

# Implementasi Metode Adaptive Power Law Transformation Dalam Perbaikan Citra Underwater

Nilmah, Surya Darma Nasution, Siti Nurhabibah Hutagalung

Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: nilmah12@gmail.com

Submitted 19-11-2020; Accepted 31-12-2020; Published 31-12-2020

## Abstrak

Meskipun sebuah citra kaya akan informasi, namun seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu (degradasi) citra yaitu penurunan kualitas citra, misalnya karena mengandung cacat atau derau (noise), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (blurring), dan sebagainya. Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut kurang jelas. Pada lingkungan air, faktor cahaya sangat mempengaruhi hasil kualitas citra yang didapatkan. Dengan semakin dalamnya pengambilan gambar bawah air, maka hasil yang didapatkan nantinya akan semakin gelap kualitas citra bawah air tersebut. Citra bawah air banyak digunakan sebagai objek dalam berbagai aktivitas seperti pemetaan habitat bawah air, pengawasan lingkungan bawah air, pencarian objek di bawah air. Pencahayaan yang tidak merata dan warna yang cenderung kebiruan. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil pengakuan dalam pengenalan pola adalah kualitas citra yang menjadi masukan. Citra yang diakuisisi dari sumbernya tidak selalu memiliki kualitas yang baik. Untuk meningkatkan kualitas citra underwater seperti yang diutarakan di atas supaya informasi yang ada pada citra itu dapat dipahami dengan baik dibutuhkan metode filtering yaitu Adaptive Power Law Transformation. Dengan metode ini dan dukungan program Microsoft Visual Basic 2008 diharapkan menghasilkan citra yang lebih baik dari sebelumnya.

**Kata Kunci:** Perbaikan Citra, Citra Underwater, Adaptive Power Law Transformation.

## Abstract

Although an image is rich in information, but often the image we have has a decrease in the quality (degradation) of the image that is a decrease in image quality, for example because it contains defects or noise (noise), the color is too contrast, less sharp, blurring, and so on. Of course this kind of image becomes more difficult to interpret because the information conveyed by the image is less clear. In the water environment, light factors greatly influence the results of the image quality obtained. With the deepening of underwater shooting, the results obtained will be the darker the quality of the underwater image. Underwater imagery is widely used as an object in various activities such as underwater habitat mapping, underwater environment monitoring, underwater object search. Uneven lighting and bluish tones. One of the factors that influence the recognition results in pattern recognition is the quality of the image that is inputted. The image acquired from the source does not always have good quality. To improve the quality of underwater images as stated above so that the information contained in the image can be well understood, a filtering method is needed, namely Adaptive Power Law Transformation. With this method and Microsoft Visual Basic 2008 program support is expected to produce a better image than before.

**Keywords:** Image Improvement, Underwater Image, Adaptive Power Law Transformation

## 1. PENDAHULUAN

Citra underwater yang diambil akan mengalami gangguan seperti noise atau derau. Pengaturan pencahayaan yang tidak sempurna juga dapat mengakibatkan hasil capture menjadi terlalu gelap atau terlalu terang, kabur dan bahkan kurang tajam, sehingga akan mengakibatkan kualitas citra yang sangat buruk. Salah satunya disebabkan oleh penyerapan dan hamburan sinar matahari saat sampai dasar laut, ini menjadi hambatan jika ingin mendapatkan citra underwater dengan kualitas yang tinggi. Hal ini karena beberapa pixel menjadi lebih cerah dari pada pixel yang lain (shimmering). Dan juga penurunan warna cahaya pada panjang gelombang yang lebih panjang (hijau dan merah), sebagian besar disaring dalam kedalaman 4 meter. Semakin dalam proses pengambilan citra, maka semakin sedikit warna yang didapat karena cahaya matahari sulit menembus kedalaman air. Citra bawah air banyak digunakan sebagai objek dalam berbagai aktivitas seperti underwater archeology, pengawasan lingkungan bawah air, pemetaan dasar laut untuk kepentingan pencarian sumur minyak dan lain sebagainya.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh T.Romen Singh, O. Imocha Singh, Kh. Mangle Singh, Tejmani Sinam, Dan Th. Rupachandra Singh yang judulnya Image Enhancement by Adaptive Power-Law Transformations menyimpulkan Transformasi Power-law, penajaman laplacian dan Persamaan Histogram sangat dikenal teknik peningkatan gambar. Ini konvensional teknik-teknik menderita noise over-enhancement, dering artefak dan over-eksposur. Adaptive Power-law Transformation memiliki dual karakteristik kontras peregangan dan penajaman atau menghaluskan[1]. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dina Indriana, Dr. Pulung Nurtantio Andono, ST.M.KOM yang judulnya Peningkatan Kontras Menggunakan Metode Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization Pada Citra Underwater menyimpulkan bahwa meningkatkan kualitas citra yang memiliki kualitas rendah yang kemudian akan menjadi perubahan intensitas warna. Untuk mendapatkan citra dengan kontras yang lebih baik tanpa mengurangi kualitas dari citra itu sendiri[2].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Citra Digital

Citra digital adalah gambaran dua dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi yang kontinu menjadi gambar diskrit melalui proses sampling. Gambar analog dibagi menjadi N baris dan M kolom sehingga menjadi gambar

diskrit. Dimana setiap pasangan indeks baris dan kolom menyatakan suatu titik pada citra. Nilai matriksnya menyatakan nilai kecerahan titik tersebut. Titik-titik tersebut dinamakan sebagai elemen citra, atau *pixel (picture element)*. Dalam kamus komputer, gambar atau foto diistilahkan sebagai citra yang mempunyai representasi matriks berupa matriks  $C_m \times n = (c_{ij})$ . Citra digital sebagai fungsi intensitas cahaya dua dimensi  $f(x,y)$  dimana  $x$  dan  $y$  menunjukkan koordinat spesial, dan nilai  $f$  pada suatu titik tersebut[4].

## 2.2 Underwater Photography

*Underwater Photography* atau dalam bahasa Indonesia kita sebut sebagai kegiatan Fotografi bawah air merupakan kegiatan yang sangat menyenangkan untuk dilakukan pada saat *Scuba Diving*. Begitu banyak objek dibawah air yang dapat kita jadikan objek foto, dari keindahan terumbu karang, birunya air, ikan-ikan, mahluk-mahluk kecil (*macro*), atau manusia itu sendiri. Untuk menjadi seorang fotografer bawah air yang baik, tentunya modal utamanya adalah menjadi seorang Scuba Diver yang baik, terutama dalam hal buoyancy serta pengalaman menyelam yang cukup. Tanpa kemampuan *Scuba Diving* yang baik tentunya kegiatan fotografi dibawah air akan menjadi kurang maksimal bahkan bisa berpotensi untuk membahayakan[5].

## 2.3 Perbaikan Kualitas Citra

Perbaikan kualitas citra (*image enhancement*) adalah proses penajaman fitur tertentu dari citra dan mengubah suatu citra menjadi citra yang baru sesuai dengan kebutuhan pengguna agar dapat ditampilkan secara lebih baik dan bisa dianalisis secara teliti. Ada berbagai cara atau teknik yang dapat dilakukan untuk memperbaiki suatu citra antara lain dengan fungsi transformasi, operasi matematis, pemfilteran, dan lain-lain. Tujuan utama dari perbaikan kualitas citra itu sendiri adalah untuk memproses citra menjadi citra yang lebih baik lagi dari citra aslinya untuk kebutuhan tertentu[6].

## 2.4 Perbaikan Kualitas Citra

Adaptive Power Law Transformation merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mendapatkan kondisi tertentu pada gambar. Proses perbaikan kualitas citra underwater bertujuan untuk mempermudah langkah analisis yang memerlukan ekstraksi objek gambar secara detail. Tujuan pembuatan sistem ini adalah untuk memperbaiki kualitas citra dengan menghilangkan noise menggunakan Adaptive Power Law Transformation. Pada awalnya pengguna memasukkan input data berupa citra. Citra masukan adalah citra grayscale karena sistem hanya dibatasi untuk memproses citra grayscale[1]. *Adaptive Power Law Transformation* aturan pangkat (*power law*) adalah sebagai berikut :

$$s = c (1 + kd) r^{(1-kd)} \quad (1)$$

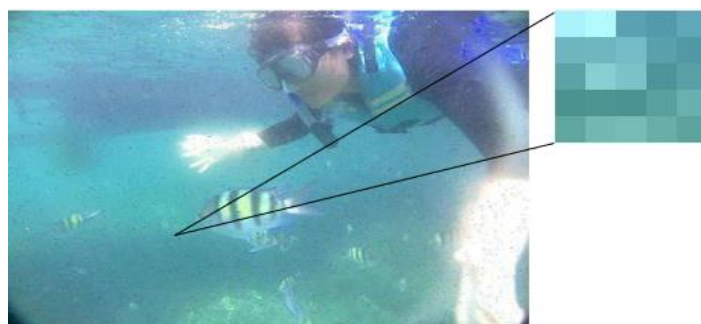
Dimana  $S$  adalah nilai pixel output ditingkatkan dari 0,  $R$  adalah pixel masukan dari gambar  $I$ ,  $C$  dan  $K$  adalah konstanta yang mengontrol kecerahan, kontras dan ketajaman atau kehalusan dari 0.

$$d = r - x \quad (2)$$

Dimana  $x$  adalah mean local dari gambar input dalam  $a$ , jendela ukuran  $W \times W$  dengan  $r$  sebagai pusat di  $(I, j)$  dari jendela. Baik gambar masukan  $I$  dan gambar keluaran  $O$  berada di dalam kisaran 0 dan 1. Jika  $k=0$ , maka itu setara dengan Gamma Correction (GC) dan jika  $k \neq 0$ , maka tiga parameter mengambil peran berbeda tingkat peningkatan gambar output tidak seperti Gamma Correction (GC). Akan ada tiga control tergantung pada parameter yang berbeda seperti kecerahan atau kehalusan dari gambar keluaran.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *Adaptive Power Law Transformation* menghasilkan gambar dengan tingkat kontras yang lebih baik dibandingkan dengan gambar aslinya. Proses *power law* secara umum terbagi menjadi dua langkah, yaitu pertama membuat gambar dengan kontras rendah yang didapat dari hasil pengurangan gambar yang asli dengan gambar yang sudah diberi kontras lebih dari gambar asli. Kemudian kedua gambar tersebut digabungkan dengan gambar asli. Hasil proses tersebut adalah gambar yang sudah diproses terlihat lebih kontras dan tajam dari pada gambar aslinya. Berikut telah disediakan citra digital dengan dimensi 884 x 626 dan telah ditransformasikan menjadi 5 x 5 dengan format JPG.



**Gambar 1.** Citra Warna dengan *Pixel* 884 x 626

**Tabel 1.** Citra grayscale dengan *Pixel 5 x5*

222	228	144	136	150
160	161	168	141	133
140	148	173	127	139
122	124	122	136	147
140	158	163	149	138

Untuk mencari nilai rata-rata nilai gray level maksimum dan minimum dalam suatu citra yang ditentukan oleh suatu kernel. Maka penyelesaian dalam perbaikan kualitas citra dengan metode *Adaptive Power Law Transformation* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$d = r - x$$

$$s = c (1 + kd) r^{\gamma(1-kd)}$$

keterangan:

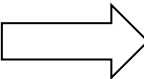
S = nilai pixel output

R = pixel masukan

I, K, dan C = konstanta yang mengontrol kecerahan kontras

Langkah 1

222	228	144	136	150
160	161	168	141	133
140	184	173	127	139
122	124	122	136	147
140	158	163	149	138



222	228	144
160	161	168
140	184	173

$$x = (222 + 228 + 144 + 160 + 161 + 168 + 141 + 133 + 140 + 184 + 173) / 9$$

$$\bar{x} = 1,580 / 9$$

$$\bar{x} = 176$$

$$d = r - \bar{x}$$

$$d = 161 - 176$$

$$d = -15$$

$$s = c (1 + kd) r^{\gamma(1-kd)}$$

$$s = 1 (1 + 2 * -15) 161^{1(1-2*-15)}$$

$$s = 1 (1 + 30) 161^{1(1+30)}$$

$$s = 1 (31) 161^{1(30)}$$

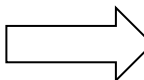
$$s = 1 (31) 161^{30}$$

$$s = 31 * 1,602$$

$$s = 50$$

Langkah 2

222	228	144	136	150
160	161	168	141	133
140	148	173	127	139
122	124	122	136	147
140	158	163	149	138



228	144	136
161	168	141
148	173	127

$$x = (228 + 144 + 136 + 161 + 168 + 141 + 148 + 173 + 127) / 9$$

$$\bar{x} = 1,457 / 9$$

$$\bar{x} = 162$$

$$d = r - \bar{x}$$

$$d = 168 - 162$$

$$d = 6$$

$$s = c (1 + kd) r^{\gamma(1-kd)}$$

$$s = 1 (1 + 2 * 6) 168^{1(1-2*6)}$$

$$s = 1 (1 + 12) 168^{1(12)}$$

$$s = 1 (13) 168^{12}$$

$$s = 13 * 3,325$$

$$s = 43$$

**Tabel 2.** Hasil perhitungan metode *Adaptive power law transformation*

222	228	144	136	150
160	50	43	48	133
140	129	70	87	139
122	116	200	32	147
140	158	163	149	138

Maka didapatkan hasil dalam perbaikan citra underwater dengan metode adaptive power law transformation :



**Gambar 3.** Hasil output perbaikan Citra Underwater.

### 3.1 Hasil Pengujian

Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik dan benar. Adapun hasil pengujian program adalah sebagai berikut: berdasarkan gambar 4. form akan menghasilkan gambar perbaikan citra ketika gambar awal telah diinputkan, kemudian di klik tombol *adaptive power law transformation*.



**Gambar 4.** Hasil pengujian aplikasi

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan peningkatan kualitas citra underwater dengan menggunakan metode adaptive power law transformation dengan menghilangkan noise dan meningkatkan kecerahan pada gambar untuk mendapatkan kondisi gambar tertentu dan bertujuan untuk mempermudah langkah analisis. Metode *Adaptive Power Law Transformation* dapat di implementasikan dalam perancangan aplikasi perbaikan noise pada citra underwater.

#### REFERENCES

- [1] C. Paper, “Image Enhancement by Adaptive Power-Law Transformations Image Enhancement by Adaptive Power-Law Transformations,” no. December, 2010.
- [2] U. Image, “PENINGKATAN KONTRAS MENGGUNAKAN METODE CONTRAST LIMITED ADAPTIVE HISTOGRAM EQUALIZATION,” pp. 1–6, 2015
- [3] R. Hadiyanti, “IMPLEMENTASI PERATURAN PEMERINTAH NOMOR PERANGKAT DAERAH PEMERINTAH KOTA,” vol. 1, no. 3, pp. 985–997, 2013.
- [4] D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi, 2010.
- [5] D. D. E. V K and S. Natrajan, “Underwater Image Enhancement for Improving the Visual Quality by CLAHE Technique,” vol. 4, no. 4, pp. 352–356, 2015.
- [6] T. Sutoyo, *Teori Pengolahan Citra Digital*, Andi. Yogyakarta: Andi, 2009.
- [7] S. M. salahuddin Rossa A, *Rekayasa Perangkat Lunak Secara Struktur Bereorientasi Objek*. 2013.
- [8] Priyanto Rahmat, *Visual Basic, Net 2008*. Yogyakarta: Andi, 2009.