

# PENGUNAAN KOREKSI GAMMA DENGAN METODE *ROBERT*, *PREWITT*, DAN *SOBEL* UNTUK PENYEMPURNAAN GAMBAR PADA CITRA DALAM AIR

Hansyana Rayra<sup>1</sup>, Yassir<sup>2</sup>, Rachmawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi  
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Email: hansyanahr@gmail.com, yassirajalil@gmail.com, rachma@pnl.ac.id

## ABSTRAK

Citra bawah air banyak digunakan sebagai objek dalam berbagai aktivitas. Permasalahan yang dihadapi pada pengolahan citra bawah air adalah terjadinya banyak noise, seperti pencahayaan, riak air (ombak air), kekeruhan air. Maka dari itu dilakukan proses peningkatan kualitas citra bawah air untuk meningkatkan kualitas citra bawah air sehingga mudah untuk mengenali objek yang ada dibawah air. Perbaikan terhadap suatu citra dapat dilakukan dengan operasi titik (*point operation*). Salah satu metode dalam operasi titik, yaitu koreksi *gamma* (*gamma correction*). Koreksi *gamma* dilakukan untuk mencerahkan kualitas dari gambar dengan tujuan nantinya mudah dalam mendeteksi tepi. Nilai *gamma* yang dipakai ialah 0.9. Metode deteksi tepi yang digunakan adalah metode deteksi tepi *robert*, *prewitt* dan *sobel*. Metode *prewitt* memiliki tingkat akurasi yang lebih jelas dan halus dibandingkan dengan metode deteksi tepi *robert* dan *sobel*. Hasil penelitian menggunakan metode *prewitt* menunjukkan bahwa *Root Mean Squared Error* (RMSE) mendapatkan nilai sebesar 2,2 lebih baik dibandingkan dengan nilai metode lain dan nilai *Peak Signal to Noise Ratio* RMSE sebesar 39 dB.

**Kata kunci :** Citra, Koreksi *Gamma*, Deteksi Tepi

## I. PENDAHULUAN

Penyerapan cahaya oleh air laut dan penyebaran cahaya oleh partikel kecil di lingkungan air laut menjadi sebuah rintangan dari penelitian citra bawah air menggunakan kamera. Hal ini memberikan dampak keterbatasan jarak pandang kamera dalam air laut [1]. Citra atau gambar air bawah laut memang menjadi pekerjaan menantang karena kendala utamanya adalah kualitas gambar rusak karena penyerapan cahaya dan penyebaran cahaya. Permasalahan yang dihadapi pada pengolahan citra bawah air adalah terjadinya banyak noise, seperti pencahayaan, riak air (ombak air), kekeruhan air. Pengolahan citra bawah air dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu teknik gambar restorasi dan teknik peningkatan kualitas citra. [2].

Perbaikan terhadap suatu citra dapat dilakukan dengan operasi titik (*point operation*), Salah satu metode dalam operasi titik, yaitu koreksi *gamma* (*gamma correction*). Peningkatan kualitas citra pada dasarnya meningkatkan persepsi atau kemampuan menerjemahkan informasi gambar untuk manusia dan memberikan masukan “lebih baik” pada teknik pengolahan citra otomatis yang lain. Prinsip tujuan peningkatan kualitas citra adalah memproses sebuah gambar sehingga hasilnya lebih sesuai daripada gambar aslinya untuk diterapkan pada aplikasi yang lebih khusus [3].

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Citra (*image*) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagai dari berkas cahaya tersebut. Citra diam adalah citra tunggal yang tidak bergerak. Sedangkan citra bergerak (*moving images*) adalah rangkaian citra diam yang ditampilkan secara berurutan (sekuensial) sehingga memberi kesan pada mata kita sebagai gambar bergerak. Setiap citra di dalam rangkaian disebut *frame* [4].

### A. Citra RGB

Warna – warna yang diterima oleh mata manusia merupakan hasil dari kombinasi cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda – beda. Penelitian memperlihatkan bahwa kombinasi warna yang memberikan rentang warna yang paling lebar adalah *red* (R), *green* (G), dan *blue* (B). Ketiga warna tersebut dinamakan warna pokok (*primaries*), dan sering disebut sebagai warna dasar RGB. Dari pencampuran warna pokok dengan perbandingan yang berbeda - beda akan dapat diperoleh kombinasi warna – warna lain. Citra RGB disimpan dalam Matlab dengan array berukuran  $m \times n \times 3$  yang mendefinisikan warna merah, hijau, dan biru untuk setiap pixelnya. Warna pada setiap pixel ditentukan dari kombinasi merah, hijau, dan biru [5].

B. *Grayscale*

Gambar *grayscale* adalah gambar yang hanya terdiri dari beberapa tingkat warna dari putih hingga hitam. Gambar *grayscale* 8 bit memiliki 256 tingkat warna abu-abu mulai dari putih hingga hitam. Cara mengubah gambar RGB menjadi *grayscale* adalah dengan cara mengganti seluruh nilai RGB pixel-pixelnya menjadi rata-rata jumlah nilai RGB tiap pixel tersebut tersebut [6].

C. Deteksi Tepi

Deteksi tepi yaitu proses untuk menentukan lokasi titik-titik yang merupakan tepi objek. Sebuah operator deteksi tepi merupakan operasi bertetangga, yaitu sebuah operasi yang memodifikasi nilai keabuan sebuah titik berdasarkan nilai-nilai keabuan dari titik-titik yang ada di sekitarnya (tetangganya) yang masing-masing mempunyai bobot tersendiri. Bobot-bobot tersebut nilainya tergantung pada operasi yang akan dilakukan, sedangkan banyaknya titik tetangga yang terlibat biasanya adalah 2x2, 3x3, 7x7, dan sebagainya.

Deteksi tepi dibagi menjadi dua golongan, yaitu golongan pertama disebut deteksi tepi orde pertama dan golongan kedua disebut deteksi tepi orde kedua. Deteksi tepi orde pertama bekerja dengan menggunakan turunan atau diferensial orde pertama, yang termasuk dalam orde pertama adalah *Sobel*, *Prewitt*, *Robert* dan *Canny*. Deteksi orde kedua menggunakan turunan orde kedua yaitu *Laplacian of Gaussian (LoG)*. Macam-macam metode untuk proses deteksi tepi, antara lain sebagai berikut[7]:

1. Metode *Robert*

Metode *Robert* adalah nama lain dari teknik differensial yang dikembangkan, yaitu differensial pada arah horizontal dan differensial pada arah vertikal, dengan ditambahkan proses konversi biner setelah dilakukan differensial. *Robert* disebut juga dengan operator silang karena arah *x* dan arah *y* diagonal dalam kuadran 1.

2. Metode *Prewitt*

Metode *Prewitt* merupakan pengembangan metode *Robert* dengan menggunakan filter HPF (*High Pass Filter*) yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi laplacian yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF (*High Pass Filter*). *Prewitt* memiliki persamaan gradien dengan *Sobel* tetapi dengan nilai konstantan sama dengan 1.

3. Metode *Sobel*

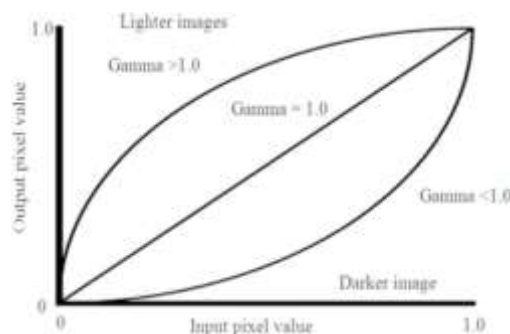
Metode *Sobel* merupakan pengembangan metode *Robert* dengan menggunakan filter HPF (*High Pass Filter*) yang diberi satu angka nol penyangga. Kelebihan dari metode *Sobel* ini adalah kemampuan untuk mengurangi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi.

*Sobel* adalah metode *edge detection* yang termasuk dalam *gradient edge detector*[7].

D. Koreksi *Gamma*

Koreksi *gamma* merupakan merupakan faktor keteduhan yang mempengaruhi pemetaan antara nilai intensitas (tingkat keabuan) citra masukan dan keluaran sehingga pemetaan bisa tak-linear. *Gamma* memiliki nilai lebih besar dari 0. Jika *gamma* sama dengan satu, maka pemetaanya linear. Jika *gamma* kurang dari 1, pemetaannya cenderung menuju nilai keluaran yang lebih tinggi (terang). Jika *gamma* lebih besar dari pada 1, pemetaannya cenderung menuju nilai keluaran yang lebih rendah (lebih gelap)[8].

Intensitas pixel gambar,  $\gamma$  adalah sebuah konstanta positif yang memperkenalkan nilai *gamma*. Jika  $\gamma$  lebih besar dari 1 maka hasil keluarannya akan menjadi gelap. Sebaliknya, jika  $\gamma$  lebih kecil dari 1 maka hasil keluarannya akan menjadi lebih terang. Dalam hal ini, penyesuaian dengan *gamma* dapat menjadi gagasan sebagai operasi penyesuaian kontras [9].



Gbr 1. Kurva *Gamma* [8]

E. *Mean Square Error (MSE)*

*Mean Square Error (MSE)* adalah nilai error kuadrat rata-rata antara citra asli dengan citra manipulasi. Nilai *MSE* yang diperoleh disubstitusikan sebagai pembagi nilai pixel maksimum pada citra asli. *MSE* secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut [9]:

$$MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N (f(x,y) - f'(x,y))^2 \quad (1)$$

Dimana :

M dan N: dimensi citra yang akan diproses

x dan y : koordinat citra

$f(x,y)$  : nilai pixel citra asli pada koordinat (x,y)

$f'(x,y)$  : nilai pixel citra hasil perbaikan pada koordinat (x,y)

#### F. Root Mean Square Error (RMSE)

Root Mean Squared Error (RMSE) digunakan untuk mengukur tingkat error pada citra hasil filtering dengan cara membandingkannya dengan citra asli. RMSE secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{M \times N} \sum_x^M \sum_y^N [f(x,y) - f'(x,y)]^2} \quad (2)$$

Perhitungan nilai RMSE untuk perbaikan citra adalah nilai RMSE yang semakin besar, maka citra hasil filtering tersebut akan memiliki tingkat kesalahan yang semakin besar, sehingga citra yang dihasilkan dalam proses tersebut semakin tidak mirip dengan citra aslinya, begitupun sebaliknya [9].

#### G. Peak Signal To Noise Ratio (PSNR)

Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) adalah perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya derau yang berpengaruh pada sinyal tersebut. Nilai PSNR inilah yang menjadi pedoman apakah sebuah citra memiliki kualitas yang baik atau tidak. PSNR secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$PSNR = 20 \log_{10} \frac{C_{max}^2}{MSE} \quad (3)$$

Dimana :

PSNR : nilai PSNR citra (dalam dB)

Cmax : rentang nilai min dan maks pada citra digital

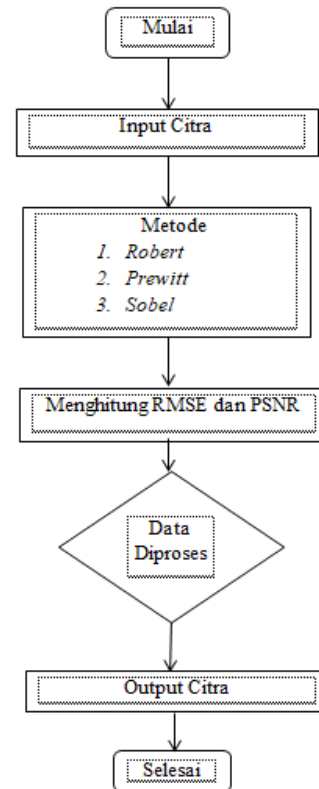
MSE : nilai Mean Square Error dari citra

### III. METODOLOGI

#### A. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan citra langsung dari dalam air menggunakan kamera. Sampel yang diambil adalah citra diam dalam air dengan format .JPG. dan merupakan citra RGB. Pengambilan foto citra dalam air dilakukan kurang lebih sejauh 70 cm dari atas permukaan air.

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2. Menggunakan 3 metode deteksi tepi, yaitu metode *robert*, *prewitt*, dan *sobel*. Langkah pertama adalah menginput citra. Lalu, dilakukan pendeteksian tepi menggunakan 3 metode *robert*, *prewitt*, dan *sobel*. Kemudian di berikan nilai *gamma* dan juga dengan yang tidak diberikan nilai *gamma*. Pengujian dilakukan terhadap pengaruh nilai *gamma* dengan yang tidak menggunakan nilai *gamma*.



Gbr 2. Diagram alir penelitian

Metode simulasi pada penelitian ini menggunakan Matlab untuk mengimplementasikannya agar mendapatkan pengaruh penggunaan koreksi *gamma* terhadap hasil keluaran deteksi tepi dengan menggunakan 3 metode yaitu *robert*, *prewitt*, dan *sobel*. Lalu didapatkan nilai RMSE dan PSNR.

#### B. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk menganalisis penelitian ini adalah dengan membandingkan *output* citra yang diperoleh sehingga dapat dianalisa pengaruh koreksi *gamma* yang diberikan pada metode *Robert*, *Prewitt*, dan *Sobel* serta dapat mengetahui kinerjanya. Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai RMSE dan PSNR sebagai ukuran keberhasilan suatu metode dalam perbaikan citra.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Koreksi *Gamma*

Pengujian koreksi *gamma* yang dilakukan adalah dengan memberikan nilai *gamma* yaitu 0,9.. Pengkoreksian *gamma* dilakukan untuk mendapatkan gambar yang lebih cerah sehingga diharapkan objek-objek kecil dapat dideteksi lebih banyak. Perbandingan yang menunjukkan pada gambar 3 citra asli dan pada gambar 4 citra yang telah dikoreksi *gamma*.



Gbr 3 Citra Asli



Gbr 4 Citra Koreksi  $\gamma$  0,9

B. Pengujian Metode *Robert*

Pengujian pertama pada metode *Robert* adalah membandingkan hasil dari citra keluaran yang telah dideteksi tepi menggunakan koreksi  $\gamma$  dengan citra yang tidak dikoreksi  $\gamma$ .



Gbr 5 Citra Hasil Metode Robert

Adapun hasil pengujian pendeteksian tepi *Robert* yang menggunakan koreksi  $\gamma$  dapat dilihat pada Gambar 6.



Gbr 6 Citra Gamma Metode Robert

C. Pengujian Metode *Prewitt*

Pengujian kedua pada metode *Prewitt* adalah membandingkan hasil dari citra keluaran deteksi tepi yang menggunakan koreksi  $\gamma$  dengan citra yang tidak dikoreksi  $\gamma$ .



Gbr 7 Citra Hasil Metode Prewitt

Adapun hasil pengujian pendeteksian tepi *Prewitt* yang menggunakan nilai koreksi  $\gamma$  ditunjukkan pada Gambar 8.



Gbr 8 Citra Gamma Metode Prewitt

D. Pengujian Metode *Sobel*

Pengujian ketiga yaitu pada metode *Sobel* adalah membandingkan hasil dari citra keluaran yang telah dideteksi tepi menggunakan koreksi *gamma* dengan yang citra yang tidak dikoreksi *gamma*.



Gbr 1 Citra Hasil Metode Sobel

Adapun hasil pengujian pendeteksian tepi *Sobel* yang menggunakan koreksi *gamma* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gbr 2 Citra Gamma Metode Sobel

E. Perbandingan Metode Robert, Prewitt, dan Sobel

Hasil perbandingan ketiga metode deteksi tepi yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1. Hasil pengujian deteksi tepi menunjukkan bahwa dari ketiga metode tersebut metode prewitt yang memiliki tingkat deteksi tepi yang lebih akurat dan lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya. Metode prewitt memiliki tingkat akurasi yang lebih jelas dan halus.

TABEL I  
Perbandingan Metode *Robert*, *Prewitt*, dan *Sobel*

Kriteria Analisa	Metode Deteksi Tepi <i>Robert</i>	Metode Deteksi Tepi <i>Prewitt</i>	Metode Deteksi Tepi <i>Sobel</i>
Deteksi Tepi	Berhasil mendeteksi tepi objek, objek yang kecil ( <i>background</i> ) berhasil terdeteksi	Berhasil mendeteksi tepi objek, bahkan objek yang kecil ( <i>background</i> ) berhasil terdeteksi dengan jelas	Berhasil mendeteksi tepi objek, semua objek berhasil dideteksi
	Deteksi tepi yang dihasilkan lebih halus dibandingkan dengan <i>prewitt</i> .	Deteksi tepi yang dihasilkan lebih tebal dan tegas dibandingkan dengan metode <i>Robert</i> .	Deteksi tepi yang dihasilkan tidak jelas seperti <i>prewitt</i> .

F. Analisa Perhitungan Parameter

Untuk mengevaluasi teknik pengukuran kualitas citra ini menggunakan perhitungan PSNR. Semakin besar nilai PSNR semakin berkualitas citra, dan sebaliknya semakin kecil nilai PSNR maka akan semakin buruk hasilnya. PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) merupakan perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya derau yang berpengaruh pada sinyal. Nilai parameter PSNR dari ketiga metode yang dipakai menunjukkan bahwa pada metode *prewitt* yang memiliki nilai PSNR yang paling baik sebesar 39 dB diantara metode lainnya, sehingga berdasarkan tabel 2.1 termasuk dalam kategori tampak butiran halus. Untuk nilai PSNR dengan metode *robert* sebesar 30 dB dan untuk metode *sobel* sebesar 38 dB.

Nilai parameter dari hasil penelitian metode *robert*, metode *prewitt* dan metode *sobel* menunjukkan bahwa nilai yang pertama yaitu, RMSE (*Root Mean Square Error*) merupakan nilai rata-rata kuadrat dari jumlah kesalahan. Semakin mirip kedua citra maka nilai RMSE nya semakin mendekati nol. Nilai parameter RMSE dari ketiga metode yang dipakai menunjukkan bahwa nilai RMSE pada metode *prewitt* yang paling baik dibandingkan dengan kedua metode lainnya yaitu sebesar 8,2. Nilai RMSE dengan metode *robert* sebesar 6,7 dan dengan metode *sobel* sebesar 9,8. Dimana semakin mendekati nol maka semakin baik citra tersebut.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada citra dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan koreksi *gamma* dengan nilai 0,9 berpengaruh terhadap hasil deteksi tepi menjadi lebih banyak objek-objek kecil yang terdeteksi dan garis yang di deteksi menjadi lebih tebal.
2. Hasil pengujian deteksi tepi menunjukkan bahwa metode *Prewitt* memiliki hasil deteksi tepi lebih baik dibandingkan dengan metode *Robert* dan *Sobel*.
3. Metode *Prewitt* mendapatkan nilai parameter RMSE yang lebih baik sebesar 2,2 dibandingkan dengan metode lainnya, hal ini dapat dilihat berdasarkan standarisasi untuk nilai RMSE dimana semakin mendekati 0 maka semakin baik dan juga nilai parameter PSNR sebesar 39 dB.

## REFERENSI

- [1] Pulung Nurtantio Andono, 2013, **Underwater Image Enhancement Using Adaptive Filtering For Enhanced SIFT-Based Image Matching**, Journal of Theoretical and Applied Information Technology Vol.51 No. 3.
- [2] K. Iqbal, R. A. Salam, A. Osman, and A. Z. Talib, 2007, **Underwater Image Enhancement Using an Integrated Colour Model**, IAENG International Journal of Computer Science, Vol. 34, No. 2.
- [3] Darma Putra, 2010, **Pengolahan Citra Digital**, Penerbit Andi.
- [4] Munir , Rinaldi. 2004. **Pengolahan Citra Digital dengan pendekatan Algoritmik**. Bandung : Informatika.
- [5] Gede, H.Y., Rita, M. dan Hilman, F. (2016), **Identifikasi Jenis Penyakit Pada Kakao Dengan Pengolahan Citra Digital Dan K-Nearest Neighbor Cacao Disease Identification Using Digital Image Processing** and, Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom.
- [6] Chamidah, N., . W. dan Salamah, U. (2016), **Pengaruh Normalisasi Data pada Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagasi Gradient Descent Adaptive Gain (BPGDAG) untuk Klasifikasi**, Teknologi & Informasi ITSmart.
- [7] Ginanjar, A.R. (2019), **Sistem Deteksi Jenis Cacat Biji Kopi dengan Algoritma K-Nearest Neighbor**, Teknik Informatika Uninvestis

- [8] Sumathi C P and G Gayathri Devi, 2014, **Automatic Text Extraction From Complex Colored Images Using Gamma Correction Method**, Journal of Computer Science 10 (4):705 -715.
- [9] T. Shahana, 2013, **A Secure DCT Image Steganography based on Public-Key Cryptography**, International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT), vol. 4, no. 3, pp. 2039-2043.