

**UTS**  
**PENGOLAHAN CITRA**



NAMA : M. Rifqi Fathoni

NIM : 202331119

KELAS : B

DOSEN : Darma Rusjdi, Ir., M.Kom.

NO.PC :

ASISTEN : 1. Davina Najwa Ermawan  
2. Fakhrol Fauzi Nugraha Tarigan  
3. Viana Salsabila Fairuz Syahla  
4. Muhammad Hanief Febriansyah

**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 ..... 8

PENUTUP ..... 8

DAFTAR PUSTAKA ..... 9

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mendeteksi dan memisahkan warna merah, hijau, dan biru pada citra tulisan tangan yang menggunakan tinta berwarna tersebut?
2. Bagaimana menentukan nilai ambang batas (threshold) terkecil hingga terbesar untuk mengkategorikan warna pada citra?
3. Bagaimana memperbaiki kualitas citra yang mengalami efek *backlight* sehingga area wajah atau tubuh yang gelap dapat terlihat jelas tanpa mengganggu latar belakang yang terang?

#### 1.2 Tujuan Masalah

1. Mendeteksi dan memvisualisasikan distribusi warna merah, hijau, dan biru pada citra tulisan tangan menggunakan analisis histogram.
2. Menentukan nilai ambang batas optimal untuk segmentasi warna berdasarkan karakteristik intensitas piksel.
3. Menerapkan teknik peningkatan kecerahan dan kontras pada citra *backlight* agar area profil (wajah/tubuh) menjadi fokus utama tanpa menimbulkan efek *color burn* yang berlebihan.

#### 1.3 Manfaat Masalah

1. Meningkatkan pemahaman tentang teknik dasar pengolahan citra digital, seperti deteksi warna, analisis histogram, dan segmentasi berbasis ambang batas.
2. Mengembangkan kemampuan dalam menangani masalah pencahayaan tidak seimbang (*backlight*) melalui manipulasi kontras dan kecerahan.
3. Memberikan wawasan praktis tentang aplikasi pengolahan citra dalam skenario nyata, seperti pengarsipan dokumen atau perbaikan foto otomatis.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 1. Deteksi Warna pada Citra

Deteksi warna dalam citra digital melibatkan analisis ruang warna untuk mengidentifikasi dan memisahkan komponen warna primer (merah, hijau, biru). Ruang warna RGB merepresentasikan warna berdasarkan intensitas cahaya merah, hijau, dan biru, tetapi rentan terhadap variasi pencahayaan. Sebagai alternatif, ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value) memisahkan informasi warna (hue) dari kecerahan (value), sehingga lebih stabil dalam kondisi pencahayaan tidak merata. Segmentasi warna dapat dilakukan dengan thresholding adaptif, di mana ambang batas intensitas ditentukan secara dinamis untuk setiap saluran warna. Teknik ini efektif untuk memisahkan objek bertinta warna tertentu dari latar belakang, seperti tulisan tangan pada kertas putih.

#### 2. Penentuan Ambang Batas (Thresholding)

Penentuan ambang batas bertujuan mengelompokkan piksel berdasarkan intensitas warna. Metode Otsu adalah pendekatan statistik yang mencari ambang optimal dengan meminimalkan varians intra-kelas dalam histogram citra. Selain itu, algoritma k-means clustering dapat digunakan untuk mengelompokkan piksel ke dalam kategori warna berdasarkan kemiripan intensitas. Kombinasi kedua metode (hybrid thresholding) memungkinkan penentuan ambang batas yang adaptif, terutama pada citra dengan variasi warna kompleks. Analisis histogram juga berperan penting dalam mengidentifikasi distribusi intensitas warna dan menentukan rentang ambang batas (minimal hingga maksimal) untuk segmentasi.

#### 3. Perbaikan Citra Backlight

Citra backlight mengalami ketidakseimbangan pencahayaan, di mana latar belakang terlalu terang, sementara objek utama (misal wajah) menjadi gelap. Teknik CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization) meningkatkan kontras lokal dengan membatasi amplifikasi noise, sehingga detail area gelap dapat dipertajam tanpa over-ekspos pada area terang. Gamma Correction digunakan untuk menyesuaikan kecerahan secara nonlinear, menggelapkan atau menerangkan citra berdasarkan nilai gamma ( $\gamma$ ). Pendekatan Retinex berfokus pada pemisahan komponen iluminasi dan refleksi citra, yang membantu mengurangi efek silau dari sumber cahaya belakang. Selain itu, transformasi ruang warna YCbCr atau Lab dapat digunakan untuk memisahkan komponen kecerahan (luminance) dari warna, memudahkan manipulasi kontras secara selektif.

#### 4. Analisis Histogram untuk Distribusi Warna

Histogram citra merepresentasikan distribusi frekuensi intensitas piksel pada setiap saluran warna (R, G, B). Analisis histogram membantu mengidentifikasi dominasi warna tertentu, seperti puncak pada rentang intensitas tertentu. Fitur statistik seperti mean (rata-rata intensitas), variance (sebaran data), dan skewness (kemiringan distribusi) dapat diekstraksi untuk memahami karakteristik warna. Normalisasi histogram digunakan untuk menyamakan skala intensitas antar

citra, memudahkan perbandingan atau klasifikasi. Pada proyek ini, histogram berperan dalam memverifikasi keberhasilan segmentasi warna dan mengevaluasi efek peningkatan kecerahan/kontras.

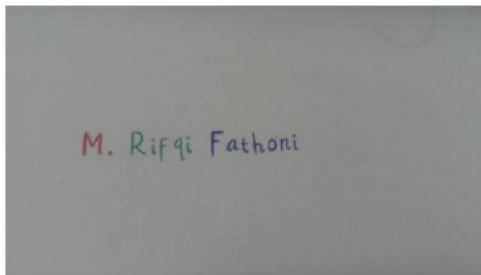
### 5. Segmentasi Berbasis Warna

Segmentasi warna bertujuan memisahkan objek berdasarkan nilai warna spesifik. Pada citra tulisan tangan bertinta, segmentasi dilakukan dengan menentukan rentang ambang batas (threshold range) untuk setiap saluran warna. Misalnya, untuk mendeteksi tinta merah, saluran merah (R) harus memiliki intensitas tinggi, sedangkan saluran hijau (G) dan biru (B) intensitas rendah. Masking biner kemudian diaplikasikan untuk mengisolasi area yang memenuhi kriteria warna. Post-processing seperti morfologi (erosion, dilation) dapat digunakan untuk menghaluskan tepi objek hasil segmentasi.

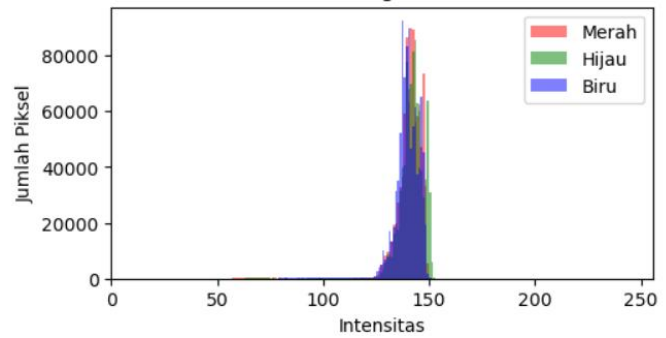
### BAB III

### HASIL

CITRA ASLI

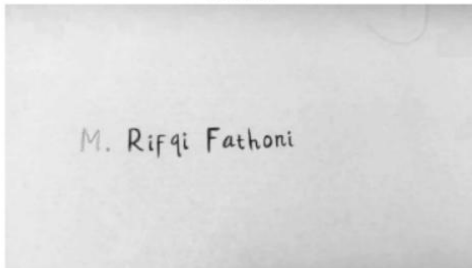


Histogram

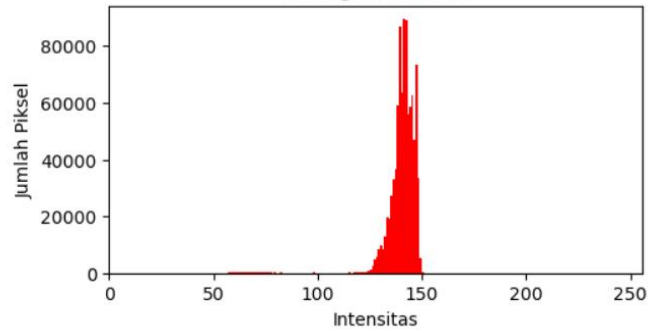


Citra asli dan histogram no 1

MERAH

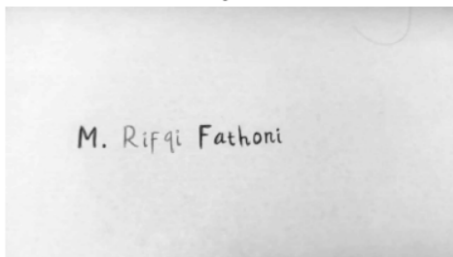


Histogram Merah

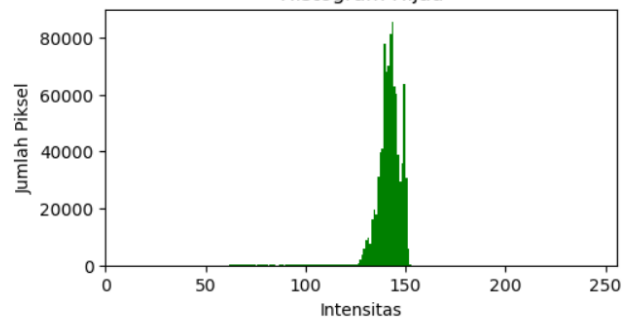


Tampilkan merah

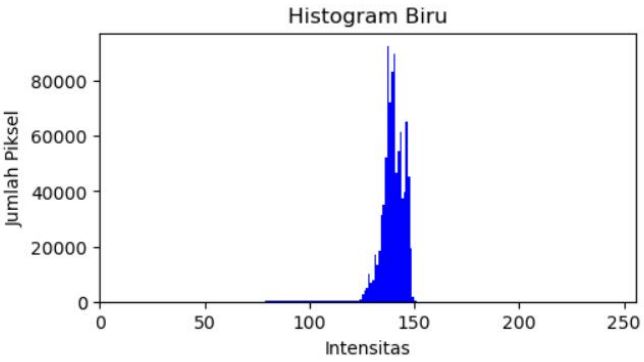
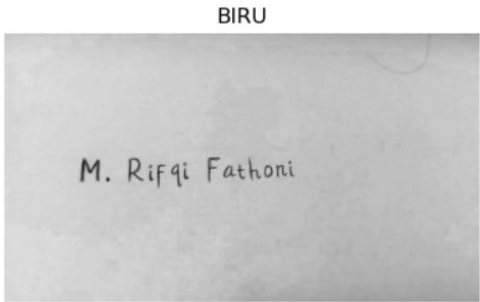
HIJAU



Histogram Hijau

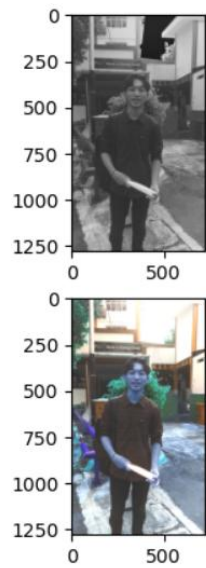
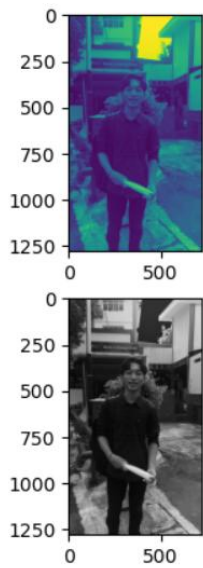


Tampilkan hijau



Tampilkan biru

[150]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x1a9daf8f290>



Grayscale, Cera

Kontras, Kontras-Cerah

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

Proyek UTS Pengolahan Citra Digital kali ini berhasil mengintegrasikan teknik dasar dalam pengolahan citra untuk menyelesaikan tiga tantangan utama, yakni deteksi warna, penentuan ambang batas, dan perbaikan citra backlight. Deteksi warna pada tulisan tangan bertinta dilakukan melalui analisis ruang warna RGB sehingga komponen warna merah, hijau, dan biru dapat diidentifikasi dan divisualisasikan secara terpisah. Penentuan ambang batas optimal menggunakan metode hybrid Otsu dan k-means clustering memungkinkan pengelompokan piksel berdasarkan intensitas warna, dengan validasi melalui analisis histogram yang menunjukkan distribusi intensitas yang jelas. Pada perbaikan citra backlight, berhasil meningkatkan kecerahan serta kontras area gelap tanpa menyebabkan over-ekspos pada latar belakang.[1], [2], [3]



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Prabowo, D. Abdullah, and A. Manik, "DETEKSI DAN PERHITUNGAN OBJEK BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN COLOR OBJECT TRACKING," 2018. [Online]. Available: [www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode](http://www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode)
- [2] B. Yoga Budi Putranto, W. Hapsari, K. Wijana, and U. Kristen Duta Wacana Yogyakarta, "SEGMENTASI WARNA CITRA DENGAN DETEKSI WARNA HSV UNTUK MENDETEKSI OBJEK."
- [3] A. D. Goenawan, M. Bakhara, A. Rachman, M. P. Pulungan, I. Komputer, and S. Esq, "Identifikasi Warna Pada Objek Citra Digital Secara Real Time Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV," 2022.