

IMPLEMENTASI METODE CLAHE MENGGUNAKAN PARAMETER DISTRIBUSI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS CITRA OBJEK BAWAH AIR

DP. Prabowo* dan RA. Pramunendar

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

*Email : dwi.puji.prabowo@dsn.dinus.ac.id

Abstrak

Kualitas citra yang dimiliki suatu objek dibawah air biasanya memiliki kualitas yang tidak jelas. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor. Faktor penyebab yang mempengaruhi kualitas citra objek bawah air adalah panjang gelombang yang berbeda di setiap objek di air serta pengaruh terhadap tingkat intensitas cahaya yang ada di sekitar objek. Dalam paper ini, diusulkan implementasi metode clahe untuk meningkatkan kualitas citra pada objek bawah air. Metode clahe ini akan menggunakan parameter distribusi Uniform dengan nilai limit 0,01 sehingga kualitas citra objek yang dihasilkan pada citra bawah air dapat mengurangi tingkat noise yang dihasilkan. Hasil pada percobaan memperlihatkan bahwa metode clahe yang kami implementasikan memberikan hasil pemetaan yang cukup bagus. Evaluasi hasil tersebut diukur dengan menggunakan MSE mendapatkan nilai terbaik adalah 127.7637 dan nilai peak signal to noise ratio mendapatkan hasil sebesar 27.0667. serta nilai PCQI dengan nilai 1.3186 yang menunjukkan adanya peningkatan kualitas citra objek, dengan hasil yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa metode clahe dengan memanfaatkan parameter distribusi Uniform dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas Citra objek bawah air.

Kata kunci : Bawah air, clahe, parameter distribusi.

1. PENDAHULUAN

Menurut (Nurkholis dkk, 2016) Indonesia merupakan negara maritime yang memiliki garis pantai yang besar mencapai luas 95.181 km per segi dan luas wilayah lautnya 6.49 juta km persegi yang artinya Indonesia memiliki wilayah yang sangat luas untuk perairannya. Luasnya perairan di Indonesia merupakan sebuah anugerah yang luar biasa karena di dalam area perairan tersebut hidup ribuan spesies ikan dan makhluk hidup lainnya. Selain itu menurut (Gozlan dkk, 2010) di wilayah Indonesia terdapat 8124 ribu spesies ikan dan 158 ikan terancam punah. Untuk menanggulangi masalah kepunahan akan ekosistem ikan, dilakukan berbagai upaya dengan memanfaatkan teknologi sebagai alat untuk membantu pencegahan kepunahan tersebut. Namun (Pramunendar dkk, 2013) mengatakan dalam hal ini pemanfaatan teknologi sangat dipengaruhi atas kondisi lingkungan alam bawah air. Penggunaan computer vision juga membutuhkan gambar yang benar-benar jelas, padahal di lapangan untuk mendapatkan gambar yang jelas sangatlah sulit apalagi bila dipengaruhi terhadap pencahayaan, panjang gelombang dan kedalaman serta noise yang terjadi pada saat pengambilan gambar objek bawah air. Menurut (Pujiono dkk, 2013) pada dasarnya gelombang yang terjadi dapat mempengaruhi cahaya yang akan masuk di kedalaman air sehingga cahaya yang masuk air intensitasnya berkurang atau bisa dikatakan sedikit. penyerapan cahaya tersebut dipengaruhi oleh polaritas cahaya berasal, bila cahaya dipantulkan hakekatnya cahaya berasal secara horizontal dan jika secara vertical cahaya yang masuk di kedalaman air lebih bersinar sehingga lebih mudah menangkap warna kedalaman air. Beberapa metode untuk mendapatkan kualitas citra objek yang baik bisa digunakan untuk mengatasi hal tersebut, salah satu metodenya adalah metode clahe, metode ini mampu mengintensifkan dan meningkatkan kualitas citra objek yang lebih baik namun memberikan banyak noise maka dari itu untuk mengurangi tingkat noise yang tinggi penelitian ini akan menggunakan parameter distribusi agar tingkat noise menjadi berkurang sehingga dapat memperoleh citra yang berkualitas.

2. METODOLOGI

2.1. Peningkatan Kualitas Citra

Peningkatan kualitas citra digunakan untuk mempertajam atau memperjelas suatu citra. Peningkatan kualitas citra dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu perubahan kecerahan citra, manipulasi tingkat keabuan (*graylevel*) dan kontras, penajaman tepian, *filtering* atau penyaringan, dan pengurangan derau atau *noise reduction*. Peningkatan kualitas citra diperlukan

karena kualitas citra asli yang buruk yang bisa diakibatkan oleh banyak faktor. Dalam penelitian ini, peningkatan kualitas citra diperlukan karena data citra diambil dari bawah laut. Penyerapan dan hamburan cahaya air laut menyebabkan penurunan kualitas citra

2.2. Histogram Equalization

Histogram Equalization (HE) merupakan proses perataan distribusi nilai derajat keabuan pada histogram suatu citra. Proses perataan histogram dapat digunakan untuk memperbaiki nilai kontras suatu citra. Histogram adalah grafik yang menggambarkan penyebaran nilai intensitas pixel dari suatu citra.

Misalkan sebuah citra f yang berdimensi $M \times N$, dengan nilai skala keabuan r_k dengan k merupakan banyaknya kemungkinan nilai intensitas derajat keabuan yang biasanya bernilai $0 - 255$. Langkah awal HE adalah melakukan normalisasi histogram atau menghitung *probability density function* $p(r_k)$ untuk setiap nilai derajat keabuan dengan menggunakan persamaan (2).

$$p(r_k) = \frac{n_k}{M \times N} \quad (1)$$

Dengan n_k adalah jumlah piksel dengan intensitas k . Dengan menggunakan hasil perhitungan *probability density function*, maka hasil *histogram equalization* S_k dapat dihasilkan dengan menggunakan persamaan 3.

$$s_k = T(r_k) = \text{floor} \left((L-1) \sum_{k=0}^n p(r_k) \right) \quad (2)$$

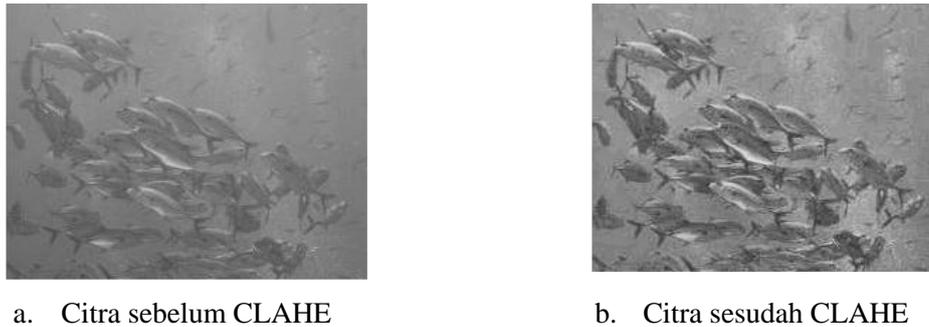
Dengan $T(r_k)$ adalah transformasi nilai S_k keabuan hasil *histogram equalization*, n_k jumlah piksel dengan intensitas k .

Citra yang telah diterapkan *histogram equalization* akan memiliki histogram yang terdistribusi merata pada seluruh tingkat keabuan. Histogram citra yang mengumpul pada daerah gelap akan memiliki citra yang redup, sedangkan histogram citra yang mengumpul pada daerah terang atau terkonsentrasi pada intensitas citra yang tinggi menampilkan citra yang terang.

2.3. Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE).

Adaptive Histogram Equalization (AHE) merupakan teknik yang dapat mengatasi kekurangan Histogram Equalization (HE) dengan cara meningkatkan nilai kontras pada area lokal sebuah citra, namun peningkatan nilai kontras tersebut terjadi secara berlebihan. Dengan menggunakan *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE), peningkatan nilai kontras yang berlebihan pada AHE dapat diatasi dengan pemberian nilai batas (*clip limit*) pada histogram sehingga kontras dapat meningkat namun tidak berlebihan walaupun bekerja pada area lokal.

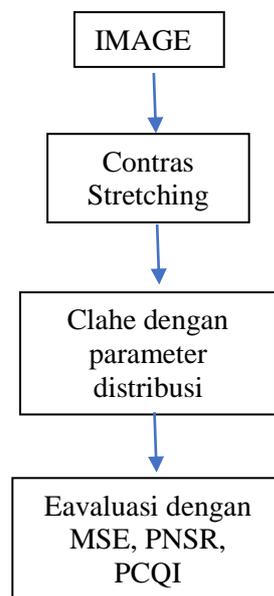
CLAHE beroperasi pada daerah kecil di citra yang disebut blok. Setiap blok ditingkatkan nilai kontrasnya, sehingga histogram dari wilayah sekitar cocok untuk histogram tertentu. Setelah melakukan pemerataan, CLAHE menggabungkan blok tetangga menggunakan interpolasi bilinear untuk menghilangkan batas-batas artifisial. CLAHE juga dapat digunakan untuk menghindari derau yang ada pada citra dengan membatasi kontras pada daerah homogen. Gambar 1 menunjukkan perbedaan histogram antara citra sebelum dan sesudah penerapan CLAHE.



Gambar 1. Perbedaan kualitas citra sebelum dan sesudah CLAHE .

2.4. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimen menggunakan metode clahe dengan parameter distribusi yang digunakan Tahapan dari metode penelitian tersebut adalah:



Gambar 1. Model eksperimental menggunakan Metode Clahe

2.5. Design of the Experiment

Metode clahe dengan parameter distribusi akan diterapkan pada citra sample dari dataset objek bawah air.



Gambar 3. Data Set

Hasil yang didapatkan dalam experiment akan diuji dengan 3 nilai yaitu MSE, PSNR, serta PCQI. Dimana nilai MSE untuk mengetahui nilai eror yang terjadi, nilai PSNR digunakan untuk mengetahui tingkat kemiripan objek, sedangkan PCQI digunakan untuk mengetahui kualitas citra, citra dinyatakan kualitasnya bagus bila nilai PCQI > 1 , sedangkan bila < 1 maka citra objek terdegradasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari implementasi dari metode clahe menggunakan parameter distribusi

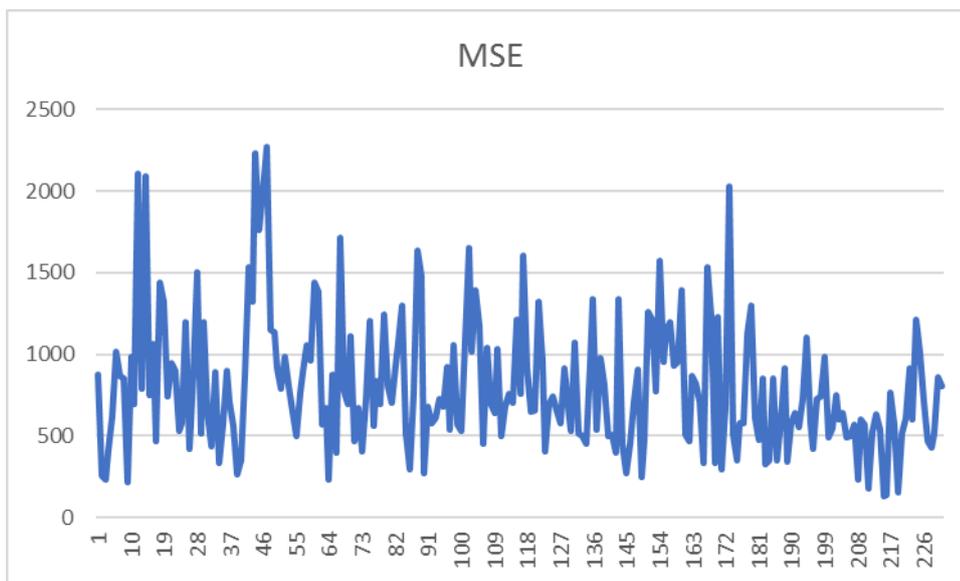


Gambar 4. original



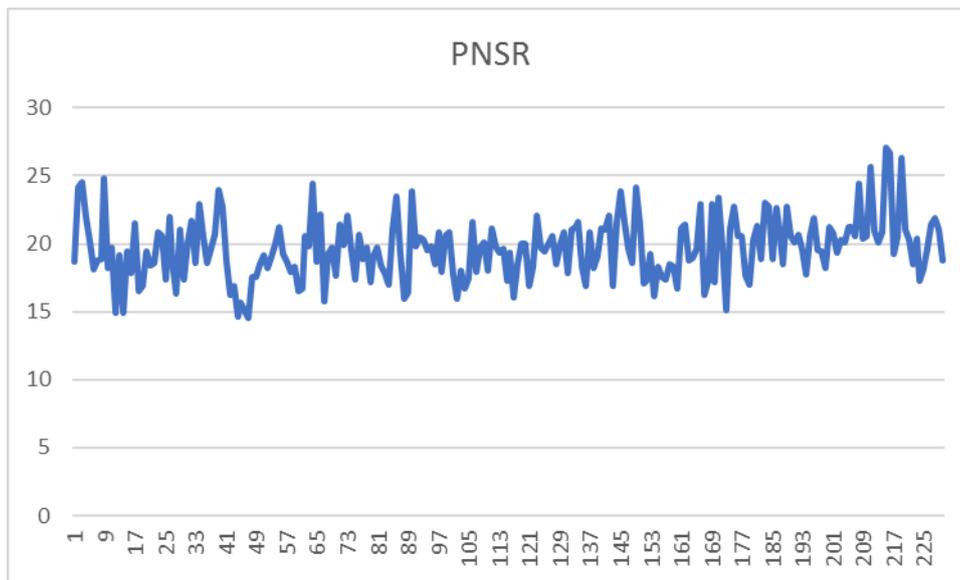
Gambar 5. Hasil menggunakan metode clahe

Setelah dilakukan experiment menggunakan metode clahe , mulai dilakukan evaluasi menggunakan MSE, RMSE serta PCQI, dan hasilnya sebagai berikut



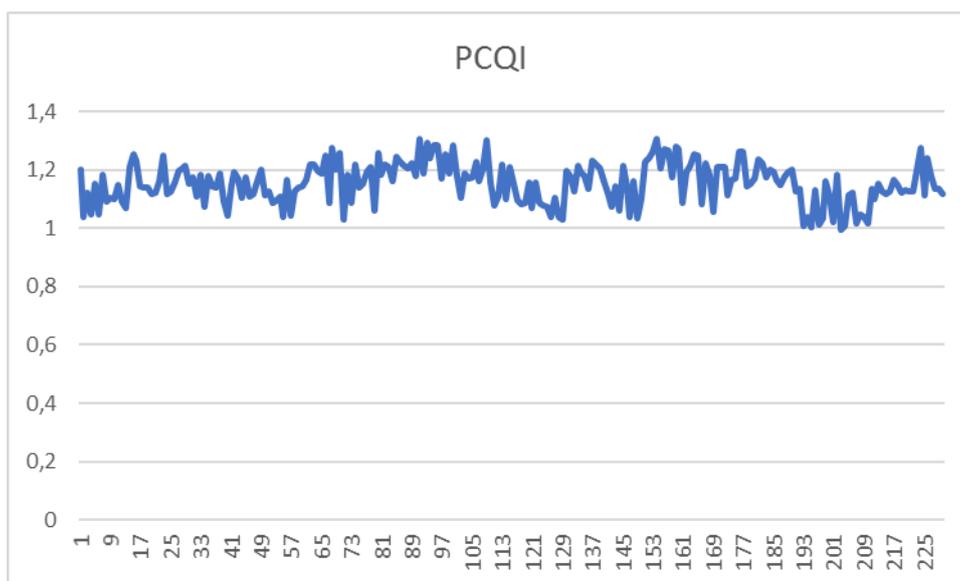
Gambar 6 Gambar grafik evaluasi menggunakan MSE

Berdasarkan gambar 6 metode clahe yang digunakan dengan parameter distribusi uniform memiliki kinerja yang tidak stabil dimana tingkat eror yang dihasilkan berubah-ubah dan renggangnya perbedaannya cukup jauh, tetapi metode ini mampu memberikan kinerja terbaiknya dengan nilai eror hanya mencapai 127.7637.



Gambar 7 Gambar grafik evaluasi menggunakan PNSR

Gambar 7 menunjukkan bahwa kemiripan cukup baik dengan nilai terbaik yang diperoleh adalah 27.0667 .



Gambar 8. Gambar grafik evaluasi menggunakan PNSR

Berdasarkan gambar 8 menunjukkan bahwa metode yang digunakan mampu memberikan perbaikan kualitas citra objek dengan nilai rata-rata yang diperoleh adalah 1.1551 dimana nilai yang tersebut >1 sehingga metode ini mampu memperbaiki kualitas citra objek

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, penggunaan 230 data set yang diuji menggunakan metode clahe dengan parameter distribusi uniform mampu meningkatkan kualitas citra objek . Dengan pembuktian dan evaluasi yang dilakukan menggunakan MSE, PSNR, serta PCQI dengan nilai yang cukup baik dan mampu memberikan hasil yang baik, tetapi walaupun begitu noise yang dihasilkan dari eksperimen masih cukup tinggi dan perlu dikembangkan lagi supaya performa dari metode clahe dapat lebih maksimal lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurkholis, D. Nuryadin, N. Syaifudin, R. Handika, and D. W. Udjianto, (2016). "The Economic of Marine Sector in Indonesia," *Aquatic Procedia*, vol. 7, pp. 181–186
- Pujiono, N. A. Pulung, I. K. E. Purnama, and M. Hariadi, (2013). "Color Enhancement Of Underwater Coral Reef Images Using Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) With Rayleigh Distribution," *The Proceedings of International Conferences on Information, Communication, Technology, and Systems*, pp. 45–52
- Pramunendar, R. A. Shidik, G. F. Supriyanto, C. Andono, P. N. and Hariadi, M. (2013). "Auto Level Color Correction for Underwater Image Matching Optimization," *International Journal of Computer Science and Network Security*, vol. 13, no. 1, pp. 18–23
- Gozlan, R. E. Britton, J. R. Cowx, I. and Copp, G. H. (2010). "Current knowledge on non-native freshwater fish introductions," *Journal of Fish Biology*, vol. 76, no. 4, pp. 751–786
- Yussof, W. N. J. H. W. Hitam, M. S. Awalludin, E. A. and Bachok, Z. (2013). "Performing Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization Technique on Combined Color Models for Underwater Image Enhancement," *International Journal of Interactive Digital Media*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6.