

# **UTS PENGOLAHAN CITRA**



NAMA : Izzat Islami Kagapi

NIM : 202331012

KELAS : A

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

NO.PC : 22

ASISTEN : 1. Sasikirana Ramadhanty Setiawan Putri

2. Viana Salsabila Fairuz Syahla

3. Kashrina Masyid Azka

4. Clarenca Sweetdiva Pereira

**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
1.    Deteksi Warna Teori .....	4
2.    Ambang Batas Teori .....	5
3.    Backlight Teori .....	5
BAB III .....	7
HASIL.....	7
1.    Deteksi Warna.....	7
2.    Ambang Batas .....	9
3.    Backlight .....	11
BAB IV .....	15
PENUTUP.....	15
DAFTAR PUSTAKA .....	16

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara mendeteksi warna dalam citra digital menggunakan pemisahan kanal warna RGB dan transformasi ke model warna HSV?
2. Apa teknik thresholding yang efektif untuk segmentasi citra dan bagaimana cara menentukan nilai ambang batas yang tepat untuk setiap kanal warna (merah, hijau, biru)?
3. Bagaimana teknik backlight dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas citra yang terpengaruh oleh pencahayaan belakang, serta apa pengaruh peningkatan kecerahan dan kontras terhadap citra yang dihasilkan?

#### **1.2 Tujuan Masalah**

1. Untuk memahami dan mengimplementasikan teknik deteksi warna pada citra digital melalui pemisahan kanal warna RGB dan transformasi ke ruang warna HSV.
2. Untuk mengeksplorasi penggunaan thresholding sebagai teknik segmentasi citra dan menentukan nilai ambang batas yang sesuai untuk setiap kanal warna, guna memisahkan objek dari latar belakang.
3. Untuk mempelajari teknik perbaikan citra dengan backlight, termasuk peningkatan kecerahan dan kontras guna menghasilkan citra yang lebih jelas, terutama pada citra dengan pencahayaan belakang.

#### **1.3 Manfaat Masalah**

1. Memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai teknik deteksi warna dan pemisahan kanal warna dalam citra digital, yang dapat diterapkan pada berbagai aplikasi seperti pengenalan objek dan pengolahan citra medis.
2. Membantu dalam memahami pentingnya thresholding dalam segmentasi citra, yang memungkinkan pemisahan objek dari latar belakang dengan menggunakan nilai ambang batas yang tepat.
3. Menyediakan wawasan mengenai teknik perbaikan citra, khususnya dalam mengatasi masalah backlight, untuk meningkatkan kualitas visual citra yang terdistorsi atau tidak jelas.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 1. Deteksi Warna Teori

Pemisahan kanal warna dalam citra adalah proses yang memisahkan komponen warna dalam citra berwarna menjadi kanal-kanal terpisah, seperti merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue), yang masing-masing mewakili intensitas warna pada kanal tertentu. Proses ini penting untuk analisis lebih lanjut, seperti peningkatan kontras atau pemisahan gangguan pada satu warna tertentu. Histogram citra, yang menggambarkan distribusi intensitas pixel dalam citra, digunakan untuk menganalisis berbagai karakteristik citra seperti kontras, kecerahan, dan distribusi warna. Histogram memungkinkan pemrosesan lebih lanjut, seperti *equalization* histogram, yang digunakan untuk meningkatkan kontras citra.

Transformasi warna dari model RGB (Red, Green, Blue) ke HSV (Hue, Saturation, Value) digunakan untuk memisahkan informasi warna (Hue) dari intensitas (Value). Dalam model RGB, ketiga warna dasar ini digabungkan untuk membentuk berbagai warna yang digunakan dalam tampilan digital. Sedangkan dalam model HSV, Hue menggambarkan warna itu sendiri, Saturation menunjukkan intensitas atau kejenuhan warna, dan Value menunjukkan kecerahan. Proses transformasi ini membuat pemrosesan warna menjadi lebih intuitif, terutama untuk aplikasi yang membutuhkan segmentasi dan pengenalan objek berdasarkan warna.

Segmentasi citra berdasarkan warna adalah teknik yang digunakan untuk memisahkan objek atau bagian tertentu dari citra berdasarkan perbedaan warna. Dengan mengubah citra ke ruang warna tertentu, seperti HSV atau Lab, citra dapat dibagi menjadi area yang memiliki warna serupa. Teknik ini banyak digunakan dalam aplikasi seperti pengolahan citra medis, pengawasan, dan pengenalan objek. Selain itu, pengenalan objek berdasarkan warna memanfaatkan informasi warna untuk mengenali dan membedakan objek dalam citra.

Teknik ini sangat berguna dalam deteksi objek, seperti dalam sistem pengawasan atau aplikasi pengenalan pola, di mana objek dapat dikenali berdasarkan warna yang khas. Sementara itu, konversi citra ke grayscale mengubah citra berwarna menjadi citra hitam-putih dengan hanya mempertimbangkan tingkat kecerahan dari setiap pixel. Citra grayscale sangat berguna dalam analisis struktural atau untuk aplikasi deteksi tepi, di mana informasi warna tidak begitu penting.

Model warna RGB adalah model aditif yang menghasilkan warna dengan menggabungkan intensitas tiga warna dasar: merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue). Dalam model ini, setiap warna diwakili oleh kombinasi ketiga saluran warna tersebut dengan rentang nilai antara 0 dan 255. Model RGB banyak digunakan dalam tampilan digital, seperti layar monitor dan kamera digital, karena mencakup hampir semua warna yang dapat dilihat oleh mata manusia. Semua konsep ini memiliki penerapan yang luas dalam pengolahan citra, dari segmentasi hingga pengenalan objek berbasis warna, dan sangat bergantung pada teori-teori yang dikembangkan oleh Gonzalez dan Woods (2021) dalam bukunya *Digital Image Processing* edisi ke-4, yang menguraikan pemahaman dan teknik-teknik penting dalam analisis citra dan pemrosesannya.

## 2. Ambang Batas Teori

Thresholding (penentuan ambang batas) merupakan salah satu teknik dasar yang digunakan dalam pengolahan citra untuk segmentasi, di mana citra diubah menjadi citra biner dengan cara membandingkan intensitas piksel dengan nilai ambang yang telah ditentukan. Dalam teknik ini, piksel yang memiliki nilai intensitas lebih besar dari ambang batas akan dikategorikan sebagai objek (sering kali ditandai dengan nilai 255, yaitu putih), sementara piksel dengan intensitas lebih rendah dianggap sebagai latar belakang (nilai 0, yaitu hitam).

Proses thresholding ini memudahkan pemisahan objek dari latar belakang dalam citra dan sering digunakan sebagai langkah pertama dalam segmentasi citra. Segmentasi citra itu sendiri adalah proses pembagian citra menjadi bagian-bagian yang memiliki makna atau objek yang jelas untuk mempermudah analisis lebih lanjut. Teknik ini sering digunakan dalam aplikasi seperti pengenalan wajah, pemantauan kesehatan, dan pengolahan citra medis.

Selain itu, inversi citra (threshold inversion) digunakan untuk membalik hasil thresholding, yaitu dengan cara mengubah piksel yang berada di bawah ambang batas menjadi putih dan yang di atasnya menjadi hitam. Teknik ini berguna ketika ingin menyoroti objek dengan cara yang berbeda atau dalam kondisi di mana objek memiliki intensitas lebih rendah daripada latar belakang. Inversi citra memungkinkan variasi dalam pendekatan segmentasi dan memberikan fleksibilitas dalam analisis objek yang memiliki perbedaan kecil dalam tingkat kecerahan atau kontras.

Hasil dari proses thresholding dan inversi adalah citra biner, di mana citra hanya terdiri dari dua nilai intensitas: 0 (hitam) dan 255 (putih). Citra biner ini sangat berguna dalam banyak aplikasi karena penyederhanaannya yang memudahkan identifikasi objek dan analisis bentuk. Penggunaan citra biner ini sangat penting dalam deteksi dan pelacakan objek di citra serta dalam pengolahan gambar satelit, pemrosesan citra medis, dan robotika.

Secara keseluruhan, thresholding, segmentasi citra, inversi citra, dan citra biner adalah konsep dasar yang sangat berperan dalam pengolahan citra digital. Teknik-teknik ini mendasari banyak aplikasi penting dalam bidang pengenalan objek, analisis medis, robotika, dan teknologi pengolahan citra satelit, serta memberikan fondasi yang kuat untuk penerapan algoritma yang lebih kompleks dalam analisis dan interpretasi citra.

## 3. Backlight Teori

Pengolahan citra digital untuk peningkatan kualitas melibatkan berbagai teknik yang dirancang untuk memperbaiki citra yang kurang optimal, seperti citra yang terdistorsi, buram, atau gelap, sehingga meningkatkan visibilitas dan kualitas visualnya. Salah satu teknik dasar dalam pengolahan citra adalah konversi ke grayscale, yang mengubah citra berwarna menjadi citra dengan intensitas cahaya tunggal tanpa informasi warna. Proses ini tidak hanya mengurangi ukuran data, tetapi juga menyederhanakan analisis citra,

karena hanya mempertimbangkan satu dimensi intensitas cahaya (hitam-putih) daripada tiga dimensi (RGB atau BGR).

Teknik berikutnya adalah peningkatan kecerahan, yang bertujuan untuk meningkatkan tingkat pencahayaan pada citra yang terlalu gelap, dengan menambah konstan nilai piksel atau mengalikan nilai piksel dengan suatu faktor penskalaan. Peningkatan kontras menjadi teknik yang sangat penting dalam pengolahan citra, karena dapat meningkatkan perbedaan antara nilai piksel terang dan gelap, sehingga membuat objek dalam citra lebih menonjol dan tajam.

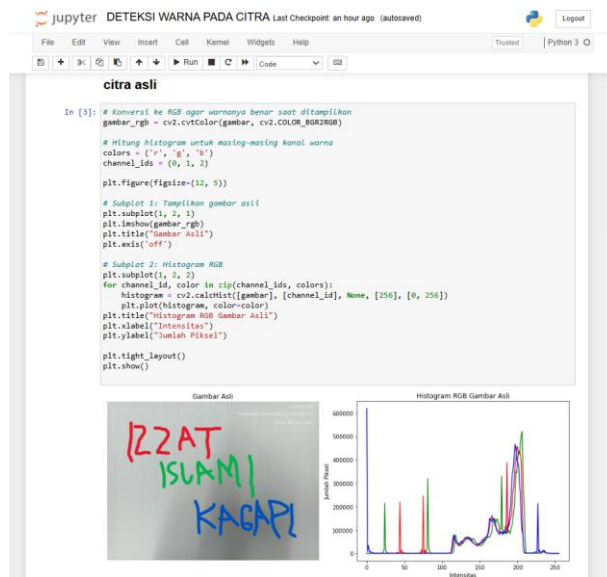
Proses ini dapat dilakukan dengan teknik seperti linear contrast stretching dan histogram equalization, yang meratakan distribusi nilai piksel dalam citra untuk memperluas rentang intensitas. Selain itu, transformasi citra seperti rotasi, penskalaan, dan pemotongan dapat diterapkan untuk memperbaiki atau memperjelas tampilan citra, terutama pada citra yang terdistorsi atau tidak sesuai dengan tampilan yang diinginkan. Dalam beberapa kasus, gabungan teknik peningkatan kecerahan dan kontras diperlukan untuk menghasilkan citra yang lebih terang dan lebih tajam, terutama pada citra dengan latar belakang gelap dan objek yang kurang jelas.

Gabungan teknik ini, yang sering kali dilakukan dengan fungsi seperti `cv2.convertScaleAbs()` pada OpenCV, memungkinkan penyesuaian faktor penskalaan ( $\alpha$ ) dan penambahan konstan ( $\beta$ ) untuk menciptakan citra yang lebih terang dan lebih kontras. Secara keseluruhan, teknik-teknik ini sangat penting untuk menghasilkan citra yang lebih jelas, informatif, dan siap untuk analisis lebih lanjut, baik dalam aplikasi medis, pengenalan pola, maupun deteksi objek dalam berbagai bidang.

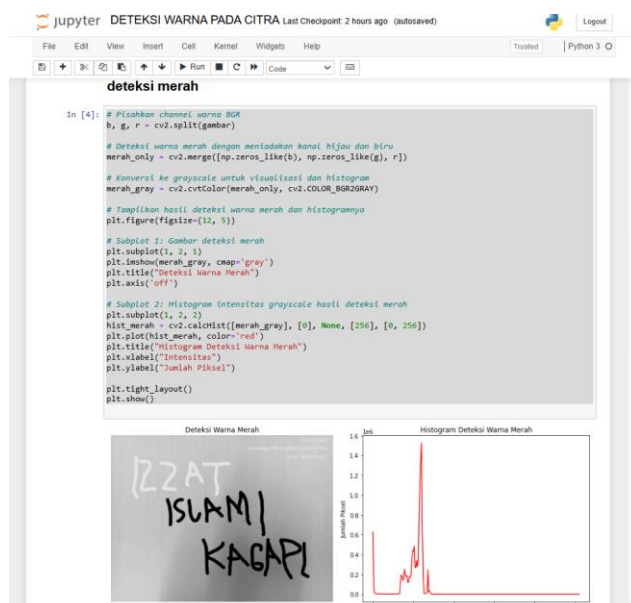
## BAB III

## HASIL

### 1. Deteksi Warna



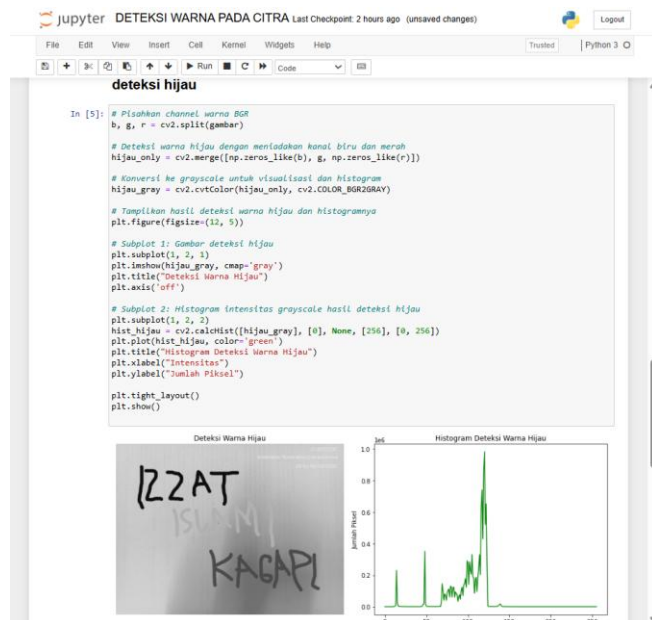
Ini adalah hasil dari citra asli beserta diagramnya, disini seperti biasa kita akan mengkonversi gambarnya dari bgr ke rgb lalu dilanjutkan dengan membuat histogram disini kita akan membuat histogram untuk setiap chanel warna lalu menyimpannya di variabel channel ids, nah setelah itu kita akan menampilkan gambar citra aslinya menggunakan plot plot seperti biasan berikut juga dengan histogramnya



Lalu diisini kita akan mendeteksi warna merah dimana langkah pertamanya adalah mengsplit ketiga warnanya, lalu kita akan menghapus atau meniadakan warna channel warna lainnya yaitu warna hijau dan biru ( channel lain di nolkan ) kita menggunakan cv 2 merge untuk membuat ulang citrta hanya dengan channel merah aktif, kemudian

kita akan mengkonversi citra nya ke grayscale untuk visualisasinya dan tentu untuk histogramnya juga , nah dibagian akhir kita tinggal memvisualisasi gambar hasilnya.

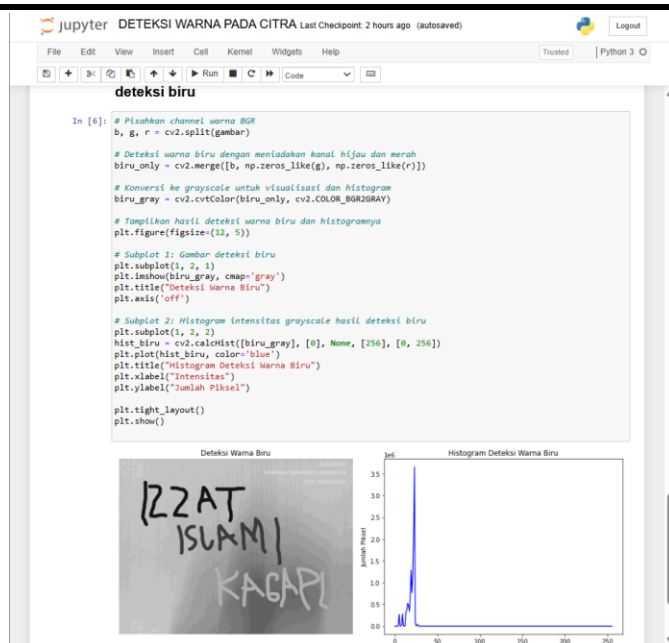
Disini bisa kita lihat bahwa citra atau gambar telah berubah menjadi grayscale dan dibagian tulisan yang berwarna merah kita bisa melihat dia berwarna lebih terang itu menjukkkan warna yang telah didetksi dan warna lainnya yang tidak ingin dideteksi ia akan berwarna gelap, lalu untuk histogram ia menunjukkan distribusi intensitas pixel diseluruh gambar untuk sumbu x mulai dari 0 hingga 255 ( nilai grayscale ) dan sumbu y untuk melihat jumlah pixel yang memiliki intesitas tententu semakin tinggi sumbu y semakin banyak pixel pada intesitas tersebut, disini kita melihat histogram menunjukkan jumlah pixel yang memiliki intesitas warna merah pada citra.



Lalu diisini kita akan mendeteksi warna hijau dimana langkah pertamanya adalah mengsplit ketiga warnanya, lalu kita akan menghapus atau meniadakan warna channel warna lainnya yaitu warna merah dan biru ( channel lain di nolkan ) kita menggunakan cv 2 merge untuk membuat ulang citrta hanya dengan channel hijau aktif, kemudian kita akan mengkonversi citranya ke grayscale untuk visualisasinya dan tentu untuk histogramnya juga , nah dibagian akhir kita tinggal memvisualisasi gambar hasilnya.

Disini bisa kita lihat bahwa citra atau gambar telah berubah menjadi grayscale dan dibagian tulisan yang berwarna hijau kita bisa melihat dia berwarna lebih terang itu menjukkkan warna yang telah didetksi dan warna lainnya yang tidak ingin dideteksi ia akan berwarna gelap, lalu untuk histogram ia menunjukkan distribusi intensitas pixel diseluruh gambar untuk sumbu x mulai dari 0 hingga 255 ( nilai grayscale ) dan sumbu y untuk melihat jumlah pixel yang memiliki intesitas tententu semakin tinggi sumbu y semakin banyak pixel pada intesitas tersebut, disini kita melihat histogram menunjukkan jumlah pixel yang memiliki intesitas warna hijau pada citra.

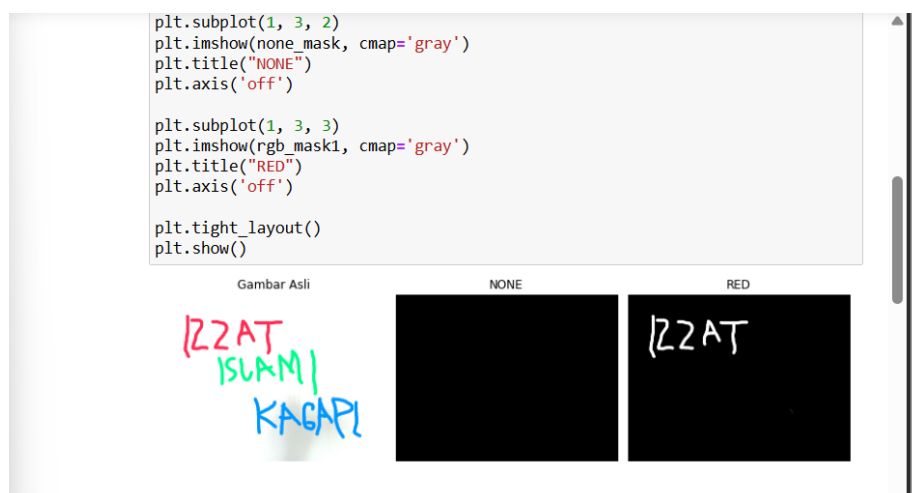




Lalu diisni kita akan mendeteksi warna biru dimana langkah pertamanya adalah mengsplit ketiga warnanya, lalu kita akan menghapus atau meniadakan warna channel warna lainnya yaitu warna merah dan hijau ( channel lain di nolkan ) kita menggunakan cv 2 merge untuk membuat ulang citra hanya dengan channel biru aktif, kemudian kita akan mengkonversi citra nya ke grayscale untuk visualisasinya dan tentu untuk histogramnya juga , nah dibagian akhir kita tinggal memvisualisasi gambar hasilnya.

Disini bisa kita lihat bahwa citra atau gambar telah berubah menjadi grayscale dan dibagian tulisan yang berwarna biru kita bisa melihat dia berwarna lebih terang itu menjukkkan warna yang telah didetksi dan warna lainnya yang tidak ingin dideteksi ia akan berwarna gelap, lalu untuk histogram ia menunjukkan distribusi intensitas pixel diseluruh gambar untuk sumbu x mulai dari 0 hingga 255 ( nilai grayscale ) dan sumbu y untuk melihat jumlah pixel yang memiliki intesitas tertentu semakin tinggi sumbu y semakin banyak pixel pada intesitas tersebut, disini kita melihat histogram menunjukkan jumlah pixel yang memiliki intesitas warna biru pada citra.

## 2. Ambang Batas



Disini kita akan melakukan threshold atau ambang batas untuk mengukur ambang batas. Disetiap warna dan akan mengurutkan dari yang terkecil ambang batasnya hingga yang terbesar, pertama tama seperti biasa kita akan mengimport library dan membaca gambar, lalu kita akan mengsplit gambar dan membuat display untuk citra asli nantinya

Dibagian pertama kita akan melakukan insialisasi dari besaran threshold itu sendiri disini kita akan mencoba dengan langsung memasukkan angka 100 sebagai threshold kita lakukan kesemua channel warna kita lakukan threshold yang sama

Kemudian kita akan melakukan proses thresholding untuk masing masing channel warna. Di sini, gambar dipecah menjadi tiga kanal warna: merah (r), hijau (g), dan biru (b). Fungsi cv2 threshold digunakan untuk mengubah setiap channel warna berdasarkan nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Metode cv2 thresh binary inv mengubah piksel menjadi 0 atau 255 (hitam atau putih) tergantung pada apakah nilai piksel lebih rendah atau lebih tinggi dari threshold yang ditentukan. Hasilnya adalah masker (mask) untuk setiap kanal warna, jika nilai lebih rendah dari threshold maka ia akan berwarna putih dan jika lebih dari threshold ia akan berwarna hitam

Lalu dibawahnya kita menggunakan cv2 bitwise untuk memunculkan beberapa kondisi sekaligus dan disini kita menggunakan operator or yang Dimana jika salah satu kondisi terpenuhi di ketiga channel warna maka kondisi akan terpenuhi. Dicontoh pertama kita mendapatkan warna merah yang ternyata cukup di nilai 100

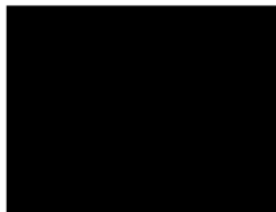
```
plt.subplot(1, 3, 3)
plt.imshow(rgb_mask2, cmap='gray')
plt.title("RED-GREEN")
plt.axis('off')

plt.tight_layout()
plt.show()
```

Gambar Asli



NONE



RED-GREEN



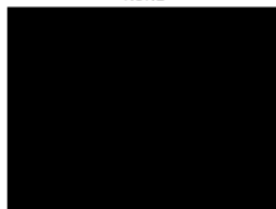
Dipercobaan kedua kita mendapatkan bahwa green atau warna hijau telah mencukupi dari threshold yang telah kita tetapkan di ambang batas kedua ini, yaitu 147

```
plt.tight_layout()
plt.show()
```

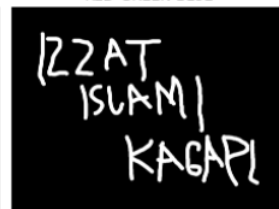
Gambar Asli



NONE



RED-GREEN-BLUE

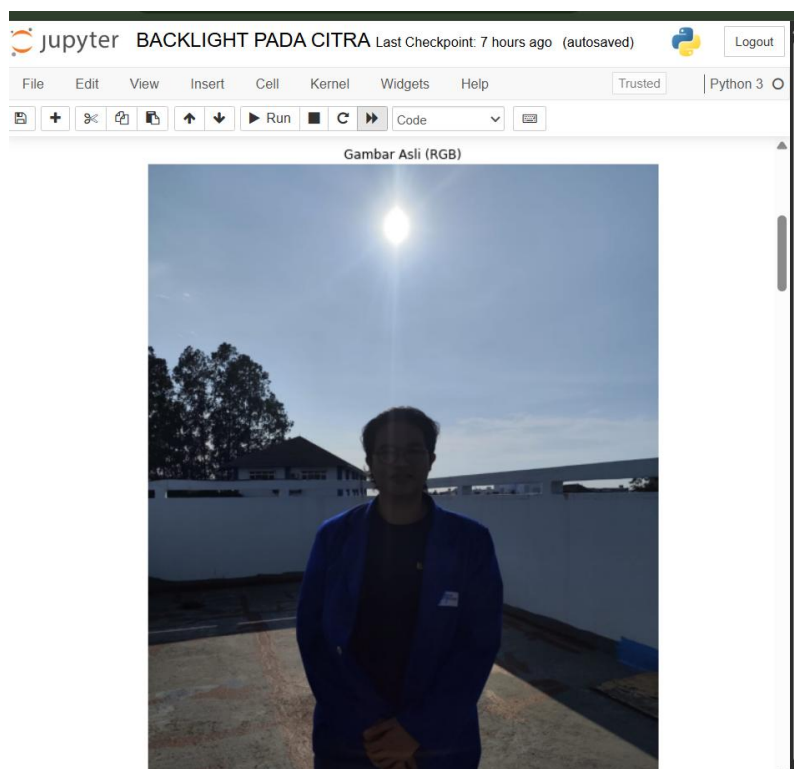


Di percobaan ketiga ini kita berhasil mendapatkan nilai threshold untuk warna terakhir yaitu biru di angka 170

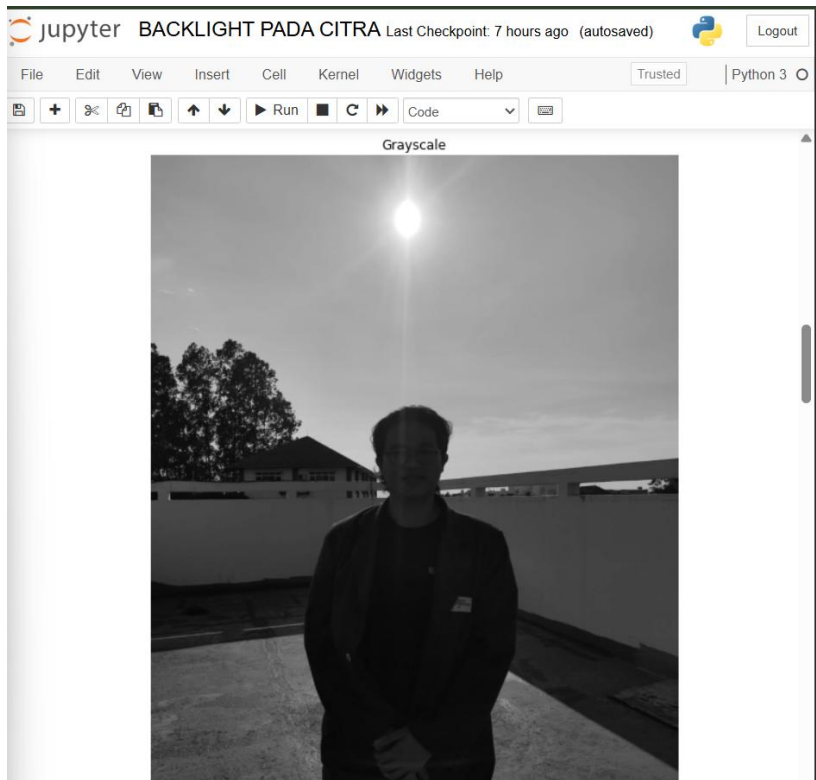


Dari hasil percobaan kita tadi terhadap ambang batas semua warna dengan asumsi untuk mengurutkannya dari yang terkecil hingga terbesar kita mendapatkan bahwa warna merah adalah yang terkecil kemudian disusul dengan hijau dan di akhiri dnegan warna biru sebagai yang terbesar

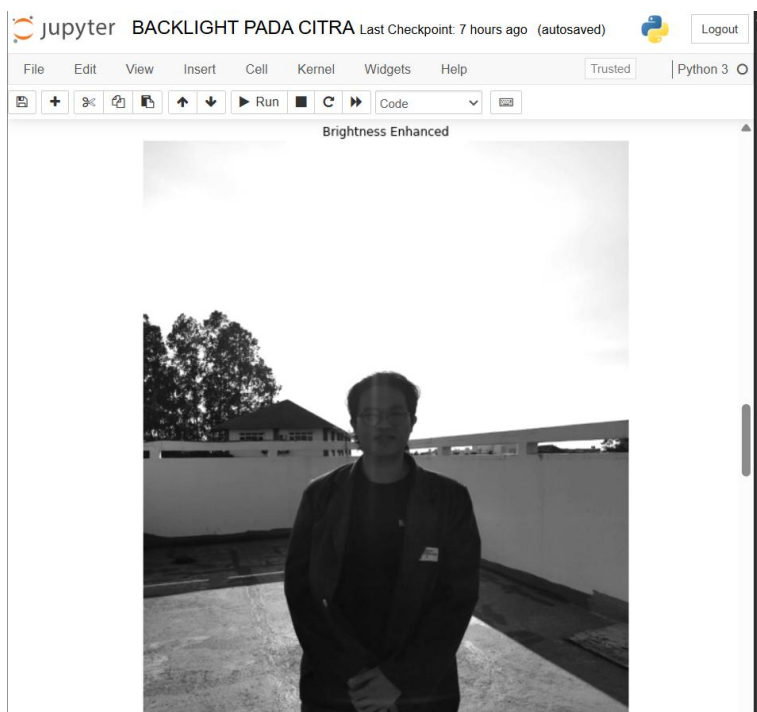
### 3. Backlight



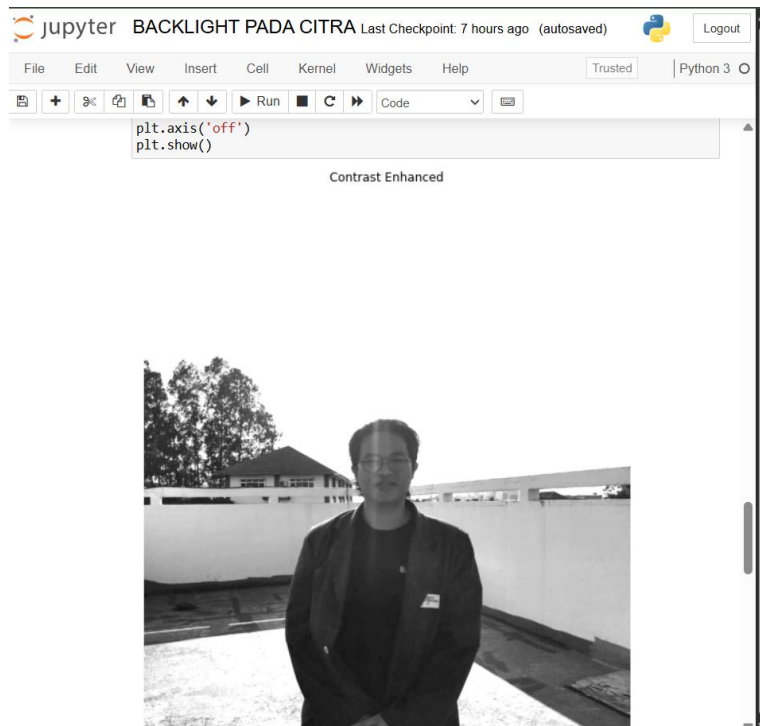
Berikut adalah sebuah gambar atau citra asli yang memiliki sudut pandang backlight sehingga profile atau manusianya tidak terlihat karna membelakangi Cahaya disini kita akan membuat agar gambarnya Kembali terlihat, menggunakan grayscale , pencahayaan dan kontras



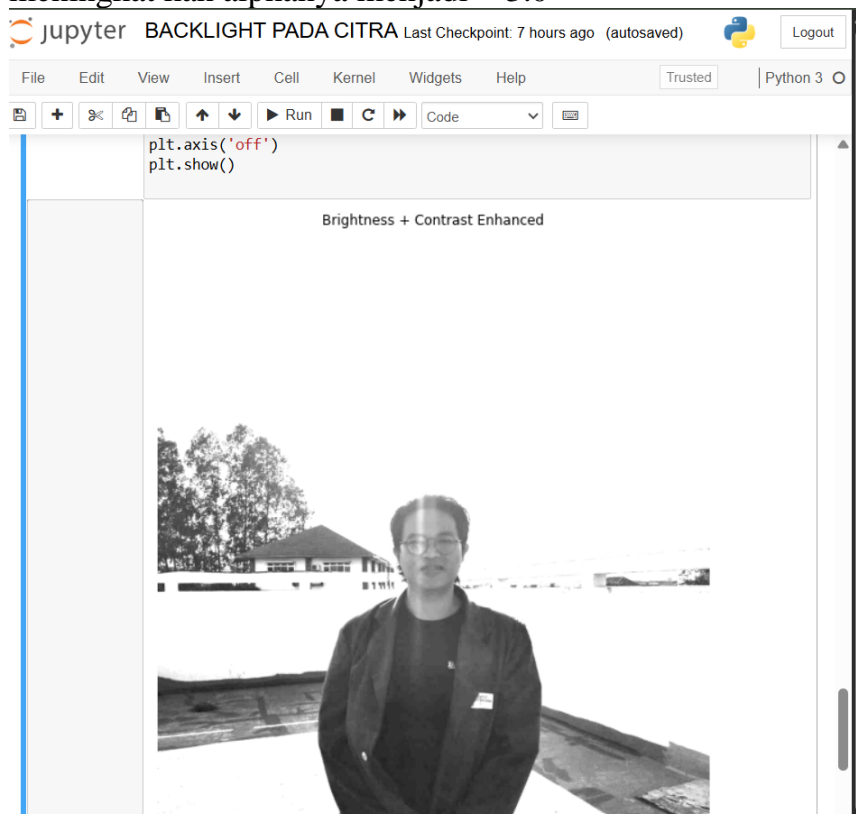
Setelah kita mengiimport library dan membaca gambar kita akan mengubah gambar menjadi grayscale menggunakan bgr2gray



Lalu disini kita akan mempercerah gambar yang telah di grayscale tadi menggunakan cv2 convert scaleabs yang berguna untuuk penskalaan dan penambahan constant disini kita mengguankan  $\beta = 100$  untuk penambahan kecerahan



Disini kita akan meningkatkan kontrasnya kita masing menggunakan fungsi yang sama yaitu cv2 convertscaleabs namun disini kita menggunakan  $\beta = 0$  dan kita meningkat kan alphanya menjadi  $= 3.0$



Disini dibagian akhir kita tinggal menggunakan dua perbaikan yang telah kita lakukan sebelumnya yaitu pencahayaan dan peningkatan kontras sehingga mendapatkan gambar profile yang jelas disbanding citra asli tadi yang memiliki backlight

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

Dalam praktikum UTS Pengolahan Citra ini, telah berhasil diterapkan beberapa teknik dasar pengolahan citra yang penting untuk berbagai aplikasi teknologi, seperti pengenalan objek, pengolahan citra medis, dan sistem pengawasan. Teknik pertama yang diterapkan adalah deteksi warna dalam citra digital melalui pemisahan kanal RGB untuk memperoleh informasi warna dasar (merah, hijau, dan biru). Proses ini memudahkan fokus pada satu warna dominan sehingga mempermudah deteksi objek. Transformasi dari ruang warna RGB ke HSV juga diterapkan untuk memisahkan informasi warna (Hue) dari intensitas (Value), sehingga proses deteksi warna menjadi lebih intuitif dan efektif. Hasil praktikum menunjukkan bahwa teknik ini efektif dalam mendeteksi warna serta memungkinkan analisis lebih lanjut menggunakan histogram untuk melihat distribusi intensitas setiap kanal warna.

Pada proses segmentasi citra, digunakan teknik thresholding untuk mengubah citra berwarna menjadi citra biner. Teknik ini memungkinkan pemisahan objek dari latar belakang dengan membandingkan intensitas piksel terhadap nilai ambang yang ditentukan. Thresholding dilakukan pada masing-masing kanal warna dengan nilai ambang yang ditetapkan manual. Percobaan menunjukkan bahwa nilai ambang warna merah adalah yang terendah, diikuti hijau dan biru. Teknik ini sangat berguna dalam aplikasi seperti deteksi wajah, citra medis, dan citra satelit karena menghasilkan citra biner yang lebih sederhana untuk dianalisis. Inversi thresholding juga memberikan fleksibilitas dalam analisis citra berintensitas rendah.

Teknik terakhir yang digunakan adalah perbaikan citra untuk mengatasi masalah pencahayaan belakang (backlight), di mana objek dalam citra sering tidak terlihat jelas. Perbaikan dilakukan dengan mengubah citra menjadi grayscale, lalu meningkatkan kecerahan dan kontras menggunakan teknik penskalaan serta penambahan konstan. Peningkatan kontras diterapkan untuk mempertegas perbedaan antara objek dan latar belakang. Hasilnya menunjukkan bahwa objek yang sebelumnya tertutup oleh backlight menjadi lebih terlihat dengan kontras dan pencahayaan yang lebih baik. Teknik ini sangat penting untuk kondisi pencahayaan tidak ideal, seperti dalam pengawasan atau analisis medis.

Secara keseluruhan, praktikum ini membuktikan bahwa teknik dasar dalam pengolahan citra—seperti deteksi warna, thresholding, dan perbaikan citra—sangat efektif dan aplikatif. Melalui penerapan teori yang telah dipelajari, praktikum ini memberikan pemahaman lebih mendalam terhadap konsep dasar pengolahan citra serta aplikasinya dalam memecahkan masalah nyata di bidang teknologi digital. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, penguasaan teknik ini akan sangat berguna untuk pengembangan aplikasi pengolahan citra di masa depan.

**DAFTAR PUSTAKA**

*Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2021). Digital Image Processing (4th ed.). Pearson.*

**Soni, N., & Chauhan, S. (2020).** "Thresholding Techniques in Image Processing: A Review." *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 11(5), 219-225.

Shah, R., & Kulkarni, P. (2020). **A Review on Image Enhancement Techniques: From Basic to Modern Approaches.** *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 72, 103-114.