

PENINGKATAN KUALITAS CITRA LONTAR MENGUNAKAN HOMOMORPHIC FILTERING

Ida Bagus Ketut Surya Arnawa¹⁾, Paula Dewanti²⁾

STMIK STIKOM Bali

Jl.Raya Puputan No.86 Renon, Denpasar-Bali Telp. (0361) 244445

arnawa@stikom-bali.ac.id, paula_dewanti@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Lontar merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang digunakan untuk mendokumentasikan hal-hal yang penting. Seiring berjalannya waktu kondisi lontar mengalami penurunan yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya dimakan serangga, pelapukan dan jamur. Salah satu upaya yang dilakukan untuk melestarikan keberadaan lontar yaitu dengan melakukan digitalisasi. Pada proses digitalisasi seringkali citra Lontar terdapat noise yang disebabkan oleh kondisi Lontar yang kurang baik. Peningkatan kualitas citra merupakan solusi untuk mengatasi citra yang mengalami noise. Dalam melakukan peningkatan kualitas citra digunakan algoritma homomorphic filtering. Hasil uji coba pada penelitian ini menghasilkan citra terbaik dengan $gH = 0.3$ dan $gL = 0.1$ yang terbukti menghilangkan noise paling banyak dibandingkan beberapa uji coba yang telah dilakukan.

Kata kunci: *Lontar, homomorphic, noise, peningkatan kualitas citra*

1. Pendahuluan

Lontar merupakan salah satu warisan budaya dari bangsa Indonesia yang sangat populer selama lebih dari ratusan tahun yang lalu sebagai media menulis. Isi dalam *Lontar* mengandung mantra, ajaran keagamaan, sejarah, cerita, nyanyian, pengetahuan tentang astronomi dan astrologi (*wariga*), filsafat hidup dan banyak pengetahuan lainnya yang berguna bagi kita sebagai tuntunan dalam menjalankan kehidupan. Seiring berjalannya waktu kondisi *Lontar* mengalami penurunan, hal ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya dimakan serangga, pelapukan dan jamur sehingga menyebabkan *Lontar* sulit untuk dibaca dan terancam punah [1].

Saat ini pelestarian *Lontar* mendapat banyak perhatian baik dari pemerintah maupun swasta. Salah satu upaya yang dilakukan untuk melestarikan *Lontar* dengan cara digitalisasi *Lontar*. Proses digitalisasi *Lontar* dilakukan dengan menggunakan *scanner* atau kamera digital. Dalam proses digitalisasi seringkali citra *Lontar* terdapat *noise* yang disebabkan oleh kondisi *Lontar* yang kurang baik [2].

Peningkatan kualitas citra merupakan solusi untuk mengatasi citra yang mengalami *noise* pada saat proses digitalisasi. Algoritma *Homomorphic Filtering* merupakan salah satu algoritma peningkatan kualitas citra yang memiliki hasil yang baik. *Algoritma Homomorphic Filtering* merupakan metode yang digunakan untuk meng-kompensasi efek dari iluminasi yang tidak merata pada citra dan meningkatkan penampikan gambar secara simultan berbagai intensitas kompresi serta peningkatan kontras [3]. Penelitian serupa sudah pernah ada tentang peningkatan kualitas citra dengan menghilangkan *background* [4], penelitian ini membahas teknik *Local Adaptive Thresholding* untuk menghilangkan *background* dengan menggunakan *local mean* dan *mean deviation*. Peningkatan kualitas citra terhadap naskah kuno menggunakan teknik normalisasi diusulkan oleh Zhixin Shi.dkk [6]. Zhixin Shi mengusulkan sekumpulan metode transformasi untuk memproses peningkatan kualitas citra pada naskah kuno. Model yang pertama dengan melakukan aproksimasi warna *background* dengan model *linier* dan *non-linier*. Teknik normalisasi yang dilakukan secara adaptif di daerah lokal tertentu. Teknik yang diusulkan Zhixin Shi menghasilkan peningkatan kualitas citra yang cukup bagus, namun masih terdapat banyak *noise* yang tersisa pada hasil akhir.

Berdasarkan hal yang diuraikan diatas maka, penulis berniat meneliti peningkatan kualitas citra menggunakan algoritma *Homomorphic Filtering*. Dalam penelitian ini penulis mengangkat judul "Peningkatan Kualitas Citra *Lontar* Menggunakan *Homomorphic Filtering*"

2. Metode Penelitian

2.1. Algoritma Homomorphic Filtering

Dalam pemrosesan citra, *Homomorphic Filtering* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meng-kompensasi efek dari iluminasi yang tidak merata pada citra dan meningkatkan penampilan gambar secara simultan berbagai intensitas kompresi serta peningkatan kontras [4],[5]. Menurut model ini, sebuah image mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$f(x, y) = i(x, y)r(x, y) \quad (1)$$

Dimana $f(x, y)$ adalah sebuah citra yang merupakan hasil perkalian (*product*) dari $i(x, y)$ yang merupakan komponen iluminasi dengan $r(x, y)$ yang merupakan komponen *reflectance*. Untuk memisahkan dua komponen *independent* dan memfasilitasi pengolahan terpisah, mengambil logaritma transformasi pada persamaan. (1) sehingga :

$$\begin{aligned} z(x, y) &= \ln f(x, y) \\ &= \ln i(x, y) + \ln r(x, y) \end{aligned} \quad (2)$$

Kemudian, *Transformasi Fourier* dari persamaan (2) akan dihitung :

$$\begin{aligned} \mathfrak{F}\{z(x, y)\} &= \mathfrak{F}\{\ln f(x, y)\} \\ &= \mathfrak{F}\{\ln i(x, y)\} + \mathfrak{F}\{\ln r(x, y)\} \end{aligned} \quad (3)$$

atau :

$$Z(u, v) = F_i(u, v) + F_r(u, v) \quad (4)$$

Dimana $F_i(u, v)$ dan $F_r(u, v)$ adalah *Transformasi Fourier* dari $\ln i(x, y)$ dan $\ln r(x, y)$. Setelah dipindah dalam domain frekuensi, barulah citra tersebut diproses dengan menggunakan filter yang sesuai agar tujuan awal dapat tercapai yaitu untuk melemahkan frekuensi rendah dan memperkuat frekuensi tinggi sehingga terjadi peningkatan kualitas citra dan penajaman citra dengan formula :

$$\begin{aligned} S(u, v) &= H(u, v)Z(u, v) \\ &= H(u, v)F_i(u, v) + H(u, v)F_r(u, v) \end{aligned} \quad (5)$$

Dimana $S(u, v)$ adalah *Transformasi Fourier* dari citra yang telah diproses. Sehingga untuk mendapatkan hasil yang sebenarnya perlu dikembalikan ke dalam *Spatial Domain* dengan formula :

$$\begin{aligned} S(x, y) &= \mathfrak{F}^{-1}\{S(u, v)\} \\ &= \mathfrak{F}^{-1}\{H(u, v)F_i(u, v)\} + \mathfrak{F}^{-1}\{H(u, v)F_r(u, v)\} \end{aligned} \quad (6)$$

Dengan mendefinisikan

$$i'(x, y) = \mathfrak{F}^{-1}\{H(u, v)F_i(u, v)\} \quad (7)$$

dan

$$r'(x, y) = \mathfrak{F}^{-1}\{H(u, v)F_r(u, v)\} \quad (8)$$

Persamaan (6) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$s(x, y) = i'(x, y) + r'(x, y) \quad (9)$$

Langkah terakhir adalah menghilangkan operasi logaritma yang dilakukan diawal proses dengan cara melakukan operasi eksponensial sehingga diperoleh *enhanced image* yang diinginkan dilambangkan dengan $g(x, y)$ yaitu :

$$\begin{aligned} g(x, y) &= e^{s(x, y)} \\ &= e^{i'(x, y)} e^{r'(x, y)} \\ &= i_0(x, y)r_0(x, y) \end{aligned} \quad (10)$$

Dimana $i_0(x, y) = e^{i'(x, y)}$ dan $r_0(x, y) = e^{r'(x, y)}$ adalah penerangan dan pemantulan komponen dari output masing – masing gambar. $H(u, v)$ biasanya digunakan dalam prosedur ini adalah *Butterworth high pass filter* yang didefinisikan sebagai berikut :

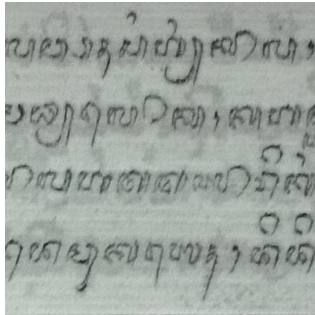
$$H(u, v) = (Y_H - Y_L) \left(\frac{1}{1 + (D_0/D(u, v))^{2n}} \right) + Y_L \quad (11)$$

Dimana D_0 adalah jarak terputus diukur dari asal, $D(u, v)$ adalah jarak dari asal pusat *Fourier Transform*, dan n urutan *Filter Butterworth*.

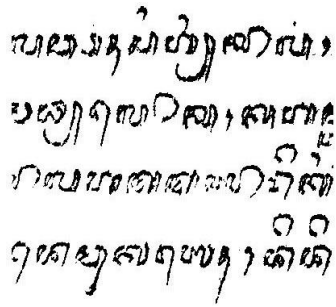
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Hasil dari peningkatan kualitas citra menggunakan metode *Homomorphic Filtering* dengan menggunakan *Gaussian Filter* dari citra *Lontar* asli dan menghasilkan peningkatan kualitas citra. Perbedaan antara citra *Lontar* asli dengan citra *Lontar* hasil bisa dilihat pada Gambar 2.



(a)



(b)

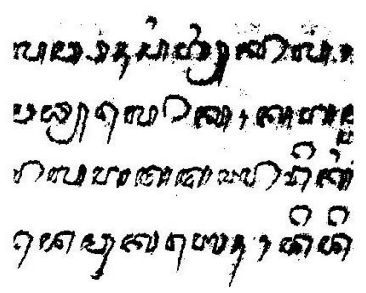
Gambar 2. (a) Citra Lontar asli, (b) Citra Lontar hasil perbaikan

3.2. Pembahasan

Hasil Peningkatan kualitas citra diuji dengan melakukan perubahan pada parameter gH (*gradien High*) dan gL (*gadien Low*) yang terdapat pada *Gaussian Filter*. *Gradien High* adalah titik dimana bagian *high* frekuensi mulai ditahan dan *Gradien Low* adalah titik dimana bagian *low* frekuensi mulai di filter . Hasil dari percobaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Percobaan

NO	Hasil Peningkatan Kualitas Citra	Keterangan
1		$gH=0.3$ $gL=0.1$
2		$gH=0.4$ $gL=0.3$
3		$gH=1$ $gL=0.1$

4		$gH=1$ $gL=1$
---	---	------------------

Dari hasil percobaan yang dilakukan maka dapat dilihat hasil yang paling sedikit terdapat *noise* dapat dilihat pada kolom nomor 1 dengan $gH = 0.3$ dan $gL = 0.1$. Sebagai pembandingan terdapat 3 hasil yang mendekati dapat dilihat pada Tabel 1.

4. Simpulan

Penelitian ini telah memaparkan peningkatan kualitas citra dengan menggunakan metode *Homomorphic Filtering* dengan *Gaussian Filter* pada *Lontar Bali*. Berdasarkan hasil percobaan penelitian ini menyimpulkan bahwa $gH = 0.3$ dan $gL = 0.1$ mendapatkan hasil yang paling maksimal karena citra memiliki *noise* yang paling sedikit dibandingkan dengan percobaan lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] M. Sudarma, Identifying of the Cielab Space Color for the Balinese Papyrus Characters, *Telkomnika Indonesian Journal of Electrical Engineering*. 2015; vol. 13, pp. 321-328.
- [2] N.P. Sutramiani, I.KT.GD.Darma.P, M.Sudarma. Local Adaptive Thresholding Pada Preprocessing Citra Lontar Akasara Bali, *Jurnal Teknologi Elektro*. 2015; vol.14.
- [3] R. Bock, J. Meier, L.G. Nyul, J. Hornegger, and G. Michelson. Glaucoma Risk Index : Automated Glaucoma Detection from Color Fundus Images, *Medical Image Analysis*. 2010; vol.14,pp. 471-481.
- [4] Singh. T Romen, A New Local Adaptive Thresholding Technique in Binarization, *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*. 2011; vol 8, Issue 6, No 2.
- [5] R. Gonzalez, and R.E. Woods, *Digital Image Processing*, 3rd ed. NJ, USA: Prentice Hall, 2008.
- [6] Z. Shi, S. Setlur, and V. Govindaraju. Digital Enhancement of Palm Leaf Manuscript Images using Normalization Techniques, *5th International Conference On Knowledge Based Computer Systems*, pp.19-22, December 2005.