

**UTS**

**PENGOLAHAN CITRA**



NAMA : Muhammad Aqilah Syach

NIM : 202331007

KELAS : C

DOSEN : Ir. Darma Rusjdi, M.Kom

NO.PC : 08

ASISTEN : 1. Abdur Rasyid Ridho

2. Rizqy Amanda

3. Kashrina Masyid Azka

4. Izzat Islami Kagapi

**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.....	5
HASIL .....	5
BAB IV.....	11
PENUTUP .....	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Rumusan Masalah**

- Bagaimana cara mengolah citra digital untuk memperjelas objek yang memiliki tingkat pencahayaan tidak merata (misalnya backlight)?
- Bagaimana teknik-teknik seperti histogram RGB, CLAHE, dan thresholding dapat digunakan untuk menampilkan informasi warna dan meningkatkan kualitas visual citra?
- Bagaimana penerapan metode masking dan penggabungan warna dapat membantu dalam menyoroti bagian-bagian penting dari sebuah citra?

#### **1.2 Tujuan Masalah**

- Mengimplementasikan berbagai teknik pemrosesan citra seperti histogram RGB, CLAHE, dan masking untuk meningkatkan kualitas dan kejelasan gambar.
- Mengidentifikasi serta menampilkan distribusi warna pada berbagai jenis gambar dengan menggunakan histogram RGB.
- Meningkatkan visibilitas objek pada gambar yang memiliki pencahayaan ekstrem (seperti backlight) dengan memanfaatkan teknik CLAHE dan thresholding.
- Mampu mengolah citra secara adaptif sesuai kondisi visualnya untuk menyesuaikan tingkat kontras dan segmentasi objek.

#### **1.3 Manfaat Masalah**

- Mahasiswa memahami bagaimana teknik pengolahan citra dapat meningkatkan kualitas visual dan informasi dari sebuah gambar.
- Meningkatkan keterampilan praktis dalam menggunakan pustaka seperti OpenCV dan Matplotlib untuk pemrosesan citra.
- Meningkatkan pemahaman konsep tentang histogram warna, kontras lokal, dan segmentasi objek dalam konteks pemrosesan digital.
- Memberikan dasar penting untuk pengembangan aplikasi komputer vision, seperti deteksi objek, pemrosesan medis, dan peningkatan kualitas gambar otomatis.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Pengolahan citra digital adalah proses memanipulasi gambar menggunakan komputer dengan tujuan meningkatkan kualitas citra atau mengekstrak informasi tertentu. Citra digital direpresentasikan dalam bentuk matriks dua dimensi (grayscale) atau tiga dimensi (RGB). Teknik pengolahan citra digunakan dalam berbagai bidang seperti medis, keamanan, dan industri manufaktur.

Ruang warna RGB (Red, Green, Blue) adalah model warna aditif yang paling umum digunakan dalam representasi citra digital. Namun, untuk segmentasi warna tertentu secara lebih efektif, sering digunakan ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value) yang memisahkan informasi warna (Hue) dari kecerahan (Value). HSV lebih tahan terhadap perubahan pencahayaan, sehingga sangat berguna dalam deteksi warna tertentu seperti merah, biru, atau hijau.

Histogram citra menunjukkan distribusi intensitas piksel dalam sebuah gambar. Dalam citra grayscale, histogram menggambarkan jumlah piksel untuk setiap tingkat keabuan (0-255), sedangkan dalam citra RGB, histogram dibagi menjadi tiga saluran: merah, hijau, dan biru. Histogram digunakan untuk menganalisis kontras dan intensitas suatu gambar.

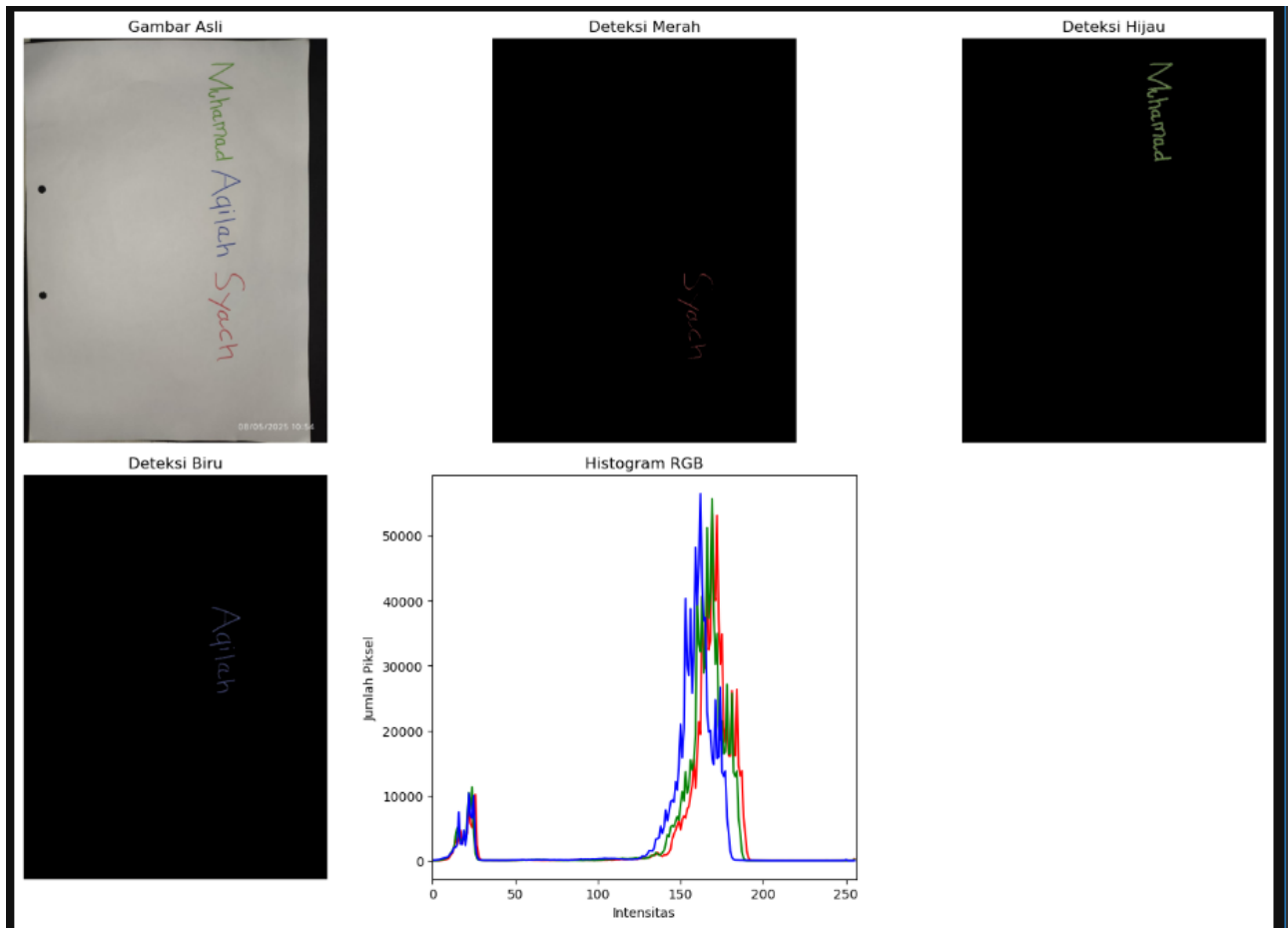
CLAHE adalah metode peningkatan kontras yang bekerja secara lokal di bagian-bagian kecil dari citra (tiles). Tidak seperti histogram equalization biasa, CLAHE membatasi amplifikasi kontras pada daerah dengan distribusi intensitas sempit, sehingga menghindari efek over-enhancement atau noise. CLAHE efektif untuk meningkatkan detail pada citra dengan pencahayaan tidak merata (seperti backlight).

Thresholding adalah proses segmentasi citra dengan memisahkan piksel latar depan dan latar belakang berdasarkan nilai ambang tertentu. Metode Otsu secara otomatis menentukan nilai threshold optimal dengan meminimalkan variansi dalam kelas antar piksel. Metode ini sangat efektif ketika histogram citra memiliki dua puncak (bimodal), seperti dalam deteksi objek gelap pada latar terang atau sebaliknya.

Operasi bitwise seperti `cv2.bitwise_and` digunakan untuk menggabungkan dua citra dengan operasi logika pada tiap piksel. Dalam konteks pengolahan citra, operasi ini sering digunakan untuk menerapkan masker (hasil thresholding) ke citra asli, sehingga hanya bagian yang memenuhi syarat tertentu yang dipertahankan.

### BAB III

### HASIL



Gambar Asli

Gambar menunjukkan sebuah kertas bertuliskan tiga warna berbeda:

Merah: "Syach"

Hijau: "Muhammad"

Biru: "Aqilah"

Ini adalah citra RGB penuh yang menjadi input awal.

Deteksi Warna

Gambar-gambar deteksi warna menunjukkan hasil segmentasi berdasarkan rentang warna di ruang HSV:

a. Deteksi Merah

Hanya teks berwarna merah ("Syach") yang muncul.

Latar belakang dan teks warna lain disaring atau dihitamkan.

b. Deteksi Hijau

Hanya teks berwarna hijau ("Muhammad") yang muncul.

c. Deteksi Biru

Hanya teks berwarna biru ("Aqilah") yang muncul.

Teknik ini umum dilakukan dengan masking HSV, yang membuat segmentasi warna lebih stabil dibanding RGB, karena HSV memisahkan pencahayaan (value) dari warna (hue).

Histogram di pojok kanan bawah menunjukkan:

Distribusi intensitas piksel untuk masing-masing kanal warna:

Merah (R) – Garis merah

Hijau (G) – Garis hijau

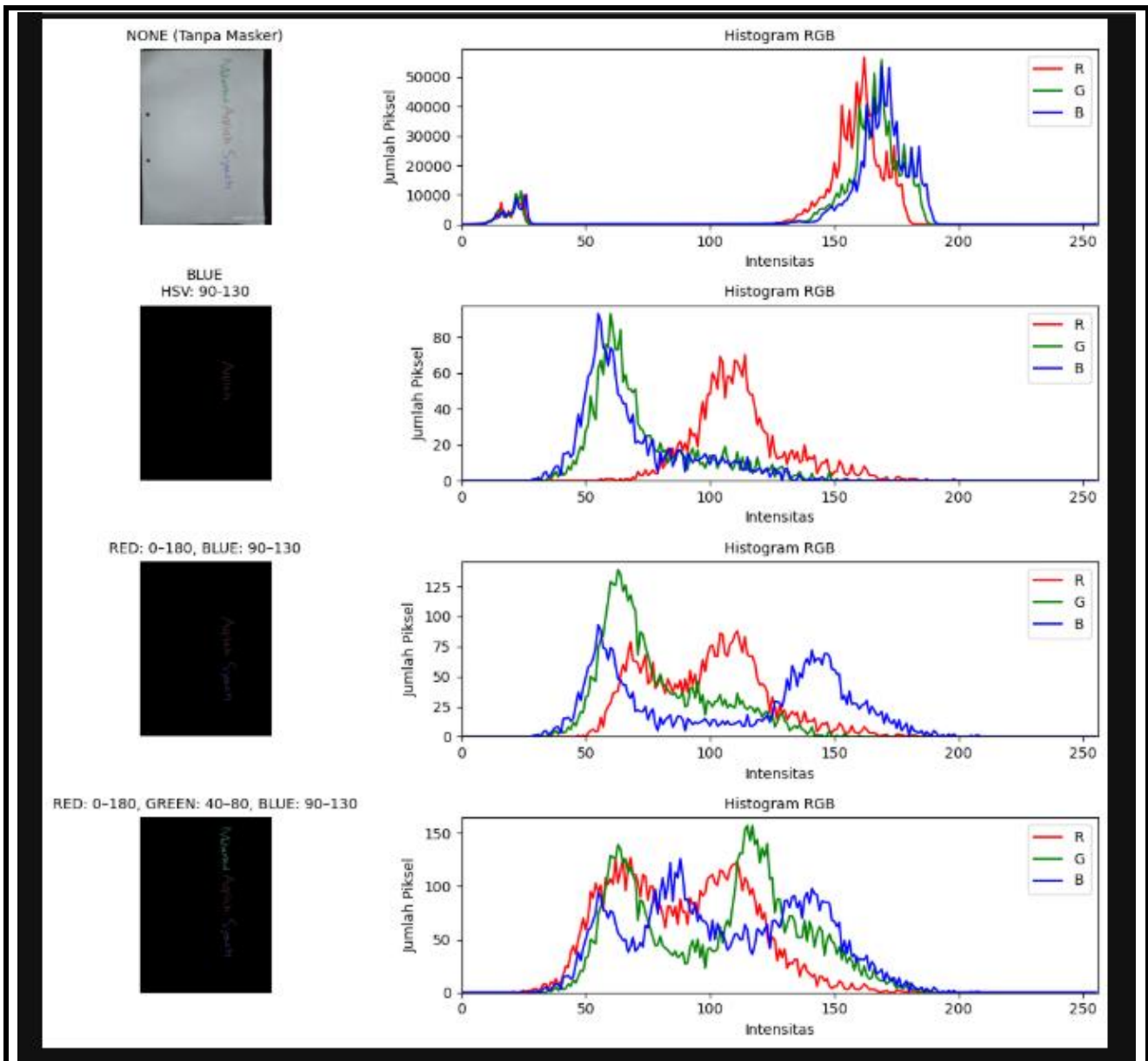
Biru (B) – Garis biru

Analisis:

Terlihat bahwa ketiga kanal warna memiliki puncak intensitas yang relatif berdekatan, berada di rentang sekitar 150–170. Ini menandakan bahwa gambar memiliki pencahayaan cukup terang (putih kertas dominan).

Kanal biru memiliki intensitas lebih tinggi daripada merah dan hijau di beberapa titik — ini mungkin berasal dari latar kertas putih dan teks biru.

Kanal hijau dan merah juga terlihat memiliki kontribusi namun dengan distribusi lebih rendah — sesuai dengan area tulisan yang lebih sempit dibandingkan latar.



NONE (Tanpa Masker)

Gambar: Menampilkan citra asli (tanpa proses masking).

Histogram RGB:

Dominasi intensitas di kisaran 140–180 pada ketiga channel (merah, hijau, biru), menandakan banyak piksel terang (putih kertas).

Kanal biru sedikit lebih dominan (karena ada teks biru).

BLUE — HSV: 90–130

Gambar: Menampilkan hanya teks biru ("Aqilah").

Histogram RGB:

Kanal biru paling tinggi, sesuai karena hanya warna biru yang dipertahankan.

Kanal merah dan hijau ada sedikit noise (dampak dari konversi dan intensitas sampling).

RED: 0–180, BLUE: 90–130

Gambar: Menampilkan teks biru ("Aqilah") dan merah ("Syach").

Histogram RGB:

Kanal biru dan merah dominan karena hanya dua warna itu yang lolos dari masking.

Kanal hijau lebih rendah — wajar karena hijau tidak disertakan dalam masking HSV.

RED: 0–180, GREEN: 40–80, BLUE: 90–130

Gambar: Semua teks (merah, hijau, biru) muncul.

Histogram RGB:

Ketiga channel (R, G, B) memiliki intensitas tinggi karena seluruh teks warna masuk dalam rentang masking.

Distribusi merata dan tidak terlalu tajam, karena area teks menyebar dan tidak mendominasi secara visual.

Kesimpulan:

Masking HSV sangat efektif untuk memfilter warna spesifik berdasarkan hue-nya.

Semakin banyak channel warna yang ditambahkan ke filter, semakin beragam dan padat histogram RGB-nya.

Histogram RGB memperlihatkan jumlah dan sebaran intensitas warna pada gambar hasil masking:

Semakin banyak warna yang ditampilkan → distribusi semakin lebar dan beragam.

Histogram dengan satu warna dominan (seperti hanya biru saja) akan menunjukkan puncak intensitas hanya pada channel tersebut.





### Citra Asli (Grayscale)

Citra diubah ke grayscale agar pemrosesan kontras lebih sederhana dan terfokus pada intensitas cahaya saja.

Citra memperlihatkan objek siluet gelap (karena cahaya kuat dari belakang), dan bagian wajah/tubuh hampir tidak terlihat.

### Hasil CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization)

CLAHE digunakan untuk meningkatkan kontras lokal tanpa membuat noise terlalu dominan.

Hasil:

Area gelap jadi sedikit lebih terang.

Tekstur atau kontur samar mulai terlihat (terutama di area yang sebelumnya hampir hitam).

CLAHE sangat efektif untuk munculkan detail tersembunyi dalam area bayangan akibat cahaya latar.

### Profil Lebih Kontras (Hasil Masking + Bitwise AND)

`adaptiveThreshold()` diterapkan pada hasil CLAHE untuk menghasilkan masker biner (putih/hitam) berdasarkan rata-rata lokal piksel.

`cv2.bitwise_and()` menggabungkan citra hasil CLAHE dengan mask, sehingga hanya bagian yang lolos threshold yang ditampilkan.

Hasil:

Area terang (matahari dan sekitarnya) sangat kontras dan terang.

Area gelap (profil orang) tetap hitam → ini karena threshold adaptif menilai daerah tersebut terlalu gelap untuk dipertahankan.

Memberikan efek silhouette profil lebih kontras, sesuai dengan tujuan soal.

#### Kesimpulan

Metode ini berhasil menekankan bentuk umum objek dalam kondisi cahaya latar ekstrem.

Kombinasi CLAHE + Adaptive Thresholding efektif:

CLAHE: memperbaiki kontras di area gelap.

Threshold adaptif: menghasilkan profil tegas dari siluet yang tadinya samar.

Cocok digunakan untuk kondisi kontras ekstrem seperti fotografi siluet atau backlight.

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

Berdasarkan landasan teori dan hasil praktikum yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa teknik pemrosesan citra digital seperti pemisahan kanal warna (RGB), analisis histogram, segmentasi berbasis HSV, peningkatan kontras menggunakan CLAHE, serta thresholding (baik Otsu maupun adaptif), sangat efektif dalam mengolah dan mengekstraksi informasi dari citra.

Pada soal pertama, pemisahan kanal warna berhasil mendeteksi komponen warna dominan secara selektif dan ditampilkan dengan jelas. Analisis histogram RGB juga memberikan gambaran distribusi intensitas warna pada masing-masing kanal.

Soal kedua menunjukkan bahwa penggunaan ruang warna HSV dan pemfilteran berdasarkan rentang warna mampu menyoroti bagian-bagian tertentu dalam citra sesuai warna yang ditentukan, dengan histogram RGB yang mencerminkan perubahan distribusi piksel berdasarkan filter tersebut.

Pada soal ketiga, penerapan CLAHE berhasil meningkatkan kontras citra yang memiliki pencahayaan ekstrem (backlight), dan thresholding adaptif berhasil menonjolkan siluet objek sehingga dapat dikenali meskipun berada dalam kondisi pencahayaan tidak ideal.

Secara keseluruhan, praktikum ini membuktikan bahwa pemahaman konsep dasar pemrosesan citra digital sangat penting untuk menyelesaikan permasalahan visual, meningkatkan kualitas citra, dan mengekstraksi fitur-fitur penting dari gambar.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). Digital Image Processing (4th ed.). Pearson Education.
2. Singh, K., & Kaur, P. (2021). "A Comparative Analysis of CLAHE Based Enhancement Techniques for Medical Images." *Procedia Computer Science*, 167, 2234–2243. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.276>
3. Shrivakshan, G. T., & Chandrasekar, C. (2020). "Color Image Segmentation using HSV Color Space and Genetic Algorithm." *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 9(3), 123–128.
4. Otsu, N. (1979). "A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 9(1), 62–66.
5. Kaur, R., & Kaur, A. (2022). "Comparative Analysis of Image Thresholding Techniques using Adaptive and Otsu Methods." *Materials Today: Proceedings*, 60, 2345–2350. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.429>