

Metode CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization) adalah sebuah teknik pemrosesan citra yang digunakan untuk meningkatkan kontras lokal pada gambar. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mempertahankan detail gambar pada area yang terang maupun gelap, sehingga menghasilkan gambar yang lebih jelas dan memiliki kontras yang lebih baik.

CLAHE didasarkan pada teknik histogram Equalization (HE), yang adalah metode untuk memperluas rentang intensitas piksel dalam gambar. Namun, HE tradisional tidak mempertimbangkan perbedaan lokal dalam gambar. Namun, HE tradisional tidak mempertimbangkan perbedaan lokal dalam gambar. CLAHE memperbaiki kelemahan ini dengan membagi gambar menjadi beberapa blok kecil dan menerapkan HE pada setiap blok secara terpisah.

Proses CLAHE melibatkan beberapa langkah:

1. Pembagian gambar menjadi blok-blok kecil dengan ukuran yang ditentukan.
2. Histogram Equalization pada setiap blok: pada setiap blok, histogram equalization diterapkan untuk memperluas rentang piksel dalam blok tersebut.
3. Kontras terbatas (Contrast Limiting): untuk menghindari peningkatan berlebihan pada daerah dengan varian intensitas yang tinggi, batasan kontras diterapkan pada setiap blok. Ini dilakukan dengan memotong (clipping) bagian atas dari histogram setiap blok sehingga intensitas piksel tidak melebihi nilai batas yang ditentukan.
4. Interpolasi: setelah histogram equalization dan kontras terbatas diterapkan pada setiap blok, gambar hasil CLAHE direkonstruksi dengan menggabungkan blok-blok tersebut.

Keuntungan dari CLAHE adalah kemampuannya untuk meningkatkan kontras lokal pada gambar tanpa mengorbankan detail penting. Hal ini membuatnya cocok untuk digunakan dalam berbagai aplikasi pengolahan citra seperti pemrosesan medis, pengenalan pola, dan analisis citra.

Namun, perlu diperhatikan bahwa CLAHE juga dapat menyebabkan efek peningkatan noise pada daerah dengan varian intensitas yang tinggi, seperti pada daerah tepi objek. Oleh karena itu, penerapan CLAHE perlu memperhatikan pengaturan parameter yang tepat untuk mencapai hasil yang optimal.

Contoh Pengimplementasian

1. Membagi citra menjadi blok-blok kecil : Citra dibagi menjadi ~~beberapa~~ beberapa blok dengan ukuran yang ditentukan
2. Menghitung histogram pada setiap blok : Histogram dari intensitas piksel dalam setiap blok dihitung
3. Membarasi kontras pada Histogram : Histogram yang dihitung dibatasi (clipped) dengan menggunakan batas (clip limit) yang ditentukan, bertujuan untuk mengendalikakan peningkatan kontras yang berlebih
4. Mengembalikan piksel yang terbatas
5. Menggabungkan blok-blok yang telah diolah

1. Perubahan warna pada hasil plotting dapat terjadi karena perbedaan urutan warna yang digunakan oleh OpenCV ('BGR') dan Matplotlib (RGB). OpenCV membaca gambar dalam format BGR. Sedangkan Matplotlib menggunakan format RGB.

Untuk mengoreksinya, dapat menggunakan fungsi 'cv.cvtColor'.

Untuk mengonversi gambar dari format BGR ke RGB sebelum melakukan plotting menggunakan Matplotlib

2. Kegunaan Averaging filter adalah untuk menghaluskan atau meratakan gambar dengan mengurangi perbedaan intensitas antara piksel-piksel terang. Filter ini bekerja dengan mengambil rata-rata piksel disekitar piksel yang sedang diproses.