

Analisis Pengaruh Sinar Matahari Terhadap Pewarna Alami pada Citra Kain Tenun

Modestine Bunga Jawan¹, Patrisius Batarius^{*2}, Frengky Tedy^{*3}

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira

Jl. San Juan No.1, Penfui Timur, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, NTT

e-mail : ¹destinedjawan07@gmail.com, ^{*2}patrisbatarius@unwira.ac.id, ^{*3}frengkytedy@unwira.ac.id

Abstrak

Kain tenun merupakan salah satu warisan budaya lokal yang masih tetap dilestarikan serta merupakan bagian dari kerajinan tangan khas masyarakat Indonesia yang bisa ditemukan di berbagai daerah. Pada umumnya warna yang terdapat pada kain tenun ada yang dibuat dengan menggunakan pewarna alami dan ada juga dengan pewarna buatan. Motif warna yang terdapat pada kain tenun menggambarkan kualitas dari jenis kain tersebut, namun zat pewarna pada kain tenun juga akan cepat mengalami pemudaran warna ketika dijemur langsung dibawah sinar matahari. Pada penelitian ini, dilakukan eksperimen pada kain tenun yang menggunakan pewarna alami, dengan proses penjemuran yang dimulai pukul 10.00-16.00 dan untuk pengambilan setiap sampel citra dilakukan setiap 1 jam. Untuk mengukur kualitas citra yang menjadi indikasi bahwa adanya penurunan warna pada citra kain tenun yang menggunakan pewarna alami, dilakukan dengan menggunakan software Matlab. Hasil dari penelitian ini berupa perubahan warna yang dapat dilihat dari data perhitungan dalam bentuk nilai RGB, Histogram serta nilai MSE dan PSNR.

Kata kunci : Kain Tenun, Pewarna alami, Citra, Matlab

Abstract

Woven cloth is one of the local cultural heritages that is still being preserved and is part of the typical handicrafts of the Indonesian people which can be found in various regions. In general, the colors found in woven fabrics are made using natural dyes and some are made with artificial dyes. The color motifs found on woven fabrics describe the quality of this type of cloth, but the dyes on woven fabrics will also experience discoloration quickly when dried directly in the sun. In this study, experiments were carried out on woven fabrics using natural dyes, with the drying process starting at 10.00-16.00 and taking each image sample every 1 hour. To measure image quality which is an indication that there is a decrease in color in the image of woven fabrics using natural dyes, it is done using Matlab software. The results of this study are in the form of color changes which can be seen from the calculation data in the form of RGB values, Histograms as well as MSE and PSNR values.

Keywords : Woven Fabrics, Natural dyes, Image, Matlab

1. PENDAHULUAN

Kain tenun merupakan salah satu warisan budaya lokal yang masih tetap dilestarikan serta merupakan bagian dari kerajinan tangan khas masyarakat Indonesia yang bisa ditemukan di berbagai daerah[1]. Pada umumnya warna yang terdapat pada kain tenun ada yang dibuat dengan menggunakan pewarna alami dan ada juga dengan pewarna buatan. Provinsi Nusa Tenggara Timur adalah salah satu daerah penghasil kain tenun dengan berbagai motif yang beragam [2], seperti jenis kain tenun ikat Tokbesi yang dibuat dengan menggunakan pewarna alami dari kunyit, mengkudu dan juga kulit mahoni. Motif warna yang terdapat pada kain tenun menggambarkan kualitas dari jenis kain tersebut, namun zat pewarna pada kain tenun juga akan cepat mengalami pemudaran warna ketika dijemur langsung di bawah sinar matahari[3].

Perubahan warna pada kain tenun ikat Tokbesi yang telah dijemur, diproses dengan menggunakan teknik pengolahan citra secara digital yang dapat diolah oleh komputer[4], untuk menghitung seberapa besar pengaruh sinar matahari terhadap warna pada kain tenun tersebut. Kain tenun akan dijemur di bawah sinar matahari langsung, dengan durasi waktu 60 menit yang dimulai dari

pukul 10.00 sampai pukul 16.00. Setiap sampel kain tenun yang dijemur akan diambil citranya sebagai sampel pembandingan dari citra kain tenun awalnya.

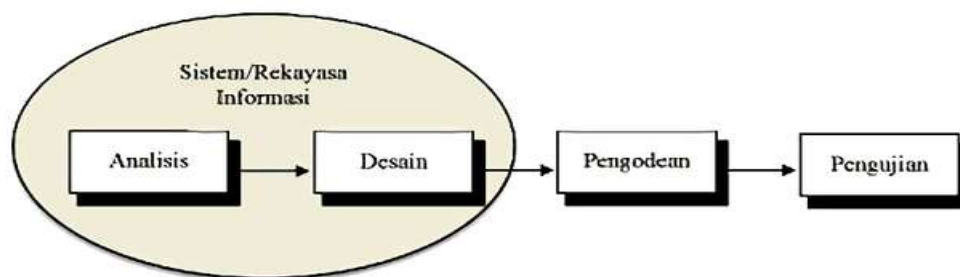
Perbandingan hasil citra pada kain tenun akan dilakukan dengan menggunakan parameter Mean Square Error (MSE) dan Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR). Jika hasil dari perhitungan MSE semakin kecil, hal tersebut menunjukkan bahwa citra yang diproses semakin mendekati citra aslinya, sedangkan berkebalikan dengan PSNR, jika nilai PSNR semakin kecil maka hasil citra yang diproses semakin buruk. Selain itu, salah satu pengukuran untuk mengetahui perubahan tersebut adalah dengan proses histogram citra. Histogram citra merupakan diagram yang menggambarkan frekuensi setiap nilai intensitas yg muncul di seluruh piksel citra [5], sedangkan proses yang digunakan dalam histogram citra adalah ekualisasi histogram. Ekualisasi histogram membuat histogram piksel memenuhi seluruh bagian citra, sehingga bisa dilihat bentuk nyata perubahan warna pada kain tenun ikat Tokbesi dalam bentuk nilai histogram yang terdiri dari 3 nilai histogram yaitu nilai histogram merah, nilai histogram hijau dan juga nilai histogram biru atau yang sering disebut RGB.

Penelitian mengenai pengolahan citra secara digital dengan menggunakan nilai histogram dan parameter MSE serta PSNR, telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, yakni pada penelitian yang berjudul Penerapan Metode Contrast Stretching, Histogram Equalization dan Adaptive Histogram Equalization untuk Meningkatkan Kualitas Citra Medis MRI[6], Analisis Histogram Steganografi Least Significant Bit pada Citra Grayscale[7], Pengolahan Citra Telapak Tangan Manusia Menggunakan Metode Histogram Equalization dan Homomorphic Filtering[8], Image Enhancement pada Citra Gestur Tangan Menggunakan Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization[9], Perbandingan Kompresi Citra Metode Five-Modulus dan Kuantisasi dengan Perbaikan Citra Histogram-Equalization[10], Analisis Komparasi Perbaikan Kualitas Citra Bawah Air Berbasis Kontras Pemerataan Histogram[11] dan Peningkatan Kontras Citra Mamografi Digital dengan Menggunakan CLAHE dan Contrast Stretching [12].

Pada penelitian ini dilakukan analisis dengan mencari tahu seberapa besar pengaruh sinar matahari terhadap perubahan warna kain tenun yang menggunakan pewarna alami, yang dapat dilihat dalam bentuk histogram, nilai MSE dan juga nilai PSNR dengan bantuan *software* matlab.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode rekayasa perangkat lunak dengan model SDLC *waterfall* [13], dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :



Gambar 1. Model *Waterfall*

2.1. Analisis

Pada tahapan ini dilakukan dengan menganalisis sistem yang sedang berjalan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dengan kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan sistem, yang terdiri dari:

a. Analisis kebutuhan sistem

Fungsi utama dari tahapan ini adalah melayani kebutuhan pengguna sistem dengan menyediakan proses *input* citra untuk mendapatkan data citra yang akan menampilkan histogram, nilai RGB dan juga perhitungan MSE serta PSNR dari citra yang telah di-*input*.

b. Analisis peran sistem

Pada bagian ini informasi memiliki fungsi-fungsi berupa sistem harus dapat meng-*input* citra dan menghasilkan output berupa kanal citra RGB dan histogramnya, nilai RGB, serta hasil perhitungan kualitas citra yaitu nilai MSE dan PSNR.

c. Analisis peran pengguna

Terdapat satu kategori pengguna pada sistem ini, yaitu user yang berperan untuk meng-input citra dan mendapatkan informasi tentang citra yang di-input.

2.2. Desain

Pada bagian ini proses berfokus pada perancangan struktur data dan struktur perangkat lunak dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Adapun UML yang digunakan adalah Use Case Diagram.

2.3. Pengodean

Tahapan ini dilakukan dengan menerjemahkan desain UI yang telah di buat kedalam bahasa pemrograman matlab.

2.4. Pengujian

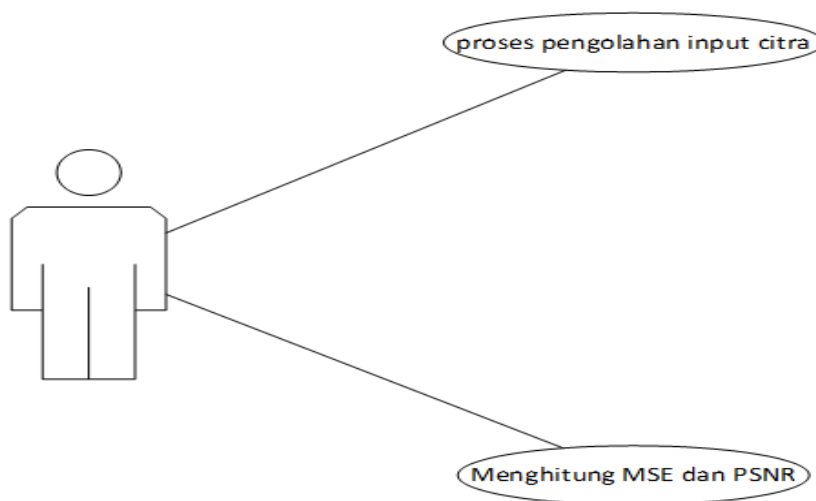
Pada tahap ini pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan *Alpa Testing* dan *Beta Testing*. Untuk pengujian *Alpa* berpusat pada metode *Black Box* dengan menguji keseluruhan fungsional dan elemen dari *software* yang dibuat agar sesuai sebagaimana fungsinya, sedangkan pada pengujian *Beta* menggunakan sampel citra awal dan 6 sampel citra penjemuran untuk percobaan yang dimulai dari pukul 10.00 - 16.00. Sampel citra di ambil setiap 1 jam untuk diproses dengan pengolahan citra agar mendapatkan informasi berupa histogram, nilai RGB, nilai MSE dan PSNR yang digunakan untuk pengukuran kualitas citra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini meliputi *Use Case Diagram*, Activity Diagram, Antar Muka Aplikasi dan Pengujian Sistem.

3.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan diagram yang memodelkan aspek perilaku dari sebuah sistem, dimana terdapat satu aktor yaitu user. Pertama, user dapat melakukan peng-inputan citra yang telah disimpan dalam folder yang telah disiapkan dengan format gambar .png, .jpg, .jpeg. Kedua, user juga dapat melakukan proses pada menu MSE dan PSNR untuk mendapatkan nilai MSE dan PSNR dari masing-masing citra yang di-input.



Gambar 2. Use Case Diagram

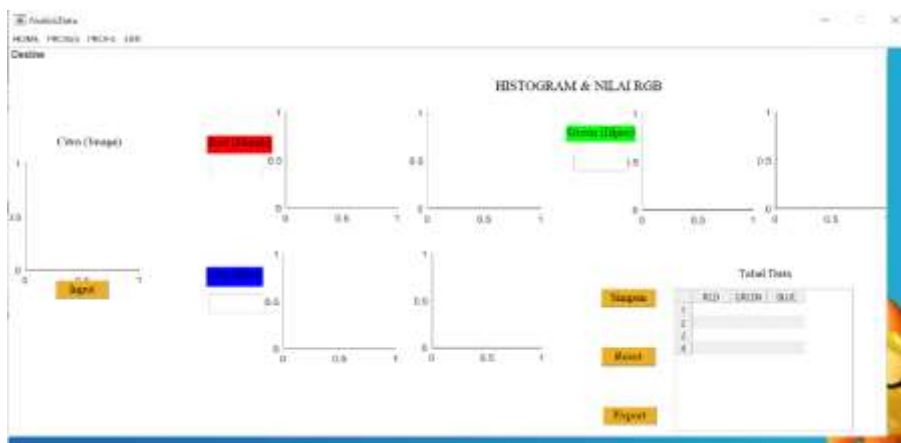
3.2. Antar Muka Aplikasi

Saat pertama kali aplikasi dijalankan, maka akan muncul tampilan awal pada sistem analisis pengaruh sinar matahari terhadap pewarna alam pada citra kain tenun dengan beberapa menu yang tersedia seperti Home, Proses, Profil dan Exit.



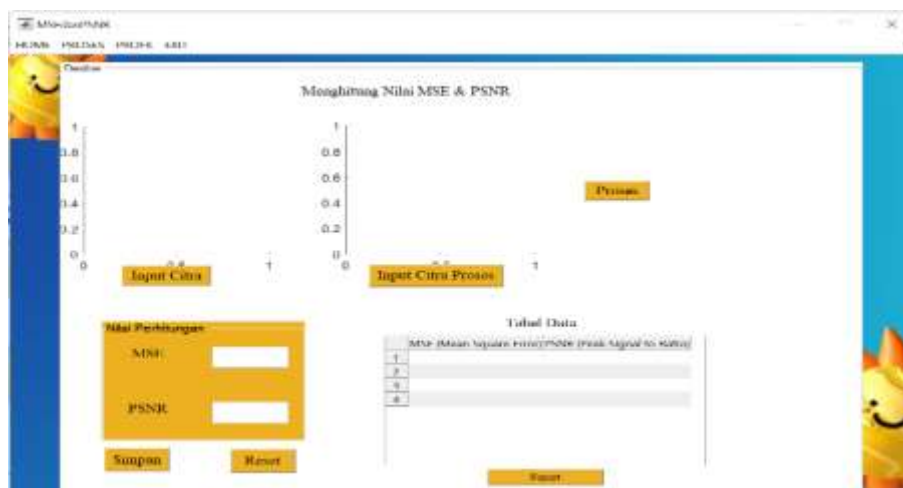
Gambar 3.. Tampilan Halaman *Home*

Pada menu berikutnya ditampilkan menu Proses yang terdiri dari 2 submenu, yaitu Tampilan Antarmuka Histogram dan Tampilan Antarmuka MSE dan PSNR. Tampilan submenu histogram, akan menampilkan hasil dari pengolahan citra yang telah di-input dalam bentuk citra kanal RGB serta histogramnya dan nilai RGB yang ada pada citra.



Gambar 4. Tampilan Submenu Histogram

Untuk submenu berikutnya yaitu Tampilan submenu MSE dan PSNR yang menampilkan hasil dari proses perhitungan MSE dan PSNR, yang dilakukan oleh sistem dengan citra inputan dari user, yaitu dengan membandingkan citra awal dan citra proses yang dijemur.



Gambar 5. Tampilan submenu MSE dan PSNR


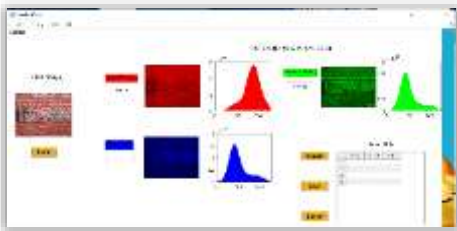



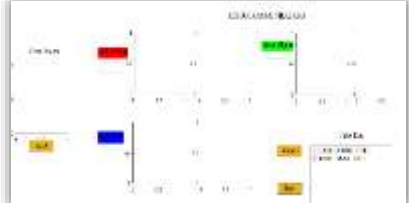
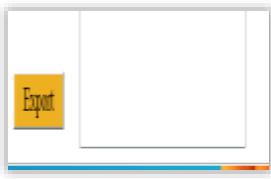
3.3. Pengujian Sistem

Tahapan Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan Alpha Testing dan Beta Testing. Pada pengujian dengan Alpha Testing menggunakan pengujian black box untuk menguji fungsional dari sistem yang dibuat. Berikut ini merupakan hasil pengujian dengan menggunakan metode black box.

3.4. Pengujian Alpha

3.4.1. Untuk Analisis Data (Histogram)



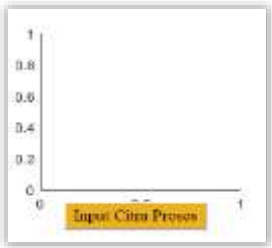





Tabel 1. Pengujian Alpha Histogram





No.	Fitur	Diharapkan	Status
1.	Pada halaman histogram, <i>user</i> mengeksekusi tombol <i>input</i> untuk mengambil citra kain tenun dari folder penyimpanan. <i>Test Case:</i> 	Sistem mampu membaca citra yang di- <i>input</i> dan menampilkan kanal citra RGB serta histogramnya, dan nilai RGB dari citra tersebut. Hasil Uji : 	Berhasil
2.	<i>User</i> mengeksekusi tombol <i>simpan</i> untuk menyimpan nilai RGB ke dalam tabel. <i>Test Case:</i> 	Sistem mampu menyimpan data nilai RGB ke dalam tabel sesuai dengan urutannya yaitu, nilai <i>Red</i> , <i>Green</i> dan <i>Blue</i> . Hasil uji: 	Berhasil
3.	<i>User</i> mengeksekusi tombol <i>reset</i> . <i>Test Case:</i> 	Sistem mampu menghapus atau me- <i>reset</i> citra yang sudah di- <i>input</i> sebelumnya, tanpa me- <i>reset</i> data yang ada sudah disimpan dalam tabel data. Hasil uji: 	Berhasil
4.	<i>User</i> mengeksekusi tombol <i>export</i> . <i>Test case:</i> 	Sistem mampu mengekpor data dari dalam tabel ke file microsoft excel yang telah disediakan terlebih dahulu. Hasil uji:	Berhasil

			
--	--	--	--

3.4.2. Untuk Analisis MSE dan PSNR

Tabel 2. Pegujian Alpha MSE dan PSNR

No.	Fitur	diharapkan	Status
1.	<p>Pada halaman histogram, <i>user</i> mengeksekusi tombol <i>input</i> untuk mengambil citra kain tenun dari folder penyimpanan. <i>Test case:</i></p> 	<p>Sistem dapat membaca perintah peng-<i>inputan</i> dan menampilkan citra. Hasil uji :</p> 	Berhasil
2.	<p><i>User</i> mengeksekusi tombol <i>input citra proses</i>. <i>Test case:</i></p> 	<p>Sistem dapat membaca perintah peng-<i>inputan</i> dan menampilkan citra proses yang dipilih, yang akan dibandingkan dengan citra awal. Hasil uji:</p> 	Berhasil
3.	<p><i>User</i> mengeksekusi tombol <i>proses</i> untuk menghitung nilai MSE dan PSNR. <i>Test case:</i></p> 	<p>Sistem dapat membaca perintah untuk menghitung nilai MSE dan PSNR, dan menampilkannya. Hasil uji:</p> 	Berhasil
4.	<p><i>User</i> mengeksekusi tombol <i>simpan</i> untuk menyimpan nilai MSE dan PSNR ke dalam tabel. <i>Test case:</i></p> 	<p>mpu menyimpan data nilai MSE dan PSNR ke dalam tabel sesuai dengan urutannya yaitu, nilai MSE dan nilai PSNR. Hasil uji:</p> 	Berhasil

5.	<p>User mengeksekusi tombol <i>reset</i>.</p> <p>Test case:</p> 	<p>Sistem mampu menghapus atau <i>me-reset</i> citra yang sudah di- <i>input</i> sebelumnya, tanpa <i>me-reset</i> data yang ada sudah disimpan dalam tabel data.</p> <p>Hasil uji:</p> 	Berhasil
6.	<p>User mengeksekusi tombol <i>export</i>.</p> <p>Test case:</p> 	<p>Sistem mampu mengekpor data dari dalam tabel ke file microsoft excel yang telah disediakan terlebih dahulu.</p> <p>Hasil uji:</p> 	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian *Alpha* dengan kasus sampel uji menggunakan metode *black box* mendapatkan kesimpulan bahwa tombol-tombol pada halaman aplikasi ini berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan.

3.5. Pengujian *Beta*

Pada pengujian dengan menggunakan Beta Testing dilakukan untuk menganalisis data yang telah didapatkan dari proses pengolahan citra sebelumnya, untuk mengetahui seberapa besar penurunan warna yang dialami oleh kain tenun yang menggunakan pewarna alami akibat dari sinar matahari, di mana dilihat dari perubahan nilai MSE dan PSNR sebagai parameter pengukur kualitas citra. Berdasarkan waktu penjemuran untuk sampel citra yang dimulai dari pukul 10.00 - 16.00 dengan Jarak pengambilan citra sampel adalah 22cm dan intensitas cahaya saat pengambilan Gambar adalah 66 - 88 lux, serta sampel citra yang dijadikan perbandingan adalah citra awal dengan citra yang sudah dilakukan proses penjemuran, maka di dapat hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel-tabel di bawah ini:

Tabel 3. Data nilai RGB

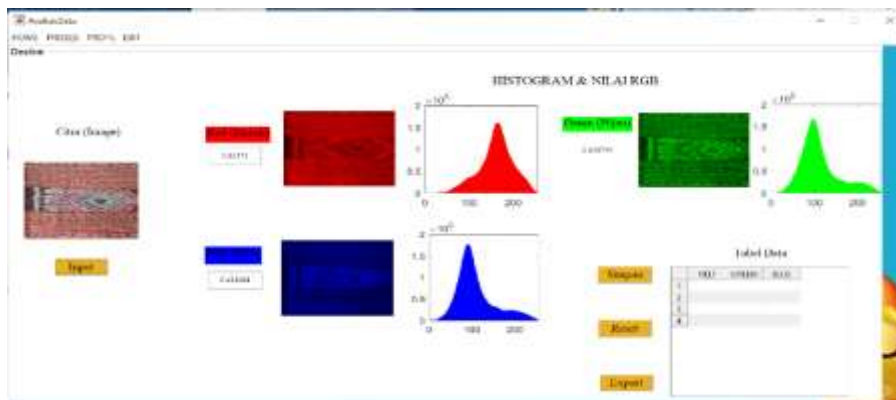
No.	Nama sampel citra	Suhu	Nilai		
			R	G	B
1.	Citra awal	25 ⁰	0,661111	0,415599	0,39817
2.	Citra jemur (10.00 -11.00)	33,5 ⁰	0,579652	0,380376	0,365676
3.	Citra jemur (11.00 -12.00)	33,9 ⁰	0,563189	0,389766	0,370983
4.	Citra jemur (12.00 -13.00)	32,8 ⁰	0,575422	0,393331	0,362551
5.	Citra jemur (13.00 -14.00)	32,2 ⁰	0,63171	0,439735	0,422904
6.	Citra jemur (14.00 -15.00)	31,1 ⁰	0,636074	0,447866	0,414356
7.	Citra jemur (15.00 -16.00)	30,2 ⁰	0,63171	0,439735	0,422904

Tabel 4. Data Nilai RGB dalam bentuk persen (%)

No	Sampel Citra	Presentase (%) $\left(\frac{\text{citra jemur} - \text{citra awal}}{\text{citra awal}} \times 100 \right)$		
		R	G	B
1.	Citra jemur (10.00 -11.00)	12%	8%	8%
2.	Citra jemur (11.00 -12.00)	14%	6%	6%
3.	Citra jemur (12.00 -13.00)	12%	5%	8%
4.	Citra jemur (13.00 -14.00)	4%	5%	6%

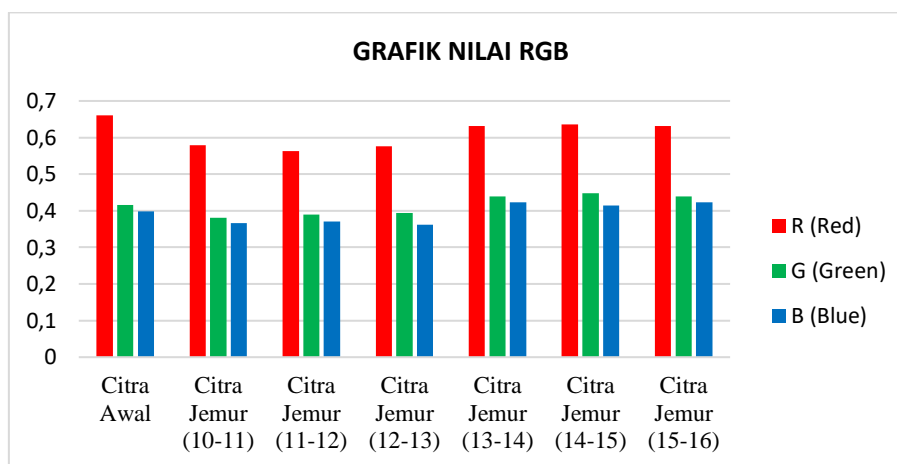
No	Sampel Citra	Presentase (%) $\left(\frac{\text{citra jemur} - \text{citra awal}}{\text{citra awal}} \times 100\right)$		
		R	G	B
5.	Citra jemur (14.00 -15.00)	3%	7%	4%
6.	Citra jemur (15.00 -16.00)	4%	5%	6%

Selain itu, berikut ini merupakan salah satu contoh hasil akhir bentuk histogram dari citra yang telah dijemur pada jam 15.00 – 16.00 dapat dilihat pada tampilan berikut ini:



Gambar 6.. Tampilan Histogram Citra yang di Jemur (15.00-16.00)

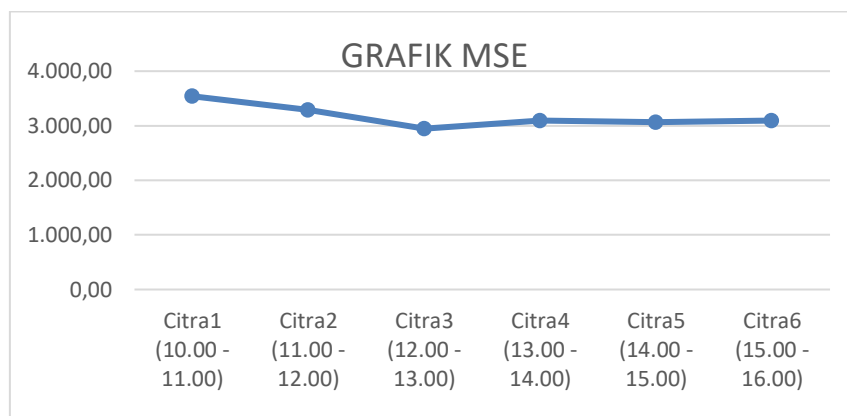
Untuk tampilan nilai RGB dalam bentuk grafik dapat dilihat pada gambar berikut ini:



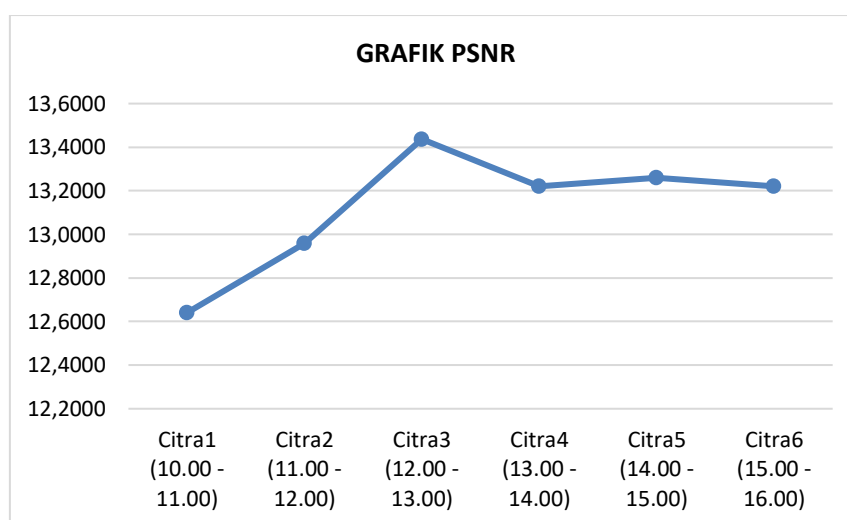
Gambar 7. Grafik nilai RGB

Berdasarkan contoh hasil akhir tampilan histogram dan grafik nilai RGB dari masing-masing citra di atas, menunjukkan bahwa histogram yang ditampilkan mengalami perubahan bentuk, meskipun tidak besar perubahannya, namun bisa dikatakan bahwa ada perubahan atau penurunan warna pada sampel citra. Meskipun, nilainya tidak secara beruntun mengalami penurunan, ini menunjukkan adanya kesalahan dalam pengambilan citra baik dalam segi pencahayaan dan proses pengambilan citra mengalami kesalahan posisi dan juga kualitas kamera yang kurang baik. Diketahui bahwa semakin kecil nilai MSE, menunjukkan hasil pemrosesan citra semakin bagus atau dengan kata lain citra setelah diproses semakin mendekati awalnya, sebaliknya jika nilai MSE semakin besar maka kualitas hasil pemrosesan citra semakin buruk, sedangkan, untuk PSNR jika nilainya berada di bawah 40 dB, maka kualitas citra dinyatakan buruk, jika nilai PSNR lebih besar atau sama dengan 40 dB maka kualitas citra dinyatakan baik. Berikut ini merupakan perbandingan antara nilai MSE dan PSNR dari citra awal yang dibandingkan dengan citra yang diproses dapat dilihat pada gambar 3.6 dan gambar 3.7 di

bawah ini.



Gambar 8. Grafik MSE



Gambar 9. Grafik PSNR

Perbandingan antara citra awal dan citra proses yang dijemur pada pukul 10.00-11.00, didapatkan nilai MSE sebesar 3540,25 dan nilai PSNR sebesar 12,6405. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan warna pada citra kain tenun yang diproses. Selanjutnya, perbandingan citra awal dengan citra proses yang dijemur pada pukul 11.00-12.00, didapatkan nilai MSE 3291,16 dan nilai PSNR 12,9573. Dari nilai tersebut, dibandingkan dengan nilai MSE dan PSNR citra proses pukul 10.00-11.00, disimpulkan bahwa ada kesalahan dalam pengambilan citra kain tenun, baik posisi kamera maupun intensitas cahayanya sehingga adanya sedikit penurunan nilai MSE dan peningkatan nilai PSNR pada perbandingan citra proses yang kedua ini. Perbandingan citra awal dengan citra proses yang dijemur pada pukul 12.00-13.00, didapatkan nilai MSE 2947,13 dan nilai PSNR 13,4368. Dari nilai tersebut, dibandingkan dengan nilai MSE dan PSNR citra proses pukul 10.00-11.00, disimpulkan bahwa ada kesalahan dalam pengambilan citra kain tenun, baik posisi kamera maupun intensitas cahayanya sehingga adanya penurunan nilai MSE dan peningkatan nilai PSNR pada perbandingan citra proses yang ketiga ini. Selanjutnya, perbandingan citra awal dengan citra proses yang dijemur pada pukul 13.00-14.00, didapatkan nilai MSE 3096,84 dan nilai PSNR 13,2216. Dari nilai tersebut, dibandingkan dengan nilai MSE dan PSNR citra proses pukul 10.00-11.00, disimpulkan bahwa ada kesalahan dalam pengambilan citra kain tenun, baik posisi kamera maupun intensitas cahayanya sehingga adanya penurunan nilai MSE dan peningkatan nilai PSNR pada perbandingan citra proses yang keempat ini. Selanjutnya, perbandingan citra awal dengan citra proses yang dijemur pada pukul 14.00-15.00, didapatkan nilai MSE 3070,5 dan nilai PSNR 13,2587. Dari nilai tersebut, dibandingkan dengan nilai MSE dan PSNR citra proses pukul 10.00-11.00, disimpulkan bahwa ada kesalahan dalam pengambilan citra kain tenun, baik posisi kamera maupun intensitas cahayanya. Sehingga terjadi penurunan nilai MSE, namun nilai PSNR mengalami peningkatan pada perbandingan citra proses yang kelima ini. Selanjutnya, perbandingan citra awal dengan citra proses yang dijemur pada pukul

15.00-16.00, didapatkan nilai MSE 3096,84 dan nilai PSNR 13,2216. Dari nilai tersebut, dibandingkan dengan nilai MSE dan PSNR citra proses pukul 10.00-11.00, disimpulkan bahwa ada kesalahan dalam pengambilan citra kain tenun, baik posisi kamera maupun intensitas cahayanya, sehingga didapatkan penurunan nilai MSE, namun nilai PSNR mengalami peningkatan pada perbandingan citra proses yang keenam. Berikut ini tabel hasil perbandingan dari citra awal dengan citra proses yang dijemur berdasarkan data nilai MSE dan PSNR.

Tabel 5. Data nilai MSE dan PSNR

No.	Nama sampel citra	Suhu	Nilai	
			MSE	PSNR
1.	Citra jemur (10.00 -11.00)	33,5 ⁰	3540,25	12,6405
2.	Citra jemur (11.00 -12.00)	33,9 ⁰	3291,16	12,9573
3.	Citra jemur (12.00 -13.00)	32,8 ⁰	2947,13	13,4368
4.	Citra jemur (13.00 -14.00)	32,2 ⁰	3096,84	13,2216
5.	Citra jemur (14.00 -15.00)	31,1 ⁰	3070,5	13,2587
6.	Citra jemur (15.00 -16.00)	30,2 ⁰	3096,84	13,2216

Hasil dari pengujian *Beta* yang menggunakan pengujian MSE dan PSNR didapatkan bahwa citra kain tenun yang telah dijemur mengalami penurunan warna, meskipun dalam implementasinya baik nilai MSE maupun PSNR, mengalami penurunan dan peningkatan nilai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perhitungan menggunakan matlab dapat dikatakan bahwa perubahan warna pada kain tenun yang menggunakan pewarna alami mengalami perubahan warna, meskipun tidak secara signifikan atau dikatakan ada perubahan yang sangat besar. Hal ini dikarenakan belum adanya standar yang dipakai sebagai acuan untuk menentukan pada rentangan nilai mana yang menunjukkan bahwa kualitas kain tenun yang menggunakan pewarna alam dikatakan baik. Maka dalam eksperimen ini, didapatkan nilai-nilai baik dalam bentuk nilai RGB ataupun nilai MSE dan PSNR yang dipakai lagi sebagai pembanding antara citra awal dan citra proses, untuk bisa melihat ada atau tidaknya penurunan pada citra kain tenun yang telah dijemur. Hasil yang didapatkan bahwa rentangan nilai PSNR, rata-rata dibawah 40 dB, sehingga bisa disimpulkan bahwa adanya penurunan kualitas warna pada citra kain tenun yang diteliti.

Saran untuk penelitian yang menggunakan proses pengambilan gambar sebagai citra digital, perlu memperhatikan faktor lingkungan, kualitas perangkat yang digunakan, posisi, jarak, serta intensitas cahaya ruangan harus sama untuk setiap sampel citra yang di foto sehingga bisa di dapat hasil citra yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Prayitno .T, 2010, *Mengenal Produk Nasional Batik dan Tenun*. Semarang: PT Sindur Press.
- [2] Setiohardjo N. M. and A. Harjoko, 2014, *Analisis Tekstur untuk Klasifikasi Motif Kain (Studi Kasus Kain Tenun Nusa Tenggara Timur)*, *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 8, p. 177.
- [3] Kusuma. D. A., 2013. *Busana Tenun Kerja*, 1st ed. Surabaya, 2013.
- [4] Andono P.N, Sutojo .T and Muljono, 2017, *Pengolahan Citra Digital*. 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [5] Marpaung. P, 2020, *Peningkatan Kualitas Citra Menggunakan Algoritma Spatial Median Filter dan Adaptive Fuzzy Contrast Enhancement Pasuruan*, Jawa timur: CV. Penerbit Qiara Media.
- [6] Kusuma. I. W. A. Wijaya and Kusumadewi. A, 2020, *Penerapan Metode Contrast Stretching, Histogram Equalization Dan Adaptive Histogram Equalization Untuk Meningkatkan Kualitas Citra Medis MRI*, *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10.
- [7] Hasan. N. F., Dengen C. N. and Ariyus D, 2020, *Analisis Histogram Steganografi Least Significant Bit pada Citra Grayscale*, *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, no. 1, pp. 20–29.
- [8] Sazmita. D. T, Efendi. R. and Susilo, B, 2020, *Pengolahan Citra Telapak Tangan Manusia*

- Menggunakan Histogram Equalization dan Homomorphic Filtering, Rekursif J. Informatika.*, vol. 8, pp. 1–12.
- [9] Yustiantara. N. C.P.W, Wulanningrum. R. and Rochana. S, 2021, *Image Enhacement Pada Citra Gestur Tangan Menggunakan Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization*, Joutica, vol. 6, no. 2, p. 454.
- [10] Damanik, F. N. S. Lubis, A. A, Ezer, and H. W. Siregar, 2017, *Perbandingan Kompresi Citra Metode Five-Modulus dan Kuantisasi dengan Perbaikan Citra Histogram-Equalization*, Jurnal Sifo Mikroskil, vol. 18, no. 1, pp. 57–70.
- [11] Suharyanto and Frieyadie, 2020, *Analisis Komparasi Perbaikan Kualitas Citra Bawah Air Berbasis Kontras Pemerataan Histogram*, Inti Nusa Mandiri, vol. 15, no. 1, pp. 95–102.
- [12] Mertiana, W. D, Sardjono, T. A. and Hikmah N.F, 2021, *Peningkatan Kontras Citra Mamografi Digital dengan Menggunakan CLAHE dan Contrast Stretching*, Jurnal Teknik ITS, vol. 9, no. 2.
- [13] Rosa A.S and Shalahuddin M, 2016, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, 4th ed. Bandung: Informatika Bandung.