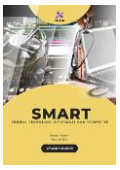


SMART : Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer
Available online at https://journal.bengkuluinstitute.com/index.php/smart
Vol. 4 No. 1, January-July 2025, pages: 1-10
ISSN: 2963-6388
https://doi.org/10.58222/smart.v3i1.522

Image Optimization of Ancient Arabic Manuscripts with a Combination of Image Enhancement and Sharpening

Hanifatus S. Widihasaniputri [a]
Wahju Tjahjo Saputro [b]
Dewi Chirzah[c]

Article history:

Submitted: 4 March 2025
Revised: 09 April 2025
Accepted: 14 April 2025

Keywords:

Citra , Enhancement,. Image, Manuscript,

Abstract

Ancient manuscripts are rare collections owned by every nation in the world. The contents of a written text or document often also provide information on aspects of the nation's culture of the community concerned. Various efforts have been made to conserve these cultural objects, such as digitizing manuscripts into digital images. This study aims to improve the image of the ancient Arabic script using image enhancement and sharpening methods. The image enhancement used in this study is the gamma method and the log transformation method combined using the sharpening method. The results showed that the sharpening method could improve the legibility of an ancient manuscript.

SMART : Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer © 2023.
This is an open access article under the CC BY-NC-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Corresponding author:
Hanifatus S. Widihasaniputri
Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purworejo
Email address: hanifatus@umpwr.ac.id

1 Pendahuluan

Manuscript atau naskah kuno adalah koleksi langka yang dimiliki setiap bangsa di dunia. Isi suatu naskah atau dokumen tertulis sering kali juga membarikan informasi aspek budaya bangsa dari masyarakat yang bersangkutan. Informasi yang dapat disampaikan dari naskah kuno melipuri bidang filsafat, kehidupan agama, kepercayaan, masalah-masalah teknis seperti bangunan tempat tinggal, pengadaan tanah ladang, pengajaran berbagai jenis keahlian dan keterampilan, setra hal lainnya yang menyangkut keperluan kehidupan bangsa yang bersangkutan secara menyeluruh.

Naskah ini sangat penting dijaga kelestariannya. Sekarang ini, proses digitalisasi banyak dilakukan sebagai upaya untuk melestarikan benda budaya dan menyelamatkan informasi yang terkandung dalam naskah kuno tersebut. Namun citra hasil digitalisasi tersebut memiliki beragam derau, seperti noda, patahan, bayangan dan sebagainya. Hal ini disebabkan oleh bervasiasinya alat akuisi data, teknik pengambilan foto dan terlebih lagi kondisi fisik naskah yang sudah memudar. Maka dari itu, peningkatan kualitas citra diperlukan untuk meningkatkan kemampuan membaca (readability) dari naskah tersebut dengan menggunakan beberapa metode.

Gambar 1. Beragam kondisi fisik manuscript

Berbagai metode thresholding dipresentasikan pada naskah kuno bertujuan mengurangi derau, menghilangkan informasi yang tidak diinginkan dan menghapus area non teks. Prinsip dasar metode thresholding adalah memisahkan area non teks dengan area teks yang memiliki dua nilai hitam dan putih atau dilambangkan dengan kode 0 dan 1. Kebanyakan dataset naskah kuno memiliki masalah pada iluminasi atau pencahayaan yang kurang merata. Terdapat pencahayaan lebih terang pada bagian tengah disbanding daerah pinggir. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian perbaikan citra terhadap salah satu manuscript dengan kombinasi image enhancement dan metode sharpening.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini diilakukan langkah-langkah dimulai dari studi literatur, pengambilan sampel data gambar manuskrip arab, kemudian melakukan perbaikan citra, selanjutnya mengkombinasikan metode.

Studi Literatur

Dalam bagian ini diapparkan berbagai informasi yang berhubungan dengan penelitian.

Manuskrip

Naskah kuno atau dalam bahasa inggris disebut manuscript dan dalam bahasa belanda disebut handscript. Manuskrip adalah tulisan tangan asli yang berumur tidak kurang dari 75 tahun dan merupakan salah satu peninggalan budaya suatu bangsa di dunia. Sumber data bagi pengajaran sejarah bersumber pada sumber tertulis dan sumber tidak tertulis. Sumber tidak teretulis diantaranya bangunan atau reruntuhan pada suatu tempat meliputi Kawasan yang cukup luas. Adapun sumber tertulis diantaranya adalah Prasasti, Piagam, Dokumen, Tulisan pada batu nisan, dan Naskah terutama Naskah kuno. Sumber-sumber tersebut seringkali memberikan informasi yang cukup penting seperti kondisi sosial budaya masyarakat dalam kurun waktu tertentu. Informasi yang dapat disampaikan dari naskah kuno meliputi bidang filsafat, kehidupan agama, kepercayaan, masalah-masalah teknis seperti pembangunan tempat tinggal, pengajaran berbagai jenis keahlian, dan keterampilan, serta hal lainnya yang menyangkut keperluan kehidupan bangsa yang bersangkutan secara menyeluruh.

Pengolahan Citra Digital

Arti pengolahan menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah suatu cara atau proses mengusahakan sesuatu supaya menjadi lain atau menjadi lebih sempurna. Sedangkan citra menurut KBBI berarti rupa atau gambar, dalam hal ini adalah gambar yang diperoleh menggunakan sistem visual. Secara keseluruhan pengolahan citra berarti suatu cara mengusahakan suatu citra menjadi citra lain yang lebih sempurna atau yang diinginkan. Citra berarti

representasi, kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Sebagai contoh foto sebuah bola mewakili identitas buah bola tersebut di depan sebuah kamera. Citra dapat berupa hasil fotografi, lukisan, atau gambaran serta corat-coret yang terjadi di kertas, kanvas, dan di layar monitor. Dapat dikatakan juga citra merupakan sebaran variasi gelap-terang, redup-cerah, atau warna-warni di suatu bidang datar. Formalitas pengungkapan dengan angka-angka yang merepresentasikan variasi intensitas kecerahan atau warna pada arah mendatar dan tegak.

Input Citra RGB

Pembacaan citra digital harus dilakukan untuk memproses citra tersebut. Ada beberapa jenis file gambar yang dibaca oleh Matlab, seperti JPG, GIF, TIF, BMP, dan salah satu jenis file yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berformat PNG.

Citra Greyscale

Citra grayscale disimpan dalam format 8 bit untuk setiap sample pixel, yang memungkinkan sebanyak 256 intensitas. Format ini sangat membantu dalam pemrograman Karena manipulasi bit yang tidak terlalu banyak. Untuk mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing-masing R, G dan B menjadi citra grayscale dengan nilai X, maka konversi dapat dilakukan dengan mengambil rata-rata dari nilai R, G dan B, dapat dilihat pada persamaan berikut:

Gray = ((R * 0.2989) + (G * 0.5870) + (B * 01140))

Image Enhancement

Image enhancement merupakan proses awal dalam pengolahan citra (preprocessing). Teknik image enhancement digunakan untuk meningkatkan kualitas suatu citra digital, baik dalam tujuan untuk menonjolkan suatu ciri tertentu dalam citra tersebut, maupun untuk memperbaiki aspek tampilan. Proses ini biasanya didasarkan pada prosedur yang bersifat eksperimental, subjektif, dan amat bergantung pada tujuan yang hendak dicapai. Dalam penelitian ini terdapat dua metode image enhancement yang digunakan, yaitu metode gamma dan metode transformasi log.

Metode Transformasi Log

Transformasi Logaritma berguna dalam penggambaran grafik ketika pada deretan nilai terdapat selisih nilai yang sangat kecil maupun selisih nilai yang sangat besar, sehingga selisih nilai yang sangat kecil tersebut akan sulit dilihat. Transformasi logaritma meningkatkan nilai citra yang gelap dan melakukan pengkompresan terhadap nilai citra yang sangat tinggi. Pada prinsipnya, transformasi log akan membuat terang bagian citra yang gelap dan menjaga citra yang terang tetap terang. Persamaan dari transformasi logaritma yaitu: S = C*log(1+r)

Metode Gamma

Kemiringan (atau gradien) dari bagian garis lurus dari kurva karakteristik disebut gamma (dilambangkan dengan huruf Yunani g) dan ini adalah deskripsi kontras bahan fotografi di bawah serangkaian kondisi perkembangan tertentu. gamma memiliki arti yang sama baik dihitung dari kemiringan fungsi transfer yang diplot dalam logelog, atau dari eksponen fungsi transfer yang diplot dalam satuan linier.

Metode Sharpening

Metode Image sharpening yang telah dikembangkan adalah dengan menggunakan metode klasik, dimana data diproses dengan menggunakan bit yang bernilai 0 atau 1. Seiring perkembangan model komputasi, saat ini telah berkembang model komputasi berdasarkan prinsip kuantum. Pada komputasi kuantum, data dihitung dengan menggunakan quantum bit (qubit), yang dapat memproses data tidak hanya bernilai 0 atau 1 tetapi kombinasinilai 0 dan 1. Untuk mengetahui hasil perhitungan diperlukan proses pengukuran qubit, yang akan memaksa kombinasi niai tersebut berada pada nilai 0 atau 1.

Pengumpulan Gambar Manuskrip Arab

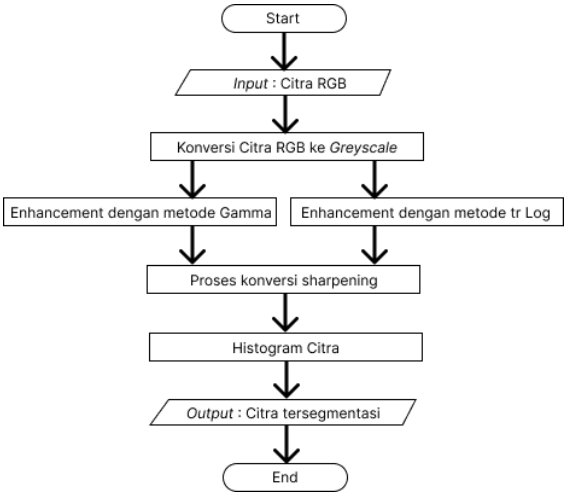
Data gambar manuscript diambil dari web dreamsea, web yang menyediakan koleksi manuskrip kuno yang berasal dari Indonesia. Data gambar disimpan dalam format file png. Data gambar manuskrip arab diambil sejumlah 10 sampel gambar.

Histogram Citra

Histogram citra dapat diartikan sebagai ukuran penyebaran piksel suatu citra. Histogram diperoleh dengan menghitung jumlah kemunculan dari setiap nilai piksel, yang kemudian dipetakan terhadap nilai intensitas dari grayscale.

ALUR KERJA SISTEM

Alur kerja system pada penelitian ini dibagi menjadi empat tahapan. Tahap pertama adalah input data citra digital RGB dengan menggunakan 10 sampel gambar manuskrip yang didapat dari web kumpulan manuskrip Dreamsea yang telah dikonversi dari citra RGB ke citra grayscale. Tahap kedua adalah konversi citra menggunakan 2 image enhancement, yaitu metode gamma dan metode transformasi log. Kemudian di tahap ketiga masuk dalam proses image sharpening dengan metode sharpen. Tahap terakhir adalah proses perhitungan akurasi.

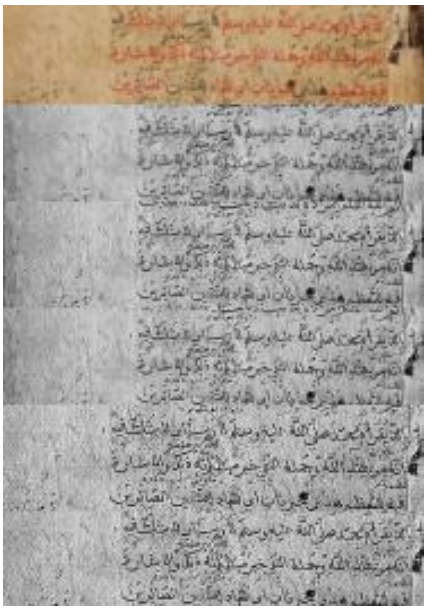


Gambar 2. Diagram alur kerja sistem

3. Hasil dan Pembahasan

Pembahasan berikut adalah uraian hasil pemroresan sampel data gambar manuskrip arab kuno dan skema penerapan citra greyscale dan imaghe enhancement untuk menghasilkan citra yang baik.

Tahapan pemrosesan dilakukan secara manual, konversi citra warna menjadi keabuan. Selanjutnya, tahapan image enchancement dengan metode transformasi log dan gamma. Kemudian proses image sharpening. Hasil citra dari masing-masing metode dapat dilihat pada gambar 2, secara berurutan memaparkan citra asli, citra greyscale, citra metode transformasi log, citra metode gamma, dan kombinasi metode sharpening.

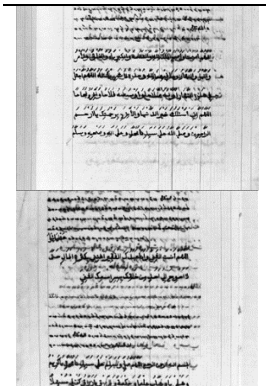
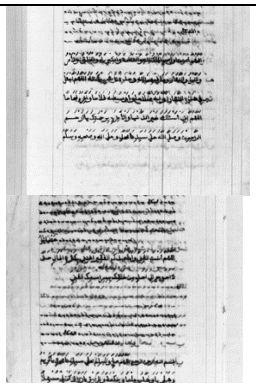


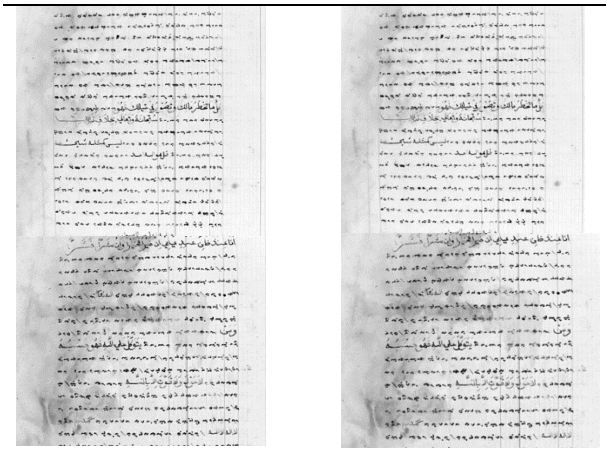
Gambar 3. Perbandingan citra hasil image enchancement berurutan citra asli, Greyscale, Gamma, Log, Sharpen

Pengujian kinerja metode image enchancement akan membandingakn citra hasil image enchancement dengan citra sharpening.

Berikut hasil dari perbandingan metode sharpening dari metode gamma dan metode transformasi log:

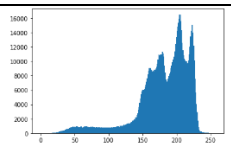
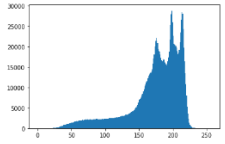
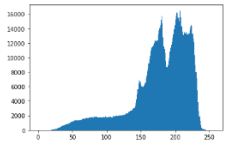
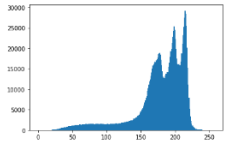
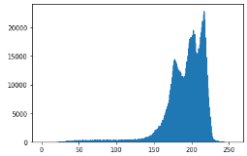
Tabel 1. Perbandingan metode sharpen antara metode gamma dan metode transformasi log

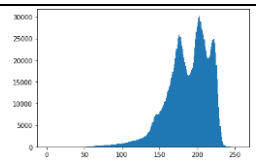
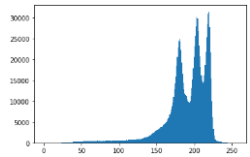
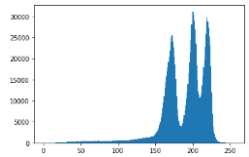
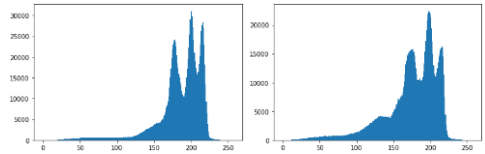
Gamma	Transformasi Log
	



Berikut adalah hasil nilai proses perhitungan akurasi citra asli menggunakan histogram.

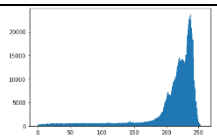
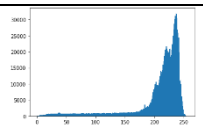
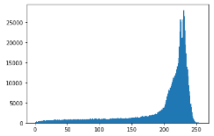
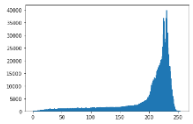
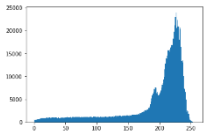
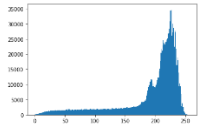
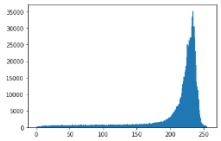
Tabel 2. Akurasi citra asli

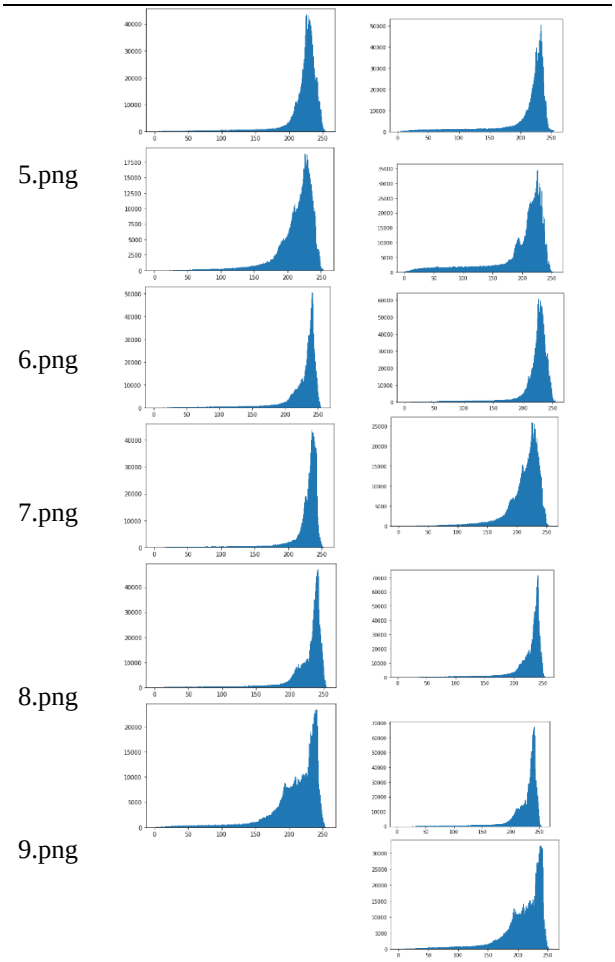
Citra	Histogram
01.png	
02.png	
03.png	
04.png	
05.png	

06.png	
07.png	
08.png	
09.png	
10.png	

Kemudian dilakukan perbandingan akurasi antara metode gamma dan detode transformasi log menggunakan histogram. Berikut tabel perbandingannya:

Tabel 3. Perbandingan histogram metode gamma dan metode transformasi log

Citra	Gamma Histogram	Log Histogram
1.png		
2.png		
3.png		
4.png		



Berdasarkan percobaan di atas menunjukkan bahwa masih perlu ada proses tambahan untuk meningkatkan level keterbacaan area teks. Metode refinement seperti proses erosi, dilatasi, dan morfologi lainnya diperlukan untuk menghilangkan piksel hitam yang bukan area teks. Selain itu juga, skema image enchancement perlu dikaji ulang sehingga dapat diperoleh citra image enchancement yang lebih baik.

4 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Keunggulan metode dapat diuji dengan jenis kepadatan derau (noise) pada citra masukan. Antara metode gamma dan transformasi log tidak jauh berbeda.
2. Metode Sharpening memberikan hasil perbaikan citra lebih baik.

5 Daftar Pustaka

[1] Paulus, E. dkk, (2017). Analisa dan Evaluasi Metode Binerisasi pada Tulisan Tangan Sunda Kuno, (Jurnal Teknik Informatika), Universitas Padjadjaran)

[2] Made, W.A.K. dkk. (2021). AKSALont: Aplikasi transliterasi aksara Lontar Bali dengan model LSTM, Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 9(3), 2021, 142-149, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha, Bali

[3] Arif, S.P.(2020). Identifikasi Aksara Jawa Pada Naskah Kuno Dengan Metode CNN(skripsi). Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

[4] Helmi, A.S. (2019). Implementasi Metode Sharpening Untuk Memperbaiki Kualitas Citra. Jurnal Pelita Informatika. 4 (1), 5-8. Teknik Informatika STMIK Budi Dharma, Medan.

[5] Hafiz, Z.A. Implementasi Image Sharpening dan Smoothing Filters. Teknik INformatika, Universitas BSI, Bandung.

[6] Ni Putu, S. dkk. (2015). Local Adaptive Thresholding Pada Preprocessing Citra Lontar Aksara Bali. Jurnal Teknologi Electro, 14 (1).

[7] Hidayat, Akik. dkk. (2016). Self Organizing Maps (SOM) Suatu Metode Untuk Pengenalan Aksara Jawa. Jurnal Siliwangi, 2 (1). Teknik Informatika FMIPA Universitas Padjadjaran.

[8] Pauzi.(2013). Restorasi Digital Naskah Kuno Menggunakan Teknik Edge Detection(skripsi). Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma, Palembang.