

UTS
PENGOLAHAN CITRA



NAMA : Sabrina Herman

NIM : 202331241

KELAS : A

DOSEN : Dr. Dra. Dwina Kuswardani, M.Kom.

NO.PC : 32

ASISTEN : 1. Clarenca Sweetdiva Pereira

2. Viana Salsabila Fairuz Syahla

3. Kashrina Masyid Azka

4. Sasikirana Ramadhanty Setiawan Putri

INSTITUT TEKNOLOGI PLN
TEKNIK INFORMATIKA
2024/2025

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
BAB I	3
PENDAHULUAN	3
1.1 Rumusan Masalah	3
1.2 Tujuan Masalah.....	3
1.3 Manfaat Masalah.....	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI.....	4
BAB III	6
HASIL.....	6
BAB IV	10
PENUTUP.....	10
DAFTAR PUSTAKA	11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Rumusan Masalah

Beberapa masalah yang dihadapi selama praktikum Pengolahan Citra Digital UTS termasuk:

1. Bagaimana cara menggunakan teknik pengolahan gambar digital untuk mendeteksi secara akurat warna merah, hijau, dan biru pada gambar tulisan tangan?
2. Bagaimana saya bisa menemukan nilai terendah dan tertinggi untuk segmentasi warna pada masing-masing channel RGB?
3. Bagaimana cara menggunakan efek backlight untuk membuat subjek utama, seperti wajah, lebih jelas daripada latar belakang?
4. Bagaimana interpretasi histogram dapat digunakan untuk menilai hasil pengolahan gambar sebelum dan sesudah enhansemen?

Selama UTS ini, masalah-masalah ini menjadi dasar eksplorasi metode pengolahan gambar digital.

1.2 Tujuan Masalah

Tujuan praktikum Pengolahan Citra Digital di UTS adalah sebagai berikut:

1. Bisa mendeteksi warna merah, hijau, dan biru dalam gambar statis dengan pengolahan gambar digital.
2. Untuk keperluan segmentasi warna, tentukan rentang nilai ambang untuk setiap warna.
3. Menggunakan teknik enhansemen gambar, seperti meningkatkan kecerahan dan kontras, untuk memperbaiki gambar dalam kondisi backlight.
4. Analisis histogram dan hasil pengolahan gambar asli untuk mengetahui distribusi intensitas piksel dan kualitas visual gambar menggunakan bahasa pemrograman Python dan library OpenCV dan Matplotlib untuk menerapkan algoritma pengolahan gambar.

1.3 Manfaat Masalah

Masalah ini dapat memberikan beberapa keuntungan, seperti:

1. Mahasiswa mempelajari konsep dasar pengolahan gambar digital seperti deteksi warna, thresholding, dan enhansemen gambar
2. Belajar menggunakan alat dan library pengolahan gambar seperti OpenCV, NumPy, dan Matplotlib.
3. Memahami cara menggunakan histogram sebagai alat untuk menganalisis kualitas gambar. Mereka juga mengatasi masalah nyata dalam pengolahan gambar, seperti efek backlight dan variasi pencahayaan.
4. Hasil dari praktikum ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan aplikasi tambahan di bidang visi komputer dan pembelajaran mesin berbasis gambar.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Citra Digital

Citra digital merupakan representasi dua dimensi dari suatu objek, di mana setiap piksel memiliki nilai intensitas tertentu. Dalam pengolahan citra digital, citra dapat dinyatakan sebagai fungsi $f(x,y)$, di mana x dan y adalah koordinat spasial, dan f adalah nilai intensitas atau kecerahan pada titik tersebut. Citra digital biasanya direpresentasikan dalam format RGB (Red, Green, Blue), HSV (Hue, Saturation, Value), atau grayscale untuk mempermudah analisis dan pemrosesan lebih lanjut [Jurnal Teknologi Pengolahan Citra Sebagai Deteksi Warna TBS].

2.2 Ruang Warna

Ruang warna adalah model matematis yang merepresentasikan warna dalam bentuk numerik. Beberapa ruang warna yang umum digunakan dalam pengolahan citra antara lain:

- RGB (Red, Green, Blue) : Model dasar yang digunakan untuk menampilkan warna pada layar komputer.
- HSV (Hue, Saturation, Value) : Model yang memisahkan informasi warna (hue), kemurnian warna (saturation), dan kecerahan (value), sehingga lebih mudah digunakan dalam deteksi warna dan segmentasi [Sistem Kontrol Color Sorting Machine].
- Grayscale : Representasi citra dalam skala abu-abu, digunakan untuk menyederhanakan proses pengolahan citra tanpa melibatkan data warna.

Penggunaan ruang warna HSV sangat efektif dalam aplikasi seperti sorting machine karena mampu mengisolasi warna spesifik meskipun dalam kondisi pencahayaan yang berbeda-beda.

2.3 Histogram Citra

Histogram citra merupakan grafik yang menunjukkan distribusi frekuensi intensitas pixel dalam sebuah citra. Histogram membantu dalam mengevaluasi kualitas citra sebelum dan sesudah proses enhance. Dengan histogram, kita dapat menganalisis apakah citra terlalu gelap (underexposed), terlalu terang (overexposed), atau memiliki kontras yang baik [Optimalisasi File RAW pada Gambar Backlight].

2.4 Thresholding

Thresholding adalah teknik segmentasi citra yang digunakan untuk memisahkan objek dari background berdasarkan nilai intensitas piksel. Proses thresholding mengubah citra menjadi biner (hitam dan putih) dengan menggunakan nilai ambang

batas tertentu. Thresholding sangat penting dalam deteksi warna dan identifikasi objek pada sistem kontrol otomatis seperti color sorting machine [Sistem Kontrol Color Sorting Machine].

2.5 Enhansemen Kecerahan dan Kontras

Enhansemen citra bertujuan meningkatkan kualitas visual gambar agar lebih mudah dianalisis oleh manusia atau komputer. Dua teknik utama dalam enhansemen adalah:

- Kecerahan (Brightness) : Menyesuaikan tingkat terang gambar dengan parameter alpha dan beta menggunakan fungsi `convertScaleAbs()` pada OpenCV.
- Kontras (Contrast) : Meningkatkan perbedaan antara area terang dan gelap dalam citra untuk menonjolkan detail subjek utama, misalnya dalam kondisi backlight [Optimalisasi File RAW pada Gambar Backlight].

2.6 Efek Backlight dan Penanggulangannya

Backlight terjadi ketika sumber cahaya berada di belakang subjek dan mengarah langsung ke kamera, menyebabkan subjek tampak gelap dan kontras rendah. Untuk mengatasi masalah ini, teknik HDR (High Dynamic Range) dan pengaturan parameter editing seperti exposure, highlights, shadows, whites, dan blacks digunakan untuk menyeimbangkan pencahayaan dan meningkatkan detail gambar [Optimalisasi File RAW pada Gambar Backlight].

2.7 Normalisasi dan Grayscale

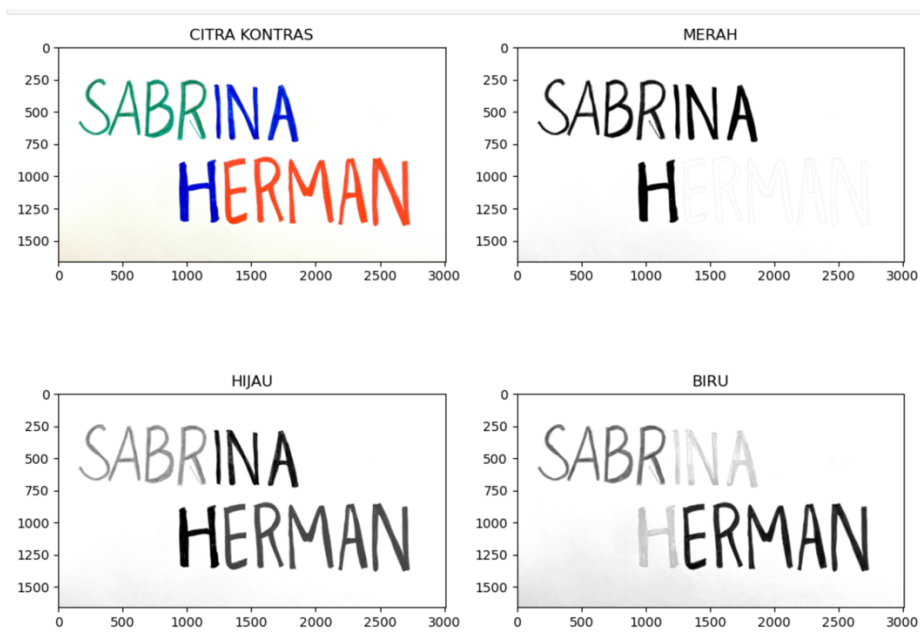
Normalisasi adalah proses penyamaan rentang nilai intensitas untuk meminimalkan pengaruh variasi pencahayaan. Grayscale adalah representasi citra dalam skala abu-abu, sering digunakan untuk menyederhanakan analisis citra dan mengurangi kompleksitas data. Dalam beberapa penelitian, algoritma average grayscale digunakan untuk mengkonversi citra RGB ke grayscale secara efektif [Teknologi Pengolahan Citra Sebagai Deteksi Warna TBS].

BAB III

HASIL

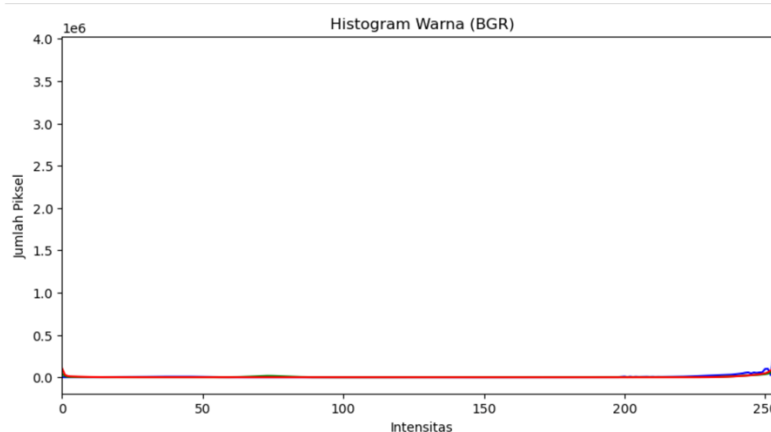
3.1 Hasil Pengolahan Citra untuk Deteksi Warna

Pada praktikum ini, langkah pertama adalah membaca gambar yang berisi tulisan tangan dengan warna merah, hijau, dan biru. Gambar tersebut kemudian diproses untuk mengekstrak masing-masing channel warna (merah, hijau, dan biru) menggunakan fungsi `cv2.split()`. Setelah itu, hasil ekstraksi ditampilkan dalam bentuk citra grayscale untuk setiap channel.



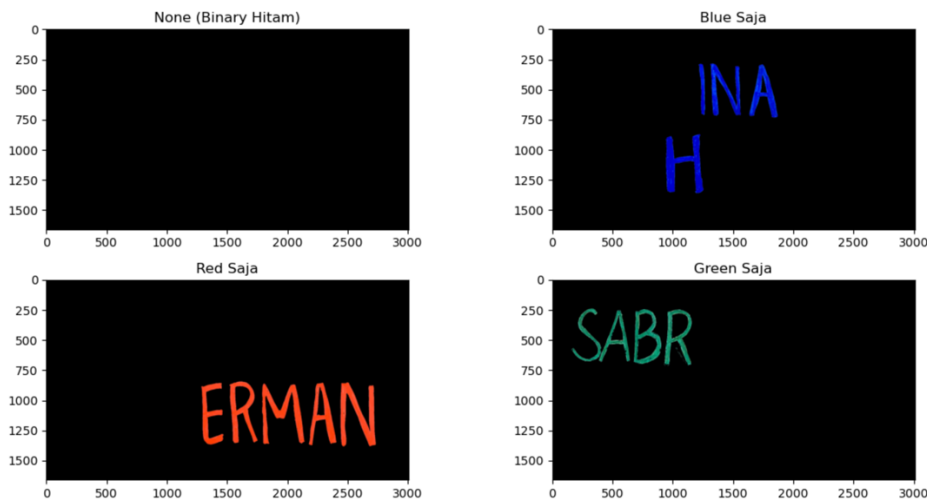
Gambar 1: Ekstraksi Channel Warna

- Citra Kontras : Menunjukkan citra asli dengan kontras tinggi.
- Merah : Citra grayscale yang hanya menampilkan informasi dari channel merah.
- Hijau : Citra grayscale yang hanya menampilkan informasi dari channel hijau.
- Biru : Citra grayscale yang hanya menampilkan informasi dari channel biru.



Gambar 2: Histogram Warna (BGR) Histogram warna BGR digunakan untuk menganalisis distribusi intensitas piksel pada masing-masing channel. Dari histogram terlihat bahwa:

- Channel Merah : Memiliki intensitas yang cukup tinggi di sebagian besar rentang nilai, menunjukkan adanya elemen warna merah dominan.
- Channel Hijau : Intensitasnya lebih rendah dibandingkan channel merah, tetapi masih memiliki beberapa piksel dengan intensitas tinggi.
- Channel Biru : Mirip dengan channel hijau, memiliki intensitas yang relatif rendah tetapi juga memiliki beberapa piksel dengan intensitas tinggi.



Gambar 3: Masking Warna Menggunakan Ruang Warna HSV Untuk mendeteksi warna secara akurat, gambar dikonversi ke ruang warna HSV. Kemudian, rentang warna untuk merah, hijau, dan biru ditentukan sebagai berikut:

- Merah : Rentang [0, 100, 100] hingga [10, 255, 255] dan [160, 100, 100] hingga [180, 255, 255].
- Hijau : Rentang [35, 50, 50] hingga [85, 255, 255].
- Biru : Rentang [100, 100, 100] hingga [140, 255, 255].

Masking warna dilakukan menggunakan fungsi `cv2.inRange()` dan hasilnya diterapkan kembali ke citra asli menggunakan `cv2.bitwise_and()`. Hasilnya adalah citra yang hanya menampilkan bagian yang sesuai dengan rentang warna yang ditentukan.

- None (Binary Hitam) : Citra biner hitam penuh sebagai kontrol.
- Blue Saja : Bagian biru dalam citra terdeteksi dengan jelas.
- Red Saja : Bagian merah dalam citra terdeteksi dengan jelas.
- Green Saja : Bagian hijau dalam citra terdeteksi dengan jelas.

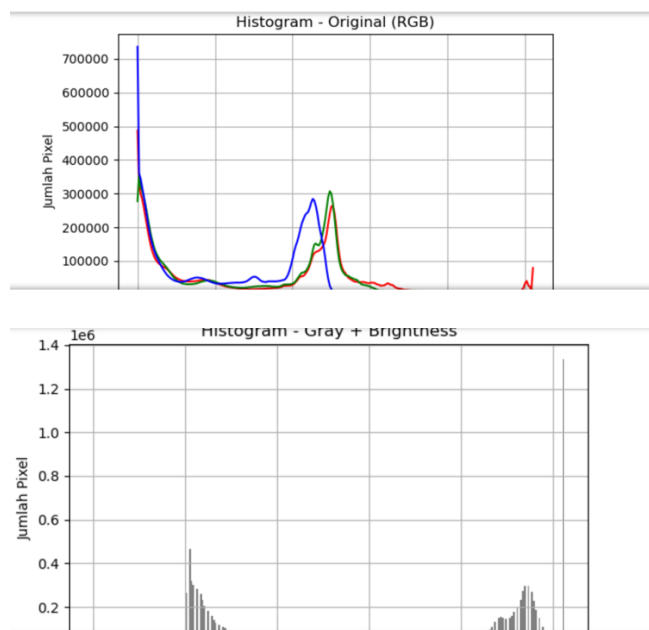
3.2 Hasil Pengolahan Citra untuk Enhacement Backlight

Selanjutnya, pengolahan citra dilakukan untuk mengatasi efek backlight pada gambar subjek utama. Gambar dengan efek backlight awalnya memiliki cahaya yang tidak merata, dengan subjek utama tampak gelap karena cahaya yang datang dari belakang.



Gambar 5: Perbaikan Kecerahan dan Kontras

- Original (RGB) : Gambar asli dengan efek backlight yang menyebabkan subjek utama tampak gelap.
- Gray : Versi grayscale dari gambar asli.
- Gray + Brightness : Gambar grayscale dengan peningkatan kecerahan menggunakan faktor $\alpha = 1.5$ dan $\beta = 50$. Subjek utama menjadi lebih terang.
- Gray + Contrast : Gambar grayscale dengan peningkatan kontras menggunakan faktor $\alpha = 2.0$ dan $\beta = 0$. Terlihat lebih detail tetapi tetap memiliki area yang gelap.
- Gray + Brightness + Contrast : Gabungan peningkatan kecerahan dan kontras dengan faktor $\alpha = 2.0$ dan $\beta = 40$. Subjek utama menjadi lebih jelas dan detail tanpa kehilangan banyak detail latar belakang.





Gambar 6: Histogram untuk Masing-Masing Gambar Histogram untuk setiap versi gambar (asli, grayscale, brightness, contrast, dan kombinasi) menunjukkan perubahan distribusi intensitas piksel:

- Original (RGB) : Distribusi intensitas cenderung condong ke arah nilai rendah karena efek backlight.
- Gray : Distribusi intensitas sama seperti original karena hanya konversi ke grayscale.
- Gray + Brightness : Distribusi intensitas bergeser ke arah nilai lebih tinggi, menunjukkan peningkatan kecerahan.
- Gray + Contrast : Distribusi intensitas lebih tersebar, menunjukkan peningkatan kontras.
- Gray + Brightness + Contrast : Distribusi intensitas lebih merata dan mencakup rentang nilai yang lebih luas, menunjukkan kombinasi yang baik antara kecerahan dan kontras.

Penjelasan Hasil

1. Deteksi Warna

Ekstraksi channel RGB dan masking warna menggunakan ruang warna HSV berhasil mendeteksi warna merah, hijau, dan biru dengan akurat. Histogram warna BGR memberikan wawasan tentang distribusi intensitas piksel pada masing-masing channel, yang membantu dalam menentukan rentang nilai ambang untuk segmentasi warna.

2. Enhancement Backlight :

Teknik peningkatan kecerahan dan kontras berhasil meningkatkan visibilitas subjek utama dalam kondisi backlight. Gabungan peningkatan kecerahan dan kontras memberikan hasil yang optimal, dengan subjek utama menjadi lebih jelas tanpa kehilangan detail latar belakang.

BAB IV

PENUTUP

Berdasarkan landasan teori dan hasil praktikum yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan yang dapat diambil antara lain:

1. Deteksi Warna dengan HSV :
 - a. Metode color filtering menggunakan ruang warna HSV sangat efektif untuk mendeteksi warna merah, hijau, dan biru secara akurat.
 - b. Rentang nilai HSV harus disesuaikan dengan kondisi pencahayaan lingkungan agar hasil deteksi optimal.
 - c. Histogram membantu dalam evaluasi distribusi intensitas piksel dan memberikan wawasan tentang karakteristik warna dalam citra.
2. Enhansemen Citra pada Backlight :
 - a. Teknik peningkatan kecerahan dan kontras berhasil meningkatkan visibilitas subjek utama dalam kondisi backlight.
 - b. Gabungan peningkatan kecerahan dan kontras memberikan hasil terbaik dibandingkan hanya menggunakan salah satu teknik saja.
 - c. Parameter editing seperti exposure, highlights, shadows, whites, dan blacks sangat penting dalam proses HDR untuk mengoptimalkan dinamika warna dan pencahayaan.
3. Aplikasi Praktis :
 - a. Hasil praktikum ini dapat dikembangkan untuk aplikasi nyata seperti sorting machine, deteksi warna TBS (Tandan Buah Segar), dan pengolahan citra dalam kondisi pencahayaan ekstrem.
 - b. Teknik pengolahan citra ini juga dapat menjadi dasar untuk implementasi machine learning dan deep learning dalam sistem visi komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Chairi, Riki Mukhaiyar. "Sistem Kontrol Color Sorting Machine dengan Pengolahan Citra Digital." JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia , vol. 4, no. 1, 2023, pp. 387–396.
- [2] Dhimas Adi Satria, Ibnu Hadi Purwanto, Ika Asti Astuti. "Optimalisasi File RAW pada Gambar Backlight dengan Menerapkan Teknik Editing High Dynamic Range (HDR)." Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS) , vol. 6, no. 1, Februari 2024, hlm. 21–25.
- [3] Haikal Nando Winata, Muhammad Ansori Nasution, Henny Lidyasari, Arjanggi Nasution, Ayu Wulandari. "Teknologi Pengolahan Citra Sebagai Deteksi Warna TBS." Warta PPKS , 2022, 27(2): 60–69.