

Image colorization menggunakan Convolutional Neural Network dengan Interception Resnet v2 secara paralel

Uti Solichah
Departemen of Electrical Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS Sukolilo-Surabaya, Indonesia
utisolichah07@gmail.com

Abstract—Image colorization menjadi topik menarik dalam computer vision. Penggunaan image colorization salah satunya adalah membantu memberi warna kepada gambar hitam putih masa lampau. Tujuan dari penelitian kali ini adalah memberikan warna pada inputan secara realistis dengan pembelajaran referensi warna pada ground truth. Penelitian kali ini menggunakan konsep *convolutional neural network*. Inputan berupa gambar *grayscale image* yang akan diubah dari *rgb* ke *CieLab(Lab) colorspace*. Layer *L* merupakan representasi dari *grayscale image*, layer *a* merepresentasikan spektrum warna *green red* dan layer *b* merepresentasikan spektrum warna *blue yellow*. Feature extraction yang didapatkan pada proses *CNN* akan di kombinasikan dengan *inception ResnetV2* untuk memprediksi value pada layer *a* dan *b* dari *grayscale* inputan menjadi gambar yang berwarna . Hal ini mempermudah sistem untuk memberi warna berdasarkan classifier model yang sudah di *train* pada *inception Resnet V2*.

Keywords—Image Colorization, Convolutional Neural Network, Inception Resnet V2.

I. INTRODUCTION

Image colorization menjadi salah satu topik populer pada bidang *computer vision*. Pada fotografi, teknik editing untuk *image colorization* sudah sering dilakukan dengan bantuan photoshop saja. Namun, pengerjaan untuk *image colorization* satu gambar memerlukan waktu yang cukup lama untuk pengerjaannya. Apalagi, contohnya ketika melakukan pewarnaan untuk foto sejarah masa lampau, yang terdapat foto beberapa pahlawan misalnya. Untuk mendapatkan pewarnaan kulit manusia seperti nyata, perlu dilakukan pewarnaan yang tidak segampang itu. Untuk itu, penelitian ini dibuat untuk mempermudah dan mempersingkat waktu pengerjaan dalam teknik *image colorization*. Dimana, harapannya dengan teknik *image colorization* ini juga akan memberikan hasil pewarnaan gambar yang mendekati realistis berdasarkan dari pembelajaran melalui konsep *convolutional neural network* dengan teknik pengenalan klasifikasi objek oleh bantuan konsep *interception Resnet* [1] V2.

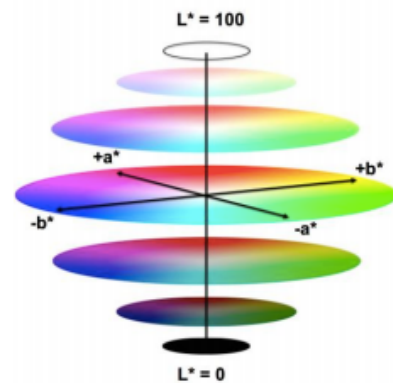
Pada bagian II akan dijabarkan beberapa tinjauan literatur terkait yang digunakan pada penelitian ini. Bagian III, menjelaskan gambaran sistem dari penelitian. Bagian IV, menjelaskan hasil dan eksperimen dari penelitian. Bagian V, berisi kesimpulan dari penelitian.

II. PENELITIAN TERKAIT

A. CieLab colorspace

CieLab colorspace memiliki tiga chanel, yaitu layer *L*, *a* dan *b*. Layer *L* yang mewakili *grayscale image*, layer *a* yang mewakili spektrum warna *red-green*, dan layer *b* yang mewakili spektrum warna *blue-yellow*. Nilai layer *L* berkisar

nilainya dari 0-100. *CieLab colorspace* memiliki rentang yang berbeda dibandingkan dengan *RGB*. Spektrum warna *a*, dan *b* dalam *CieLab colorspace* berkisar dari -128 hingga 128.. *CieLab colorspace model* dapat dilihat pada Gambar II.1

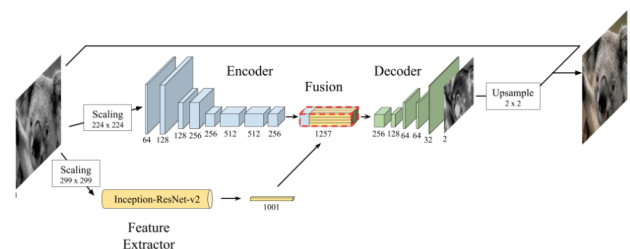


Gambar II.1 CieLab Color model

III. GAMBARAN SISTEM

Pada penelitian ini, arsitektur *image colorization* dapat dilihat pada Gambar III.1, dimana input dari penelitian ini berupa gambar hitam putih yang nantinya akan diubah ke *grayscale*. Kemudian dari inputan akan dilakukan pembelajaran jaringan saraf tiruan menggunakan konsep *convolutional neural network*. Dimana untuk mendapatkan fitur dari tersebut, dapat dibagi menjadi tiga bagian besar, *encoder*, *fussion* dan *decoder*. Bersamaan dengan encoder, gambar input juga dijalankan melalui salah satu pengklasifikasi paling kuat saat ini *Inception ResNet v2*. Ini adalah jaringan saraf yang dilatih tentang gambar 1,2 juta. Kami mengekstrak layer klasifikasi dan menggabungkannya dengan output dari *encoder*.

Dengan mentransfer pembelajaran dari pengklasifikasi ke jaringan pewarnaan, jaringan dapat mengetahui apa yang ada di gambar. Dengan demikian, memungkinkan jaringan untuk mencocokkan representasi objek dengan skema pewarnaan.



Gambar III.1 Arsitektur Image colorization

A. Perubahan colorspace

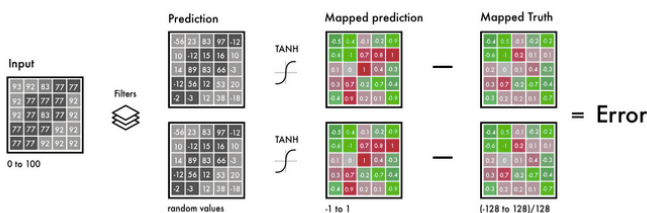
Pertama, kami akan menggunakan algoritma untuk mengubah *colorspace*, dari RGB colorspace ke *Lab colorspace*. *L* berarti *lightness*, kemudian *a* dan *b* untuk spektrum warna *red-green* dan *blue-yellow*. Seperti yang Anda lihat di bawah, *Lab colorspace* menjadikan gambar memiliki satu layer untuk *grayscale*, dan dua layer untuk spektrum warna. Tujuan konversi dari *RGB colorspace* ke *Lab colorspace* adalah menjadikan *layer grayscale* tetap menjadi inputan, kemudian dua layer *a* dan *b* dijadikan layer yang akan diprediksi nilainya. Dengan begitu, pada akhir sistem, prediksi nilai layer *a* dan *b* dari pembelajaran nilai *grayscale* yang didapat digunakan untuk memberi warna dari gambar hitam putih inputan.



Gambar III.2 Tahapan Preprocessing Sistem

B. Feature Extraction to coloring

Setelah melatih jaringan saraf, kami membuat prediksi akhir yang akan dikonversi menjadi gambar. Pada sistem, menggunakan *grayscale image* sebagai inputan kemudian dijalankan melalui *neural network*. Hasil yang didapatkan berupa nilai prediksi *a* dan *b* layer dari hasil filter yang didapatkan pada pembelajaran.



Gambar III.3 Ilustrasi proses prediksi warna dari proses *learning*

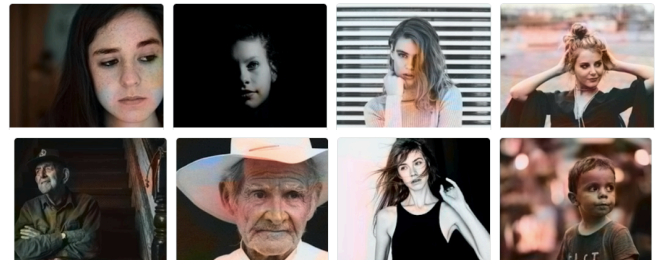
Nilai yang didapatkan merupakan *random value*, yang selanjutnya apabila ingin dievaluasi, maka nilai *a* dan *b* value yang didapatkan dilakukan normalisasi menggunakan *tanh*. Dimana pada *tanh value* hasil akan berkisar nilai -1 hingga 1. Dengan begitu, untuk mengevaluasi nilai prediksi *a* dan *b* layer dikurangi dengan nilai *a* dan *b* *ground truth* pembelajaran, sehingga akan didapatkan *error* sedemikian sehingga, *error* yang didapatkan akan semakin kecil.

Terakhir, untuk pewarnaan gambar *grayscale* setelah *training*, maka tahapan selanjutnya adalah mempersiapkan *canvas RGB* hitam dengan tiga *channel layer*. Pertama adalah diisi dengan *layer grayscale* inputan. Kedua adalah layer dari hasil prediksi *a* value. Dan yang ketiga adalah layer dari hasil prediksi *b* value. Dimana ketiga *channel* yang didapatkan ini masih berupa *Lab colorspace*, selanjutnya akan dilanjutkan pada konversi dari *Lab colorspace* ke bentuk *RGB colorspace* kembali.

IV. HASIL DAN EKSPERIMEN

A. Hasil dengan data train 10 dan 1000 epoch

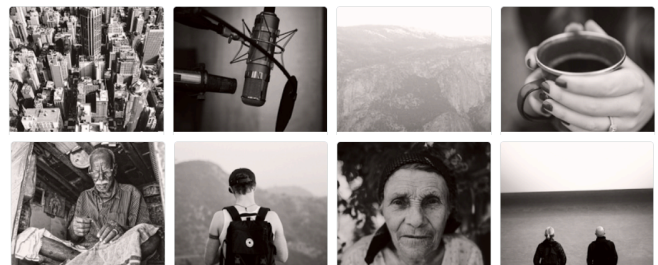
Ada beberapa skenario eksperimen yang dilakukan pada pengujian sistem kali ini. Yang pertama adalah skenario pengujian dengan *data train* sebanyak 10. Hasil yang dikeluarkan cukup baik dengan 1000 *epoch*, hal ini dikarenakan dari semua data train tersebut fokus objeknya adalah wajah manusia.



Gambar IV.1 Hasil image colorization dengan 10 data train dan 1000 epoch

B. Hasil dengan 100 data train dan 100 epoch

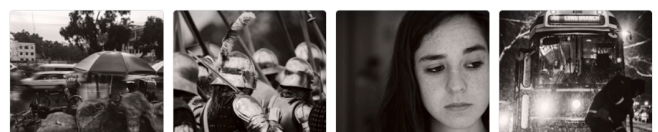
Selanjutnya, eksperimen kedua yang dilakukan pada pengujian sistem kali ini. adalah skenario pengujian dengan data train sebanyak 100 data train yang terdiri dari berbagai rama objek, manusia, perkotaan, *scenary*, gelas dan masih banyak lainnya. Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini, dimana, dominan hasil pewarnaannya masih kurang baik. hal ini dikarenakan tidak terfokusnya objek data training nya, dan juga *epoch* yang dilakukan masih terbilang sedikit, yaitu 100 *epoch*.



Gambar IV.2 Hasil Image Colorization dengan 100 data train dan 100 epoch

C. Hasil dengan 100 data train dan 1000 epoch

Selanjutnya, eksperimen ketiga yang dilakukan pada pengujian sistem kali ini adalah skenario pengujian dengan data train sebanyak 100 *data train*. Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini, dimana, dominan hasil pewarnaannya masih kurang baik. hal ini dikarenakan tidak terfokusnya objek data training nya, meskipun jumlah *epoch* yang dilakukan sudah ditambah menjadi 1000 *epoch*.





Gambar IV.3 Hasil *Image colorization* dengan 100 data train dan 1000 epoch

D. Hasil dengan 100 data train dan 3000 epoch

Selanjutnya, eksperimen keempat yang dilakukan pada pengujian sistem kali ini adalah skenario pengujian dengan data train sebanyak 100 *data train*. Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini, dimana, dominan hasil pewarnaannya cukup membaik, dengan jumlah *epoch* yang dinaikkan menjadi 3000 *epoch*. Beberapa gambar menunjukkan warna biru pada langit.



V. KESIMPULAN

Pemberian warna dari gambar hitam putih ke gambar yang lebih berwarna sudah dapat dilakukan dengan cukup baik pada penelitian ini. Namun ada beberapa hal yang patut digaris bawahi. Pertama, dalam pewarnaan gambar objek yang diwarnai dapat beragam dan sangat meliputi banyak gambar. Untuk mendapatkan hasil *image colorization* yang maksimal, maka pembuatan *dataset training* untuk pewarnaan ini dapat dibatasi dahulu, seperti beberapa fokus objek terlebih dahulu. Bisa kita lihat pada hasil eksperimen diatas, *image colorization* dengan 10 *data train* yang fokus kepada manusia, hanya dengan 1000 *epoch* saja sudah dapat memberikan warna kulit manusia yang mendekati real. Sedangkan pada eksperimen dengan 100 data train yang lebih beragam objeknya, hasil pada 1000 *epoch* belum memberikan hasil yang cukup optimal.

REFERENCES

- [1] F. Baldassarre, D. G. Morin, and L. Rodés-Guirao, "Deep Koalarization: Image Colorization using CNNs and Inception-ResNet-v2," no. June 2017, pp. 1–12, 2017.