

PENENTUAN PARAMETER DISTRIBUSI PADA METODE CLAHE UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS OBJEK BAWAH AIR

Dwi Puji Prabowo^{1*} dan Ricardus Anggi Pramunendar^{1**}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

Jl. Imam Bonjol No.207, Pendrikan Kidul, Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50131

Email: *) dwi.puji.prabowo@dsn.dinus.ac.id, **) ricardus.anggi@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Laut merupakan salah satu kekayaan alam yang dimiliki oleh Indonesia, dimana Indonesia memiliki luas lautan hingga 6,49 juta km persegi. Banyak ekosistem yang hidup di laut sebagai salah satunya adalah ikan dimana ikan merupakan komoditas penopang perekonomian negara Indonesia. Sehingga pendeteksian objek bawah air merupakan salah satu tindakan awal dalam menjaga ekosistem. Dalam pendeteksian objek bawah laut dipengaruhi oleh kualitas citra bawah air. Kualitas bawah air sangat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas citra bawah air adalah panjang gelombang yang berbeda disetiap objek yang ada, masalah intensitas cahaya yang dapat mempengaruhi lingkungan sekitar objek. Penelitian ini mengusulkan metode CLAHE dengan menggunakan parameter distribusi sehingga diharapkan mampu memberikan peningkatan kualitas citra yang lebih maksimal. Dengan menggunakan 3 parameter distribusi nantinya akan dianalisis untuk menentukan parameter distribusi manakah yang paling baik untuk digunakan dalam membantu meningkatkan kualitas objek bawah air. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dievaluasi menggunakan MSE, PCQI, dan PNSR sehingga hasil analisis akan lebih akurat. Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan bahwa metode CLAHE dengan parameter distribusi Exponent yang memiliki hasil yang lebih baik yaitu nilai MSE yang diperoleh paling rendah 115.1217 yang artinya tingkat eror yang dihasilkan paling kecil dibandingkan dengan yang lain, kemudian nilai PNSR 27.5192 Db merupakan nilai tertinggi yang artinya tingkat kemiripan paling baik dan nilai PCQI yang dihasilkan Exponent adalah 1.1686 yang artinya distribusi Exponent yang > 1 merupakan terjadi peningkatan kualitas objek yang telah diteliti.

Kata kunci : bawah air, CLAHE, parameter distribusi

PENDAHULUAN

Menurut (Nurkholis dkk, 2016) luas wilayah laut Indonesia mencapai 6,49 juta persegi dimana dengan perairan yang luas Indonesia merupakan salah satu negara maritim. Dengan luasnya daerah laut, pastinya banyak ekosistem yang hidup didalamnya dan perlu dijaga dan dilestarikan. Pendeteksian objek bawah laut merupakan aktifitas yang terus dikembangkan untuk mencegah kepunahan dari ekosistem. Perkembangan teknologi mendorong jhal tersebut untuk dilakukan, namun dalam prakteknya masih banyak permasalahan yang muncul dari lingkungan dalam penerapannya. Penurunan kualitas citra bawah laut menjadi permasalahan yang dasar dimana diperlukan sebuah metode yang mampu memperbaiki atau meningkatkan kualitas citra bawah air. Menurut (Andono dkk, 2013) terjadinya penurunan kualitas objek bawah air disebabkan karena penyerapan cahaya matahari yang menembus ke bawah air serta panjang gelombang disetiap masing-masing objek

berbeda-beda. Akibatnya semakin dalam objek bawah air maka semakin sedikit jumlah cahaya yang diperoleh sehingga kualitas objek jadi menjadi berkurang, maka diperlukan perbaikan objek dengan meningkatkan kontras pada objek bawah air. Menurut (Radhityanti dkk, 2013) metode CLAHE merupakan sebuah metode yang mampu meningkatkan kualitas citra objek yang memiliki kontras yang rendah serta mampu menghindari kontras yang berlebihan. CLAHE dikembangkan untuk mencegah amplifikasi kebisingan yang berlebihan yang dapat menyebabkan pemerataan histogram adaptif.

Penelitian ini akan menggunakan 3 parameter distribusi untuk mengetahui dan menentukan parameter manakah yang mampu lebih baik dalam meningkatkan citra bawah air.

Contras Stretching

Menurut (E. Rublee dkk, 2011) menyatakan bahwa *contrast stretching* dapat juga dikatakan sebagai metode normalisasi yang bekerja dengan cara merenggangkan skala intensitas

piksel dari sebuah citra masukan untuk memenuhi ruang skala yang lebih lebar. Yang dituliskan dalam sebuah persamaan 1.

$$P_{out} = (P_{in} - c) \frac{(b-a)}{(d-c)} + a \quad (1)$$

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).

$$p(r_k) = \frac{n_k}{M \times N} \quad (2)$$

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.

$$s_k = T(r_k) = \text{floor} \left((L-1) \sum_{k=0}^n p(r_k) \right) \quad (3)$$

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.

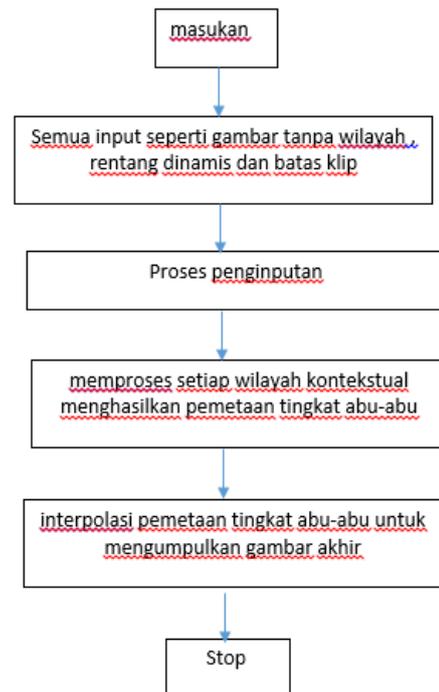
Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE).

Menurut (Rai dkk,2012) CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization)

merupakan salah satu metode peningkatan kontras citra. CLAHE merupakan versi perbaikan dari metode sebelumnya, AHE (Adaptive Histogram Equalization). CLAHE mampu mengurangi masalah noise pada AHE dengan membatasi peningkatan kontras, terutama pada daerah homogen. Menurut (Pujiono dkk,2013) CLAHE meningkatkan kontras citra dengan cara mengubah nilai intensitas pada citra. Keuntungan menggunakan metode ini selain karena mudah digunakan, perhitungannya pun sederhana dan juga output yang dihasilkan baik

METODE PENELITIAN

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

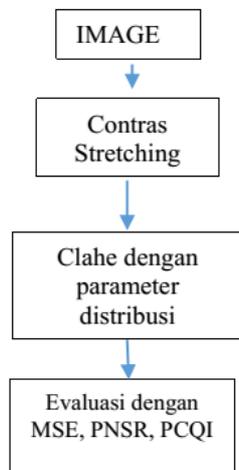


Gambar 1 Flowchart Clahe

Pada Dasarnya kinerja metode clahe bisa dilihat dari *flowchart* (Gambar 1), dimana kinerja clahe memproses setiap wilayah pada objek dengan menghasilkan pemetaan tingkat abu-abu.

Selain metode diatas yang menjadi stardart proses dari metode clahe, pada penelitian ini juga akan dilakukan pengujian dengan berbagai macam parameter distribusi untuk mengetahui

atau menentukan parameter distribusi yang mampu meningkatkan kualitas citra objek bawah air yang akan dilakukan .



Gambar 2. Model eksperimental menggunakan Metode Clahe 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.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam makalah ini akan dijabarkan hasil dari implementasi dari metode clahe menggunakan parameter distribusi



Gambar original

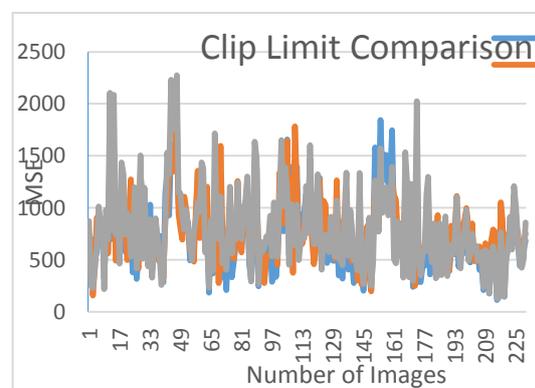


Gambar 4 Hasil menggunakan metode clahe

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

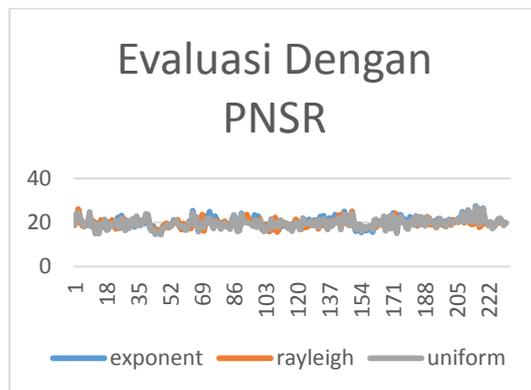
alam makalah ini menggunakan alat data mining MATLAB dan RapidMiner untuk melakukan percobaan. Semua proses ekperiment citra gambar dilakukan di MATLAB dan sistem identifikasi dilakukan oleh RapidMiner

Dari hasil segmentasi yang telah didapatkan akan dievaluasi kinerja dari metode Clahe menggunakan 3 parameter distribusi dengan menggunakan Mean Square Error (MSE) dan Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) serta PCQI.



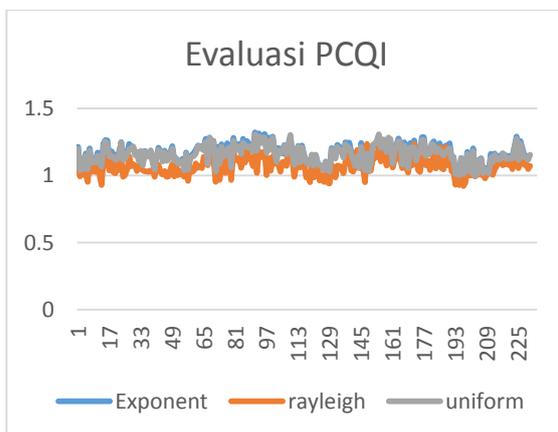
Gambar5. grafik evaluasi MSE dari parameter distribusi

Berdasarkan diagram diatas bawasanya nilai MSE yang dihasilkan oleh metode clahe dengan distribusi exponent memiliki nilai eror yang paling rendah dimana nilai yang dihasilkan dari parameter distribusi exponent adalah 115.1217



Gambar 6. grafik evaluasi PNSR

Dari grafik Gambar 6 dapat dilihat bahwa experiment metode clahe menggunakan distribusi exponent memiliki nilai paling tinggi yaitu 27.5192 Db . selain itu dari percobaan sebanyak 230 image ternyata setelah dirata-rata nilai PNSR yang dihasilkan oleh parameter distribusi exponent lebih baik dibandingkan dengan nilai dari parameter distribusi yang lainnya.



Gambar 7 hasil evaluasi menggunakan PCQI

Dari hasil diagram Gambar 7 menggunakan parameter distribusi , Evaluasi dengan menggunakan metode PCQI memberikan kejelasan informasi yang berguna tentang variasi kualitas citra. Rata – rata hasil metode PCQI pada penelitian ini. menjelaskan bahwa

hasil dengan $PCQI < 1$ menunjukkan kualitas citra terdegradasi, sedangkan $PCQI > 1$ menunjukkan bahwa citra mengalami peningkatan kualitas. Dari hasil diatas evaluasi pada diagram diatas menunjukkan bahwa citra mengalami peningkatan kualitas dikarenakan nilai rata2 yang dimiliki oleh ke 3 parameter distribusi memiliki nilai diatas 1 , tetapi nilai distribusi yang paling meningkatkan kualitas citra adalah distribusi exponent dengan nilai rata2 terbaik yaitu 1.1686

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil bahwa usulan kami mampu memperbaiki dan meningkatkan kualitas pada citra bawah air. Hasil yang kami berikan memperlihatkan penajaman citra . Dari ke 3 parameter distribusi metode clahe, diperoleh hasil yang paling baik dalam memperbaiki citra objek bawah air yaitu parameter distribusi exponent yang memiliki nilai terbaik dibandingkan dari 2 parameter yang lain. Dimana parameter distribusi exponent mampu memberikan ketajaman dengan mengurangi beberapa warna terang pada gambar namun metode ini masih meninggalkan noise yang cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- . Andono, Pulung Nurtantio.; Pramunendar, Ricardus Anggi.; Supriyanto, Catur.; Shidik, Guruh Fajar.; Purnama, I Ketut Eddy.;& Hariadi, Mochamad "Enhancement of 3D Surface Reconstruction of Underwater Coral Reef Bae on SIFT Image Matching Using Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization and Outlier Removal," 2013
- E. Rublee, V. Rabaud, K. Konolige and G. Bradski, "ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF," in *IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, Barcelona, 2011
- . Nurkholis, D. Nuryadin, N. Syaifudin, R. Handika, and D. W. Udjianto, "The Economic of Marine Sector in Indonesia," *Aquatic Procedia*, vol. 7, pp. 181–186, 2016
- Rai, Rajesh Kumar.; Gour, Puran.;& Singh, Balvant " Underwater Image Segmentation using CLAHE Enhancement and Thresholding, "International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering", 2012
- Radhityanti, Fenny D.; Yuniarti, Anny.;& Soelaiman, Rully

"Aplikasi Perbaikan Kontras pada Citra Radiografi Gigi Menggunakan Kombinasi Metode Histogram Equalization dan Fast Gray Level Grouping," Jurnal Teknik Pomits, 2013.
Rai, Rajesh Kumar.; Gour, Puran.; & Singh,

Balvant " Underwater Image Segmentation using CLAHE Enhancement and Thresholding, "International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering" , 2012