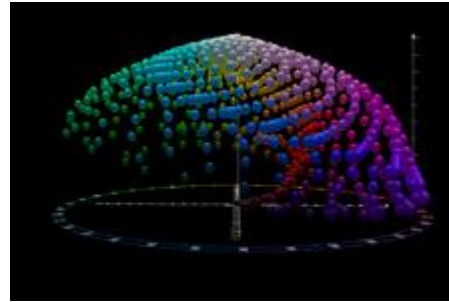
B. Ruang Warna CIELAB ($L^*a^*b^*$)

CIELAB adalah ruang warna yang didefinisikan oleh Komisi Pencahayaan Internasional atau *Commission internationale de l'éclairage* (CIE). Ruang warna ini memiliki 3 dimensi/komponen, yaitu kecerahan persepsi (*perceptual lightness*) yang disimbolkan dengan L^* , juga 4 warna unik yang diterima oleh penglihatan manusia, yaitu merah, hijau, biru, dan kuning yang disimbolkan dengan a^* dan b^* . Oleh karena itu, ruang warna CIELAB juga disebut ruang warna $L^*a^*b^*$.

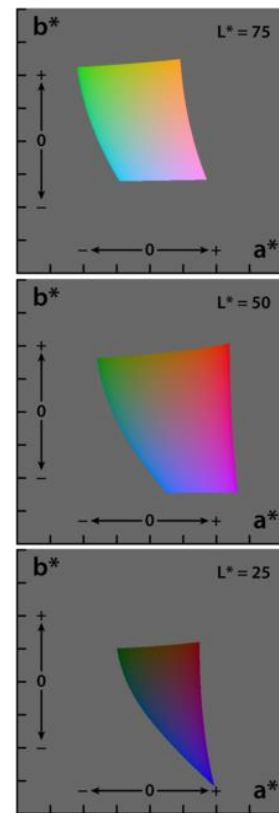
Sifat ruang warna CIELAB yang mensimulasikan penglihatan manusia sangat berguna dalam menentukan nilai

kesamaan dari 2 buah warna. Karena merepresentasikan penglihatan manusia, 2 warna yang berdekatan pada ruang ini akan bernilai mirip bagi manusia yang membandingkan kedua warna tersebut secara langsung. Sifat inilah yang penulis manfaatkan pada makalah ini untuk mencari warna pengganti dari citra asli dari palet warna yang sudah ditentukan.

Berikut adalah ilustrasi ruang warna CIELAB



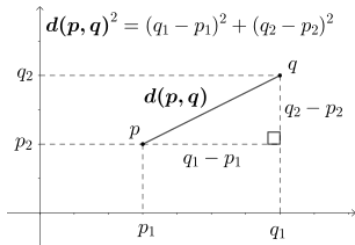
Gambar 4. Tampak depan ruang warna CIELAB



Gambar 5. Grafik warna ruang CIELAB pada beberapa nilai L^*

C. Jarak Euclidean

Jarak Euclidean merupakan jarak antara 2 titik pada ruang euclidean. Jarak ini diperoleh menggunakan persamaan Pythagoras. Ilustrasi penggunaan persamaan Pythagoras untuk mencari jarak antara 2 titik pada ruang Euclidean digambarkan pada ilustrasi berikut.



Gambar 6. Ilustrasi jarak 2 titik pada ruang euclidean

Ruang euclidean yang digunakan tidak terbatas pada 2 dimensi. Sehingga secara umum, rumus untuk mencari jarak (d) antara 2 titik (p dan q) pada ruang Euclidean berdimensi n adalah:

$$d(p, q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \dots + (p_i - q_i)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2}$$

III. DESKRIPSI SOLUSI

Solusi yang ditawarkan penulis untuk melakukan pembangkitan gambar dengan gaya pixel art pada kasus ini terdiri atas 4 tahap, saturating, downscaling, color replacement, dan upscaling. Secara garis besar, solusi tersebut akan meningkatkan saturasi agar gambar menjadi lebih *vibrant*, menurunkan ukuran citra menjadi seperti ukuran citra bergaya *pixel art*, mengganti warna setiap piksel dengan warna paling dekat yang ada pada palet warna, dan melakukan upscale ke ukuran citra semula agar lebih mudah dilihat dan memiliki resolusi yang tinggi. Detail dari setiap tahap tersebut akan dijelaskan pada subbab-subbab selanjutnya.

A. Saturating

Tahap pertama adalah melakukan peningkatan saturasi gambar. Tahap ini dilakukan agar gambar menjadi lebih *vibrant* karena sering kali citra hasil fotografi memiliki saturasi yang tidak terlalu tinggi. Berikut adalah contoh gambar sebelum dan sesudah tahap saturating






B. Downscaling

Selanjutnya gambar akan mengalami penurunan resolusi (*downscaling*) pada gambar. Ini dilakukan agar citra memperoleh gaya pixel art. Hal yang perlu diperhatikan pada tahap ini adalah *anti-aliasing*. Untuk memperoleh gaya pixel art yang tajam, proses *downscaling* tidak boleh menerapkan proses *anti-aliasing*. Berikut adalah contoh sebelum dan sesudah gambar mengalami proses *downscaling*



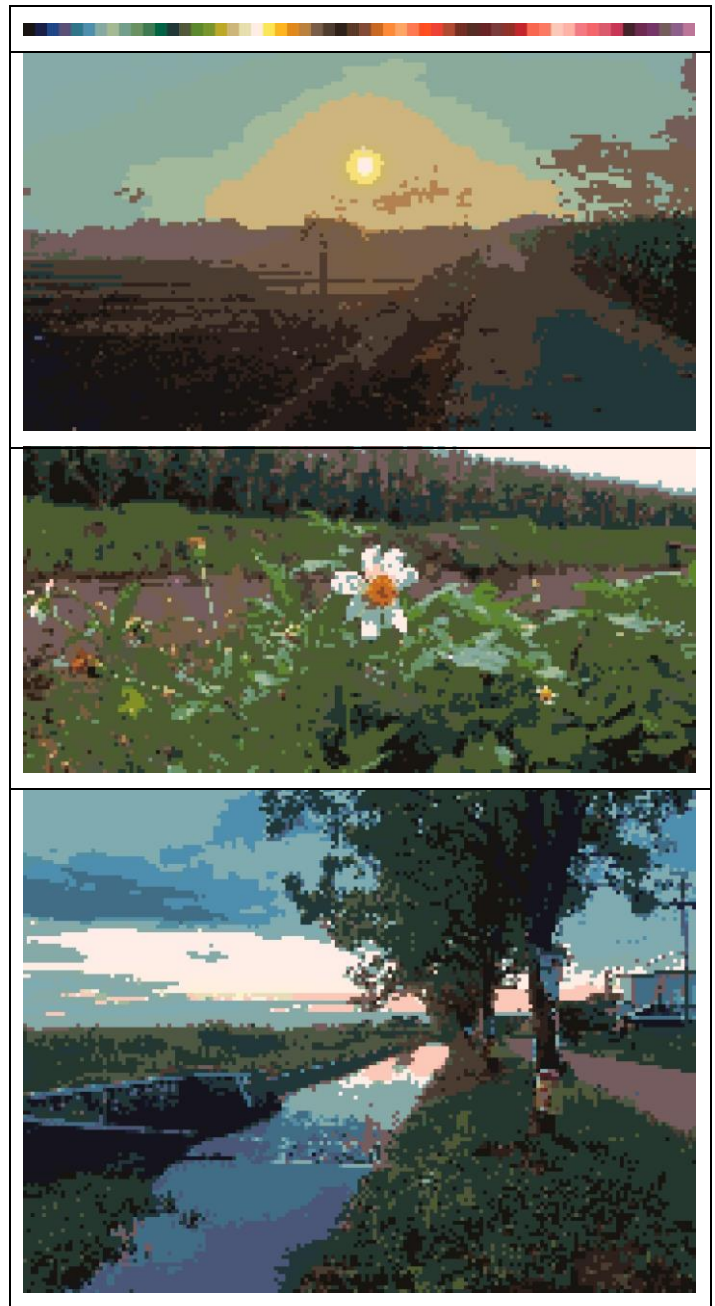
C. Color Replacement

Tahap selanjutnya adalah *Color Replacement*, yaitu menggantikan setiap piksel warna pada *downscaled image* menjadi warna pada palet warna yang paling dekat jaraknya pada ruang CIELAB. Oleh karena itu, *downscaled image* dan palet warna akan ditransformasikan dulu ke ruang CIELAB. Setelah itu, dicari warna terdekat menggunakan Euclidean distance. Ini dilakukan untuk setiap piksel pada gambar. Berikut adalah penampakan sebelum dan sesudah tahap ini dilakukan.

Palet Warna	
Sebelum	
sesudah	

terkadang menjadi tidak tampak. Ini dikarenakan keterbatasan palet warna yang digunakan. Sehingga untuk mengatasinya, palet dengan rentang yang luas akan lebih baik digunakan.

A. Palet japanese-print56

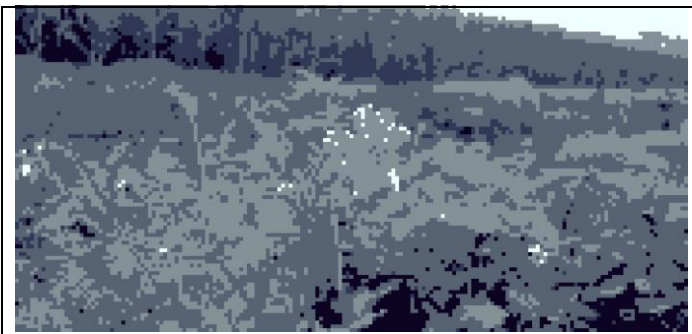


D. Upscaling

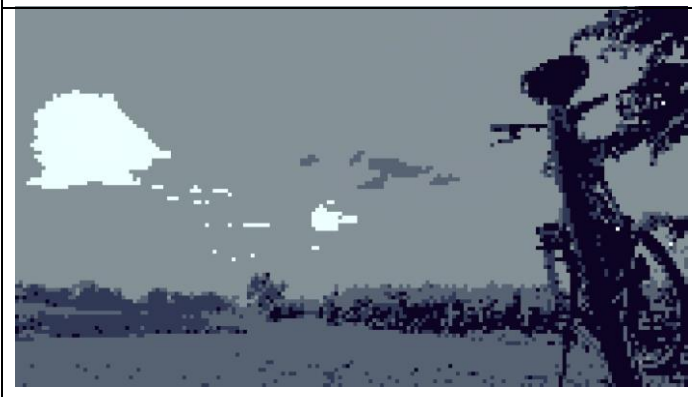
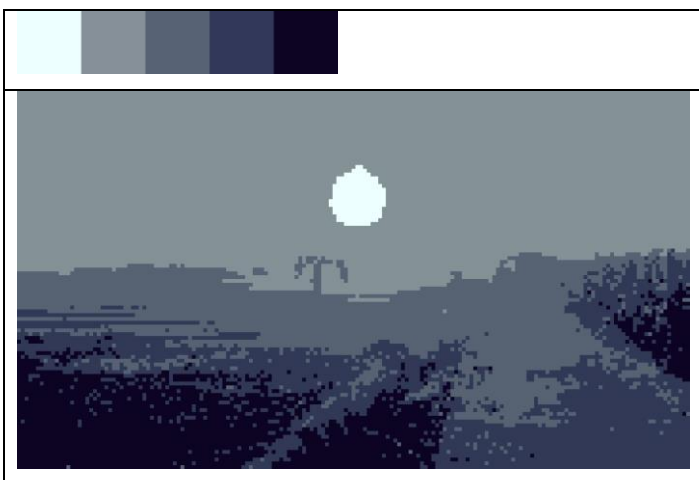
Setelah gambar dengan gaya *pixel art* diperoleh, gambar diupscale kembali agar diperoleh resolusi yang tinggi. Ini dilakukan karena penggunaan gambar keluaran pada umumnya dapat melalui beberapa proses seperti *anti-aliasing* oleh program pihak ketiga pada tahap pemrosesannya. Agar gambar tetap tajam, tahap upscaling diperlukan sebelum gambar diekspor menjadi gambar *final*.

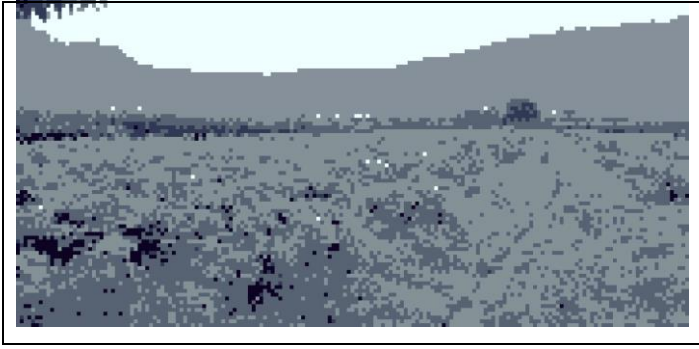
IV. HASIL DAN ANALISIS

Gambar masukan dapat dikonversi menjadi berbagai gaya *pixel art* dengan palet warna yang berbeda. Berikut penulis berikan beberapa contoh hasil konversi menggunakan berbagai palet warna. Gambar-gambar yang dihasilkan cukup baik, namun pada rentang dengan perbedaan rendah, beberapa objek



B. Palet the-dark





V. KESIMPULAN DAN SARAN

Demikian makalah ini penulis buat. Penulis sadar bahwa makalah ini masih sangat bisa dikembangkan. Oleh karena itu, pekerjaan berikutnya yang menggunakan makalah ini sebagai dasar dapat membuat perkembangan aplikasi pixel art generator ini menjadi lebih baik

PRANALA VIDEO (YOUTUBE)

<https://www.youtube.com/watch?v=zfRmeQG7opw>

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Alah S.W.T. karena atas rahmat-Nya penulis dapat mengikuti mata kuliah IF4073 Interpretasi dan Pengolahan Citra ini dari awal hingga selesainya dibuat makalah ini. Penulis juga berterima kasih

kepada Bapak Rinaldi Munir selaku dosen pengampu mata kuliah terkait atas bimbingan yang telah beliau berikan. Terakhir, penulis juga berterima kasih kepada seluruh keluarga dan teman-teman penulis yang telah memberi dukungan selama pengerjaan makalah ini.

REFERENSI

- [1] <https://web.archive.org/web/20220526072849/https://www.techopedia.com/definition/8884/pixel-art> diakses 19/12/2022 pukul 22:25

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, 19 Desember 2022

Muhammad Naufal Izza Fikry (13519088)