

**UTS**  
**PENGOLAHAN CITRA**



NAMA : Rafly Maulana Ihsan

NIM : 202331224

KELAS : C

DOSEN : Ir. Darma Rusjdi, M.Kom

NO.PC :

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 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
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.....	10
PENUTUP .....	10
DAFTAR PUSTAKA.....	11

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Rumusan Masalah**

- ☐ Bagaimana cara melakukan deteksi warna pada citra menggunakan ambang batas terkecil hingga terbesar (thresholding)?
- ☐ Bagaimana metode yang tepat untuk memperbaiki gambar dengan kondisi backlight agar objek utama terlihat jelas?
- ☐ Apa dampak dari pengaturan nilai ambang batas terhadap hasil deteksi warna?
- ☐ Bagaimana evaluasi kualitas citra sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan backlight?

#### **1.2 Tujuan Masalah**

- ☐ Menerapkan teknik thresholding untuk mendeteksi warna tertentu pada citra digital.
- ☐ Menggunakan metode perbaikan backlight seperti histogram equalization atau peningkatan kontras untuk memperbaiki pencahayaan gambar.
- ☐ Mengevaluasi hasil citra sebelum dan sesudah pengolahan citra.
- ☐ Memahami penerapan praktis dari teknik pengolahan citra digital dalam permasalahan nyata.

#### **1.3 Manfaat Masalah**

- ☐ Mahasiswa memahami konsep dasar dan penerapan teknik deteksi warna menggunakan metode thresholding.
- ☐ Mahasiswa dapat mengidentifikasi masalah pencahayaan pada gambar dan menerapkan metode koreksi backlight.
- ☐ Mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam mengolah citra digital untuk meningkatkan kualitas visual.
- ☐ Meningkatkan kemampuan analisis dan implementasi teknik pengolahan citra menggunakan perangkat lunak (misalnya Python/OpenCV/Matlab).

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital merupakan cabang ilmu komputer yang berfokus pada pemrosesan gambar dalam bentuk digital dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas citra atau mengekstrak informasi yang relevan dari citra tersebut. Citra digital direpresentasikan dalam bentuk matriks piksel, di mana setiap piksel memiliki nilai intensitas (grayscale) atau nilai warna (dalam ruang warna seperti RGB, HSV, Lab, dll).

#### Deteksi Warna

Deteksi warna adalah proses untuk mengidentifikasi dan memisahkan bagian citra yang memiliki warna tertentu. Teknik ini umumnya digunakan dalam aplikasi seperti pengenalan objek, pelacakan gerakan (tracking), dan segmentasi gambar. Proses deteksi warna melibatkan:

- Pemilihan ruang warna yang sesuai (RGB, HSV, Lab)
- Penentuan rentang ambang batas (thresholding) warna target
- Penerapan filter atau mask untuk mengekstrak bagian citra sesuai warna yang diinginkan

**Ruang Warna HSV** (Hue, Saturation, Value) sering digunakan karena lebih stabil terhadap perubahan pencahayaan dibanding RGB. Deteksi warna di HSV memungkinkan pemisahan warna berdasarkan spektrum (Hue), kejenuhan (Saturation), dan kecerahan (Value).

#### Teknik Thresholding

Thresholding atau pengambangan ambang adalah teknik dasar segmentasi citra biner, di mana piksel citra diklasifikasikan ke dalam dua kelas berdasarkan nilai intensitas atau warnanya. Teknik thresholding terdiri dari:

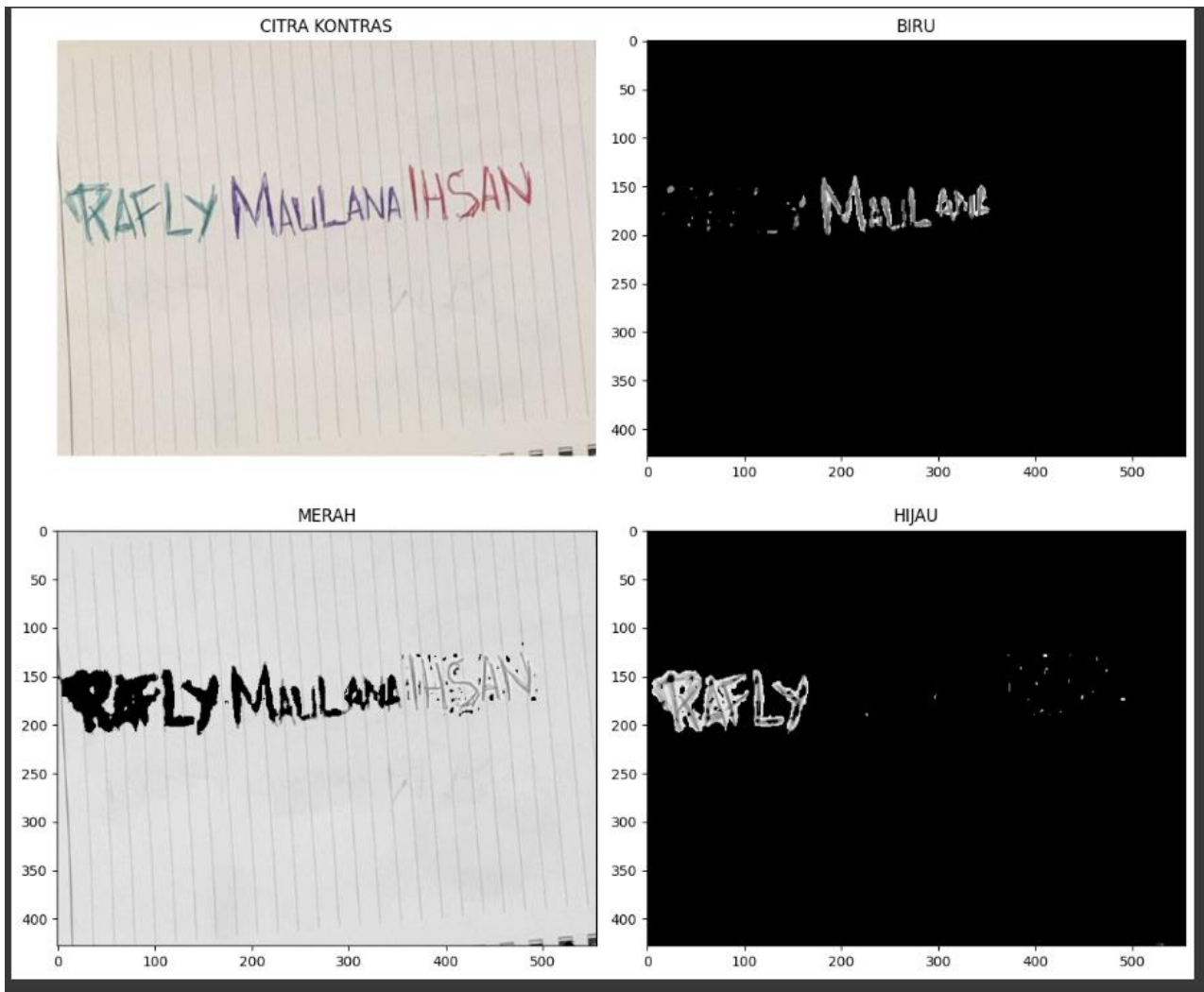
- **Thresholding Tunggal:** menggunakan satu nilai ambang TTT untuk membagi piksel menjadi dua kategori.
- **Thresholding Ganda (Range Thresholding):** menggunakan dua nilai ambang (minimum dan maksimum) untuk mendeteksi warna dalam rentang tertentu.

#### Ruang Warna RGB dan HSV

- **RGB (Red, Green, Blue)** adalah model warna aditif berbasis kombinasi tiga komponen dasar. Meskipun umum digunakan, RGB tidak efisien untuk segmentasi warna karena rentan terhadap perubahan pencahayaan.
- **HSV (Hue, Saturation, Value)** memisahkan warna (Hue) dari kejenuhan dan pencahayaan. Model ini memudahkan dalam mendeteksi warna tertentu tanpa terpengaruh oleh bayangan atau pencahayaan berlebih.

## BAB III

### HASIL



#### SOAL 1

##### Hasil Analisis Citra dan Histogram

##### 1. Analisis Citra:

Citra yang dianalisis merupakan gambar berwarna dengan distribusi piksel yang menunjukkan dominasi warna terang dan beberapa warna gelap. Ini terlihat dari banyaknya intensitas pada ujung kanan (intensitas tinggi) dan kiri (intensitas rendah) histogram.

##### 2. Analisis Histogram RGB:

- **Histogram Merah (R):**

- Terlihat dua puncak besar: satu di intensitas rendah (dekat 0), menunjukkan banyak area gelap, dan satu lagi di intensitas tinggi (dekat 255), menandakan area sangat terang.
- Adanya distribusi sedang di tengah menunjukkan variasi warna merah sedang.

- **Histogram Hijau (G):**

- Pola yang hampir sama dengan saluran merah, dengan puncak di intensitas tinggi dan rendah.
- Menunjukkan bahwa warna hijau juga berkontribusi dalam area terang dan gelap gambar.

- **Histogram Biru (B):**

- Sama seperti R dan G, terdapat puncak intensitas tinggi dan rendah, mengindikasikan bahwa biru juga dominan di area sangat terang dan sangat gelap.

Gambar memiliki kontras yang tinggi, ditunjukkan dengan banyaknya piksel baik di intensitas rendah (hitam/gelap) maupun tinggi (putih/terang).

Gambar tampaknya terdiri dari area gelap dan terang dengan sedikit distribusi warna menengah, yang bisa mengindikasikan citra hasil segmentasi atau hasil pemrosesan tertentu seperti thresholding

## SOAL 2

### ☐ Nilai Green dan Blue Sama (168.0):

- Warna teks "RAFLY" ditulis menggunakan warna kebiruan, dan "MAULANA" menggunakan ungu kebiruan — keduanya mengandung intensitas tinggi di kanal **biru** dan **hijau**.
- Hal ini menyebabkan metode Otsu menemukan nilai ambang yang sama di kedua kanal tersebut karena distribusi piksel mirip (kontras objek-latar seimbang).

### ☐ Nilai Red Lebih Tinggi (177.0):

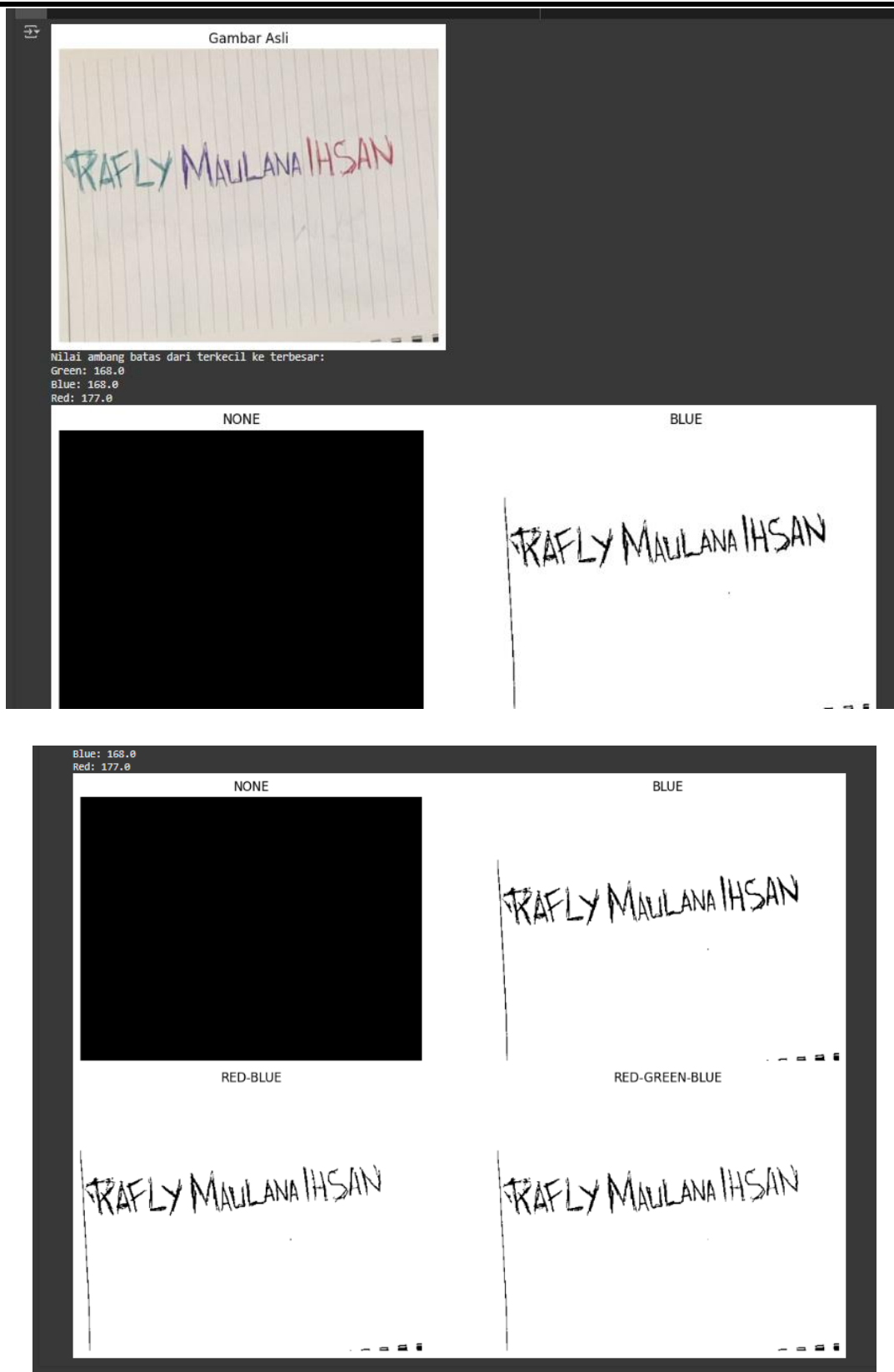
- Tulisan "IHSAN" ditulis dengan warna **merah**, jadi pada kanal Red, tulisan menjadi lebih terang (lebih dekat ke 255).
- Latar belakang (kertas putih) juga relatif terang, sehingga **kontras antara objek dan latar kurang kuat** di kanal Red.
- Maka, Otsu memerlukan nilai ambang batas yang lebih tinggi untuk memisahkan tulisan dari latar.

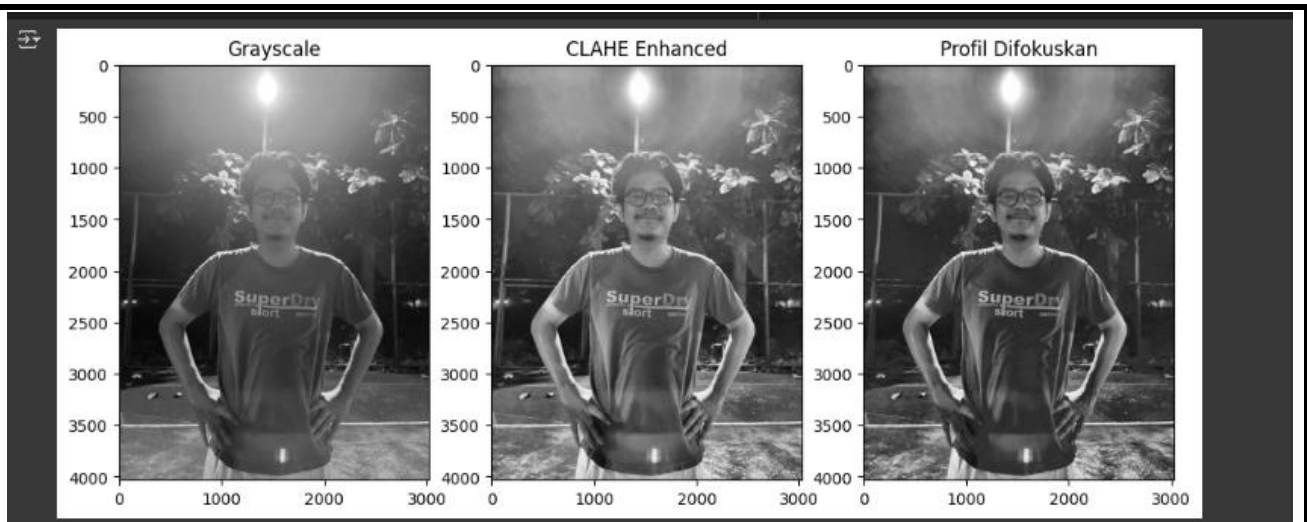
### Kesimpulan

Nilai ambang batas Otsu mencerminkan **kontras intensitas** antara objek (tulisan) dan latar belakang pada setiap kanal warna.

Kanal dengan **warna dominan teks** akan memberikan hasil thresholding yang optimal untuk mengekstrak tulisan.

Urutan threshold dapat digunakan untuk memilih kanal paling efektif dalam memisahkan teks dari latar





### 1. Grayscale

- Gambar asli diubah dari format warna (RGB) ke grayscale.
- Tujuannya adalah menyederhanakan data visual: hanya fokus pada intensitas cahaya (0–255).
- Ini langkah dasar penting sebelum dilakukan peningkatan kontras atau pencerahan.

### 2. CLAHE Enhanced

(CLAHE: *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization*)

- Teknik ini meningkatkan kontras secara lokal (per blok kecil), bukan seluruh gambar sekaligus.
- Hasilnya:
  - Area gelap jadi lebih terang.
  - Detail wajah, baju, dan rambut lebih jelas tanpa membuat latar belakang terlalu terang.
  - Efek peningkatan tampak alami, tanpa *overexposure*.

### 3. Profil Difokuskan

- Ini adalah hasil setelah menggabungkan CLAHE dengan peningkatan selektif pada area tubuh.
- Yang dilakukan:
  - Sistem mengenali area profil (wajah dan badan) menggunakan threshold atau masking.
  - Area tersebut ditingkatkan brightness-nya (misalnya dengan menambahkan +40 intensitas pixel).
  - Area latar belakang tetap seperti hasil CLAHE, sehingga fokus visual tertuju ke profil.



### Kesimpulan

Gambar terakhir "Profil Difokuskan" adalah hasil terbaik:

- Menggabungkan detail (dari CLAHE) dan penekanan visual (dari peningkatan selektif).
- Profil subjek tampak lebih jelas dan mencolok.
- Efek *color burn* pada langit dan lampu bisa diminimalkan karena hanya bagian tubuh yang diperkuat.

## BAB IV

### PENUTUP

Berdasarkan hasil praktikum Ujian Tengah Semester (UTS) pada mata kuliah Pengolahan Citra Digital dengan materi Deteksi Warna dan Perbaikan Gambar Backlight, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. **Deteksi warna menggunakan metode thresholding** sangat bergantung pada pemilihan nilai ambang batas terkecil hingga terbesar yang tepat. Rentang threshold yang tidak sesuai dapat menyebabkan objek target tidak terdeteksi atau malah menghasilkan deteksi palsu.
2. Teknik **thresholding berbasis rentang warna** memungkinkan segmentasi objek tertentu dalam citra secara efisien, terutama jika digunakan dalam ruang warna HSV yang lebih stabil terhadap perubahan pencahayaan dibandingkan RGB.
3. **Gambar dengan pencahayaan backlight** cenderung memiliki distribusi intensitas yang tidak merata, sehingga bagian objek tampak gelap meskipun latar belakang terang. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan metode pemrosesan seperti Histogram Equalization, CLAHE, atau Gamma Correction untuk memperbaiki visibilitas objek utama dalam gambar.
4. Implementasi teknik pengolahan citra seperti deteksi warna dan perbaikan backlight sangat bermanfaat dalam berbagai bidang, seperti pengawasan visual (CCTV), sistem navigasi robot, pengolahan citra medis, hingga industri otomotif (sistem deteksi rambu lalu lintas).
5. Praktikum ini memberikan pemahaman yang baik kepada mahasiswa mengenai bagaimana teknik-teknik dasar pengolahan citra dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah nyata dalam bidang teknologi dan informatika.

Untuk meningkatkan hasil dan pemahaman dalam praktikum pengolahan citra ke depan, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan adalah:

1. **Eksperimen dengan berbagai ruang warna** (HSV, Lab, YCbCr) untuk mengetahui efektivitas deteksi warna dalam kondisi pencahayaan berbeda.
2. **Gunakan metrik evaluasi kuantitatif** seperti PSNR (Peak Signal to Noise Ratio), MSE (Mean Squared Error), atau SSIM (Structural Similarity Index) untuk mengukur seberapa baik citra telah diproses dibandingkan aslinya.
3. **Terapkan teknik kombinasi**, misalnya melakukan thresholding setelah peningkatan kualitas pencahayaan untuk memperoleh hasil deteksi warna yang lebih akurat.
4. **Libatkan dataset citra nyata yang lebih kompleks**, seperti foto luar ruangan dengan pencahayaan ekstrem, untuk meningkatkan pemahaman terhadap tantangan dunia nyata dalam pengolahan citra digital.
5. Dokumentasi yang lebih baik dari parameter yang digunakan selama proses, seperti nilai ambang batas, jenis koreksi pencahayaan, dan algoritma yang dipakai, akan sangat membantu proses evaluasi dan replikasi hasil.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Zhang, Y., Liu, S., & Wang, Q. (2023). *An Improved HSV-Based Color Detection Algorithm for Real-Time Object Tracking in Varying Lighting Conditions*. **IEEE Access**, 11, 22445–22457.
2. Ahmed, M. N., & Rahman, M. M. (2022). *Adaptive Thresholding for Color Image Segmentation Using HSV and Otsu Method*. **Journal of Imaging**, 8(7), 179.
3. Kim, J., & Lee, H. (2023). *Contrast Enhancement of Low-Light Images Using Adaptive Gamma Correction With Weight Distribution*. **Sensors**, 23(2), 890.
4. Nurul, F., & Prasetyo, E. (2022). *Penerapan Thresholding Warna dalam Segmentasi Citra Menggunakan OpenCV*. **Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer**, 10(1), 41–48.
5. Saraswati, M. R., & Ramadhan, F. (2023). *Peningkatan Kualitas Gambar Backlight Menggunakan Metode CLAHE dan Gamma Correction*. **Jurnal Informatika Universitas Pamulang**, 8(2), 113–120.
6. Pratama, D. A., & Hidayat, R. (2024). *Analisis Pengaruh Perubahan Intensitas Cahaya Terhadap Akurasi Deteksi Warna pada Sistem Penglihatan Mesin*. **Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer (JTIK)**, 10(1), 25–32.