

UTS

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL



NAMA : Erin Katholica Sakrally Putri Marrison

NIM : 202331092

KELAS : E

DOSEN : Dr. Darma Rusjdi, S.T., M.Kom

NO.PC : 14

ASISTEN : 1. FAUZAN ARROYAN

2. ABDUR RASYID RIDHO

INSTITUT TEKNOLOGI PLN

TEKNIK INFORMATIKA

2024/2025

DAFTAR ISI

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	17
PENUTUP	17
DAFTAR PUSTAKA	18

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana cara mendeteksi warna merah, hijau, dan biru dari gambar buatan sendiri?
- 2) Bagaimana cara menampilkan histogram dari masing-masing warna tersebut?
- 3) Bagaimana cara memperbaiki gambar backlight agar bagian objek terlihat lebih jelas?.

1.2 Tujuan Masalah

Praktikum ini bertujuan untuk mengenali dan memisahkan warna dasar (RGB) dari sebuah gambar buatan sendiri, menganalisis histogram dari setiap warna, serta mencoba memperbaiki gambar yang terkena efek backlight supaya objek utama lebih jelas terlihat. Dengan tujuan mendapatkan :

- 1) Mengetahui cara mendeteksi warna merah, hijau, dan biru dari gambar buatan sendiri
- 2) Mengetahui cara menampilkan histogram dari masing-masing warna tersebut
- 3) Mengetahui cara memperbaiki gambar backlight agar bagian objek terlihat lebih jelas

1.3 Manfaat Masalah

Manfaat yang diperoleh dari hasil UTS praktikum ini antara lain:

- 1) Mahasiswa dapat memahami cara kerja deteksi warna dasar (merah, hijau, dan biru) pada citra digital.
- 2) Mahasiswa dapat mempelajari cara menampilkan dan membaca histogram dari masing-masing komponen warna.
- 3) Mahasiswa memperoleh pengalaman dalam mengatur ambang batas (threshold) warna untuk segmentasi.
- 4) Mahasiswa dapat mengaplikasikan teknik peningkatan kualitas gambar, khususnya pada gambar yang terkena efek backlight.
- 5) Praktikum ini membantu memperkuat pemahaman tentang penggunaan Python dalam pengolahan citra digital secara praktis.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Citra

Citra adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus dan intensitas cahaya pada bidang dwimatra (Munir, 2004).

2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan Citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Pengolahan citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer). Teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain. Jadi, masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra yang berkualitas lebih baik daripada citra masukan (Munir, 2004).

2.3 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah proses memanipulasi gambar digital menggunakan komputer untuk meningkatkan kualitas atau mengekstrak informasi tertentu. Citra digital direpresentasikan sebagai matriks dua dimensi dari nilai intensitas piksel. Setiap piksel menyimpan informasi warna dan kecerahan yang dapat dianalisis atau dimodifikasi sesuai kebutuhan

2.4. Warna

Warna adalah persepsi yang dirasakan oleh sistem visual manusia terhadap panjang gelombang cahaya yang dipantulkan oleh objek. Setiap warna mempunyai panjang gelombang yang berbeda. Warna merah mempunyai panjang gelombang paling tinggi, sedangkan warna ungu mempunyai panjang gelombang paling rendah.

Warna-warna yang diterima oleh mata merupakan hasil kombinasi cahaya dengan panjang gelombang berbeda. Kombinasi warna yang memberikan rentang warna yang paling lebar adalah red(R), green(G) dan blue(B) (Munir, 2004) dan warna bukan merupakan besaran fisik tetapi warna merupakan suatu sensasi yang dihubungkan dengan sistem saraf kita, seperti halnya rasa maupun bau. Sensasi warna diperoleh dengan adanya interaksi antara warna dengan sistem saraf sensitive warna kita (Santosa, 1997).

2.5 Histogram

Histogram adalah suatu grafik yang menunjukkan berapa besar jumlah pixel dari citra memiliki suatu tingkat keabuan tertentu. Gambar 2 menunjukkan contoh histogram dari sebuah citra.

2.6 Model Warna RGB

Model warna RGB (Red, Green, Blue) merupakan model aditif di mana warna-warna dasar cahaya (merah, hijau, biru) dikombinasikan untuk menghasilkan spektrum warna yang luas. Model ini umum digunakan dalam perangkat digital seperti monitor, kamera, dan pemindai. Setiap piksel dalam citra digital memiliki tiga komponen warna yang nilainya berkisar antara 0 hingga 255, mewakili intensitas masing-masing warna dasar .

2.7 Deteksi Warna dalam Citra Digital

Deteksi warna adalah proses mengidentifikasi dan mengekstrak informasi warna spesifik dari citra digital. Metode deteksi warna dapat dilakukan dalam berbagai ruang warna, seperti RGB atau HSV. Dalam ruang warna RGB, deteksi dilakukan dengan menganalisis nilai intensitas masing-masing komponen warna. Namun, model RGB dapat terpengaruh oleh perubahan pencahayaan. Untuk mengatasi hal ini, model HSV (Hue, Saturation, Value) sering digunakan karena lebih stabil terhadap variasi pencahayaan .

2.8 Histogram Warna

Histogram warna adalah representasi grafis dari distribusi intensitas warna dalam citra digital. Histogram menunjukkan frekuensi kemunculan setiap tingkat intensitas warna, yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik citra, seperti kontras dan pencahayaan. Dengan menganalisis histogram, kita dapat melakukan penyesuaian untuk meningkatkan kualitas citra atau mengekstrak informasi tertentu .

2.9 Normalisasi RGB

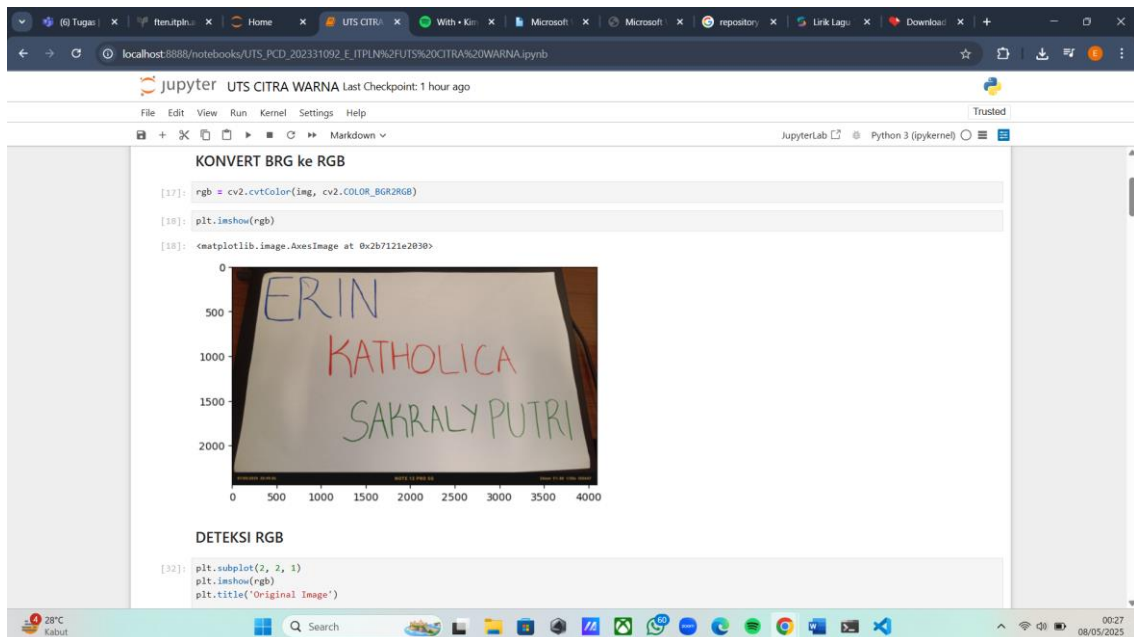
Normalisasi RGB adalah teknik untuk mengurangi pengaruh pencahayaan pada citra dengan mengubah nilai intensitas warna menjadi proporsi relatif. Dalam metode ini, setiap komponen warna dibagi dengan jumlah total ketiga komponen warna, menghasilkan nilai antara 0 dan 1. Teknik ini membantu dalam mendeteksi objek berdasarkan warna meskipun terdapat variasi pencahayaan .

3.0 Perbaikan Citra Backlight

Citra backlight adalah gambar di mana objek utama tampak gelap karena pencahayaan yang kuat dari belakang. Untuk memperbaiki citra semacam ini, teknik seperti ekualisasi histogram dapat digunakan untuk meningkatkan kontras dan membuat detail objek lebih terlihat. Ekualisasi histogram bekerja dengan meratakan distribusi intensitas piksel, sehingga area gelap menjadi lebih terang dan detail lebih mudah dikenali .

BAB III

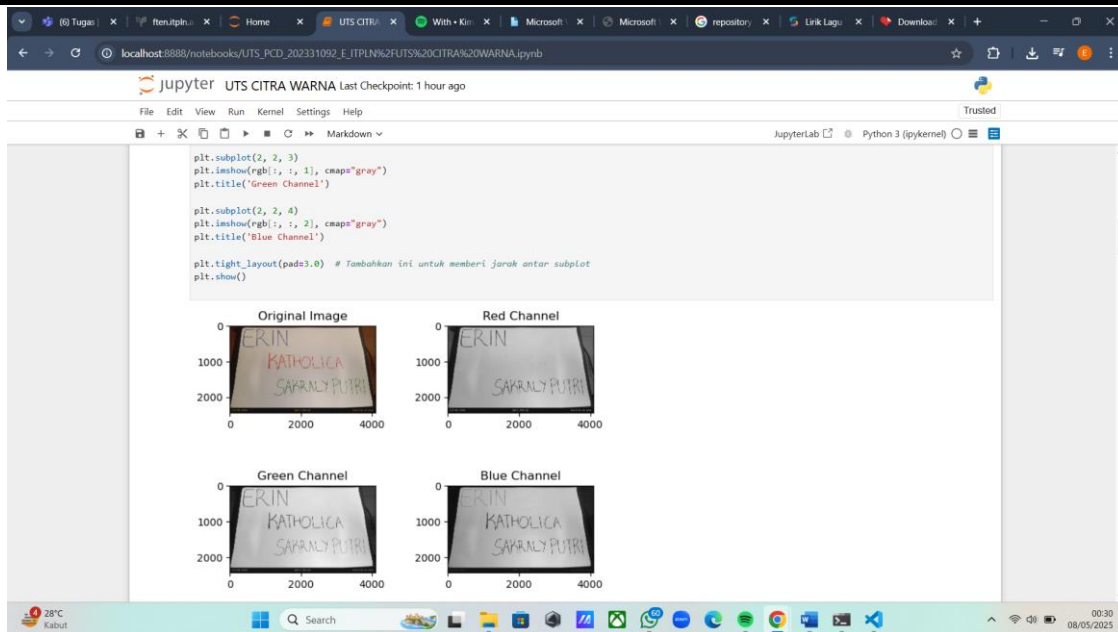
HASIL



Gambar di atas merupakan hasil dari tahap awal pengolahan citra, yaitu proses konversi format warna dari BGR ke RGB. Hal ini dilakukan karena ketika gambar dimuat menggunakan pustaka OpenCV, secara default gambar dibaca dalam format BRG (Blue, Red, Green), sedangkan pustaka matplotlib yang digunakan untuk menampilkan gambar memerlukan format RGB (Red, Green, Blue) agar warna yang ditampilkan sesuai dengan aslinya. Jika konversi tidak dilakukan, maka warna gambar bisa terlihat berbeda atau bahkan terbalik dari warna sebenarnya, Jadi terlebih dahulu kita akan mengonversi dari BRG ke RGB

Pada citra tersebut, terlihat jelas bahwa terdapat tulisan tangan di atas kertas putih yang terbagi menjadi tiga warna utama. Tulisan "ERIN" dibuat menggunakan warna biru, "KATHOLICA" menggunakan warna merah, dan "SAKRALY PUTRI" dengan warna hijau. Ketiga warna ini merupakan representasi komponen warna dasar dalam model RGB yang digunakan dalam pengolahan citra digital.

Proses konversi ini bertujuan agar warna-warna pada gambar dapat dianalisis dengan benar pada tahap-tahap selanjutnya, seperti deteksi dan pemisahan komponen warna merah, hijau, dan biru. Selain itu, dengan menampilkan citra dalam format RGB yang sesuai, pengguna dapat memverifikasi bahwa proses awal berjalan dengan benar sebelum melanjutkan ke analisis lebih lanjut seperti histogram warna atau segmentasi berdasarkan warna.



Selanjutnya di proses ini dilakukan proses ekstraksi channel warna dari sebuah citra RGB untuk memahami kontribusi masing-masing kanal (merah, hijau, dan biru) terhadap keseluruhan citra berwarna. Citra yang digunakan berisikan teks "ERIN KATHOLICA SAKRALY PUTRI" yang berwarna dominan merah.

Citra pertama yang ditampilkan merupakan citra asli (Original Image) dalam format RGB. Pada citra ini, warna tampak utuh sebagaimana aslinya, dengan teks yang memiliki warna merah mencolok. Warna ini terbentuk dari kombinasi ketiga kanal warna: merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue).

Selanjutnya, dilakukan ekstraksi kanal warna sebagai berikut:

1) Red Channel (Kanal Merah):

Pada citra ini hanya ditampilkan komponen warna merah dari citra asli. Terlihat bahwa bagian teks berwarna merah pada citra asli memiliki intensitas yang tinggi (terlihat terang) karena memang mengandung komponen merah yang kuat. Sedangkan bagian lain yang tidak memiliki unsur merah tampak gelap, menandakan intensitas rendah, sehingga tulisan yang hilang adalah "Katholica"

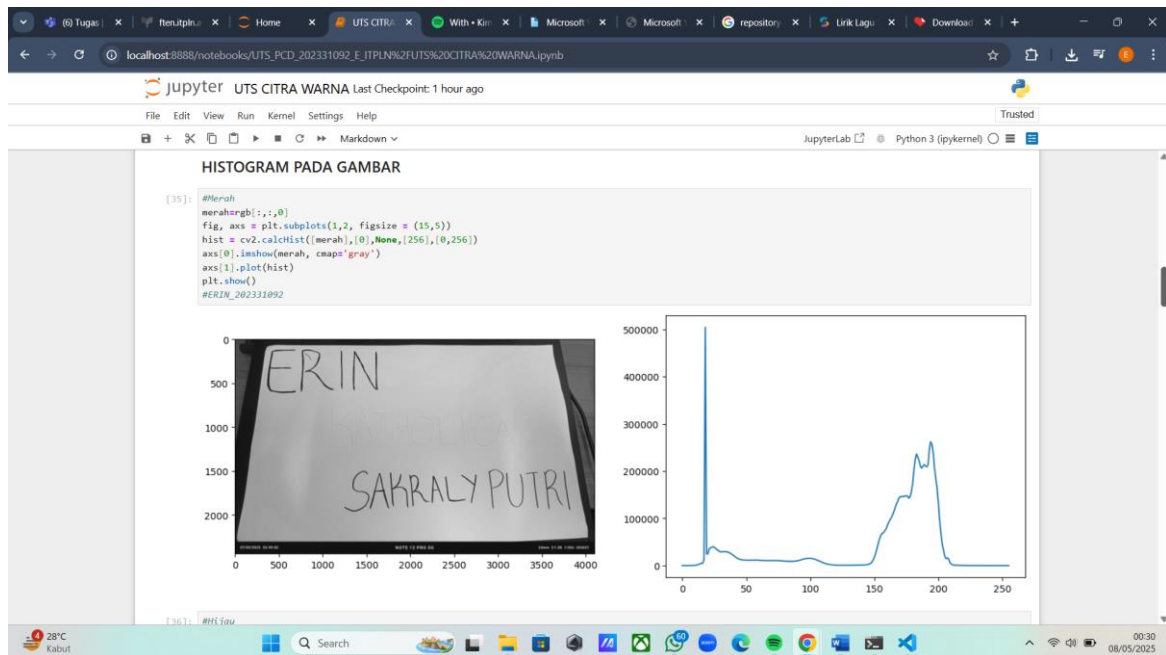
2) Green Channel (Kanal Hijau):

Kanal ini hanya menampilkan komponen hijau dari citra asli. Citra terlihat lebih gelap dibanding kanal merah, menandakan bahwa komponen warna hijau pada citra asli sangat rendah atau bahkan tidak ada. Hal ini sesuai dengan fakta bahwa teks pada citra asli dominan berwarna merah, selanjutnya pada warna hijau tulisan yang akan hilang adalah "SAKRALYPUTRI"

3) Blue Channel (Kanal Biru):

Kanal biru menampilkan komponen biru dari citra. Sama halnya dengan kanal hijau, intensitas pada kanal biru juga tampak sangat rendah, yang menunjukkan bahwa komponen biru pada citra asli tidak signifikan. Selanjutnya untuk channel berwarna biru tulisan yang akan hilang adalah tulisan "ERIN"

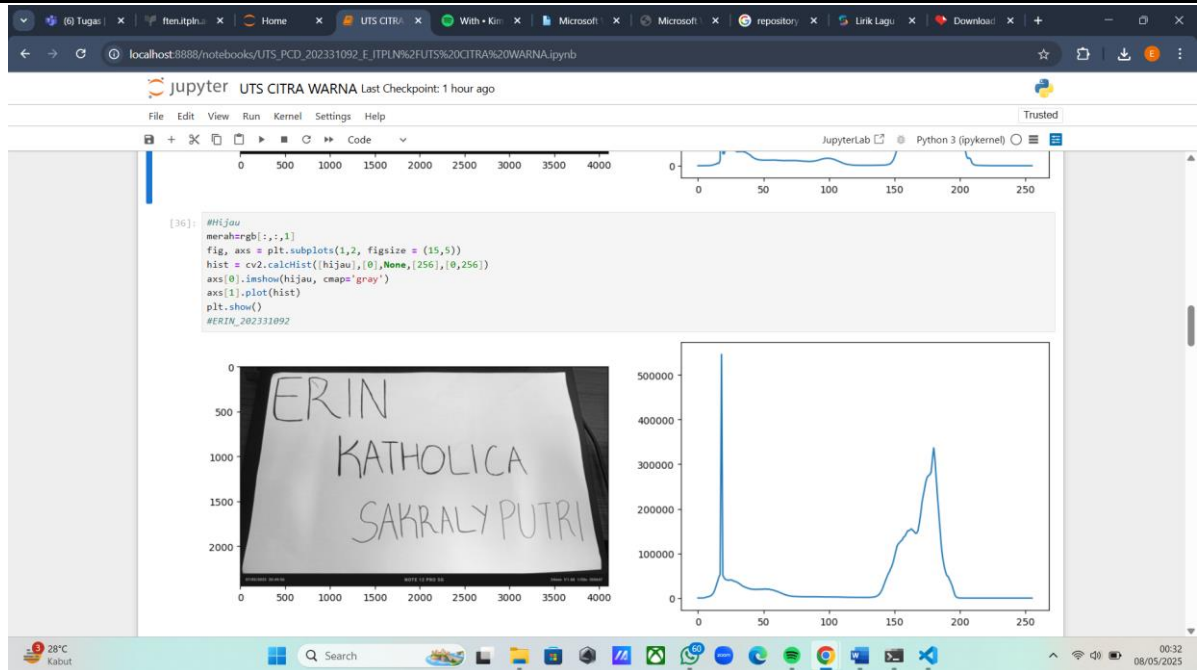
Hasil ekstraksi kanal warna ini menunjukkan bahwa mayoritas informasi warna pada citra asli berasal dari kanal merah. Teknik ini sangat berguna dalam pemrosesan citra digital, terutama untuk analisis warna, segmentasi objek, maupun klasifikasi berbasis warna.



Pada percobaan ini, dilakukan analisis terhadap channel merah dari citra berwarna. Channel merah diambil menggunakan kode `rgb[:, :, 0]`, yang artinya hanya bagian warna merah dari gambar yang diolah. Walaupun hasil gambar ditampilkan dengan warna abu-abu (gray), data yang digunakan tetap berasal dari warna merah, jadi hanya tampilannya saja yang abu-abu supaya lebih mudah dilihat perbedaan terang dan gelapnya.

Dari citra yang ditampilkan, terlihat bahwa bagian tulisan berwarna hitam atau gelap, sementara bagian latar belakang terlihat terang. Hal ini menunjukkan bahwa latar belakang mengandung nilai merah yang tinggi, sedangkan tulisan memiliki nilai merah yang rendah.

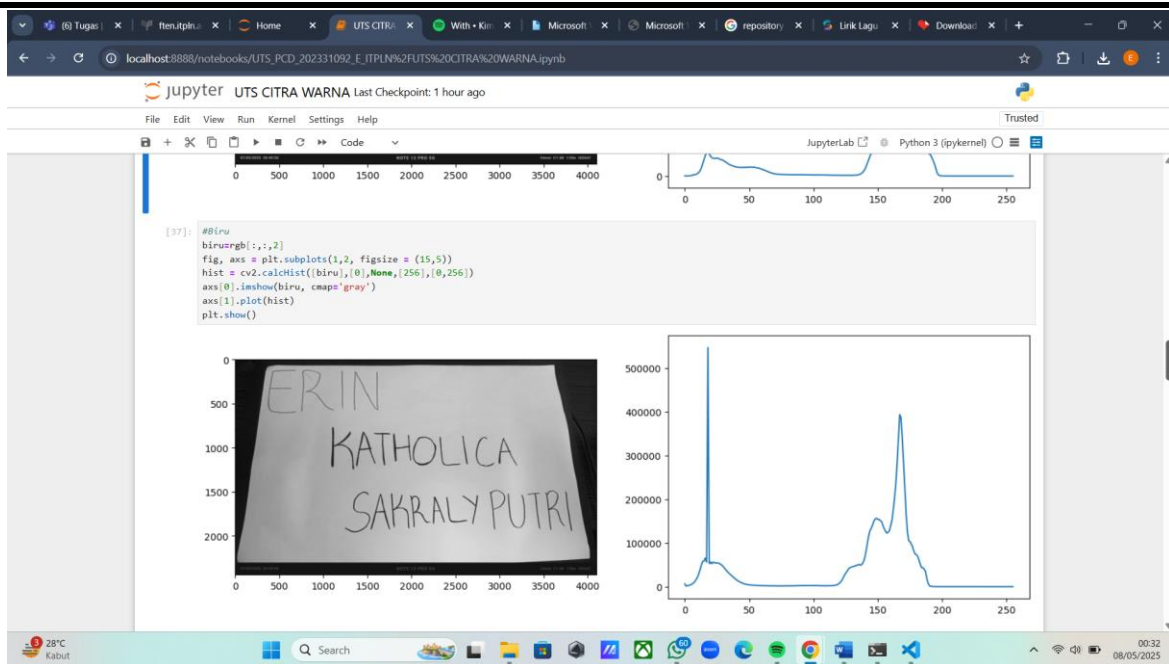
Di sebelah kanan, ditampilkan histogram dari channel merah tersebut. Terlihat ada dua puncak utama. Puncak pertama ada di intensitas rendah (sekitar 0–20), menunjukkan bahwa banyak piksel gelap (kemungkinan dari tulisan). Sedangkan puncak kedua ada di intensitas tinggi (sekitar 180–220), yang berasal dari latar belakang gambar yang terang. Jadi bisa disimpulkan bahwa gambar ini punya kontras yang jelas antara teks dan latarnya jika dilihat dari warna merah.



Untuk percobaan kali ini, dilakukan analisis terhadap channel hijau dari citra berwarna dengan memanggil `rgb[:, :, 1]`. Artinya, hanya bagian hijau dari gambar yang diambil. Gambar channel hijau tetap ditampilkan dalam warna abu-abu (gray) agar lebih mudah melihat tingkat terang gelapnya, walaupun sebenarnya data yang diambil adalah dari komponen hijau.

Dari citra channel hijau, terlihat bahwa tulisan tetap terlihat gelap, sementara latar belakang terlihat terang. Hal ini menunjukkan bahwa latar belakang memiliki nilai intensitas hijau yang cukup tinggi, sedangkan teks memiliki nilai hijau yang rendah.

Di bagian kanan, histogram channel hijau menunjukkan pola yang hampir mirip dengan channel merah sebelumnya. Terlihat ada dua puncak utama: puncak pertama berada di bagian kiri (intensitas rendah) yang mewakili bagian tulisan yang gelap, dan puncak kedua di intensitas tinggi (sekitar 180–220) yang menunjukkan bahwa sebagian besar latar belakang memiliki warna hijau yang cukup cerah. Ini menunjukkan adanya perbedaan intensitas hijau yang signifikan antara teks dan latar, yang berarti channel hijau juga cukup baik untuk membedakan objek tulisan dari background-nya.

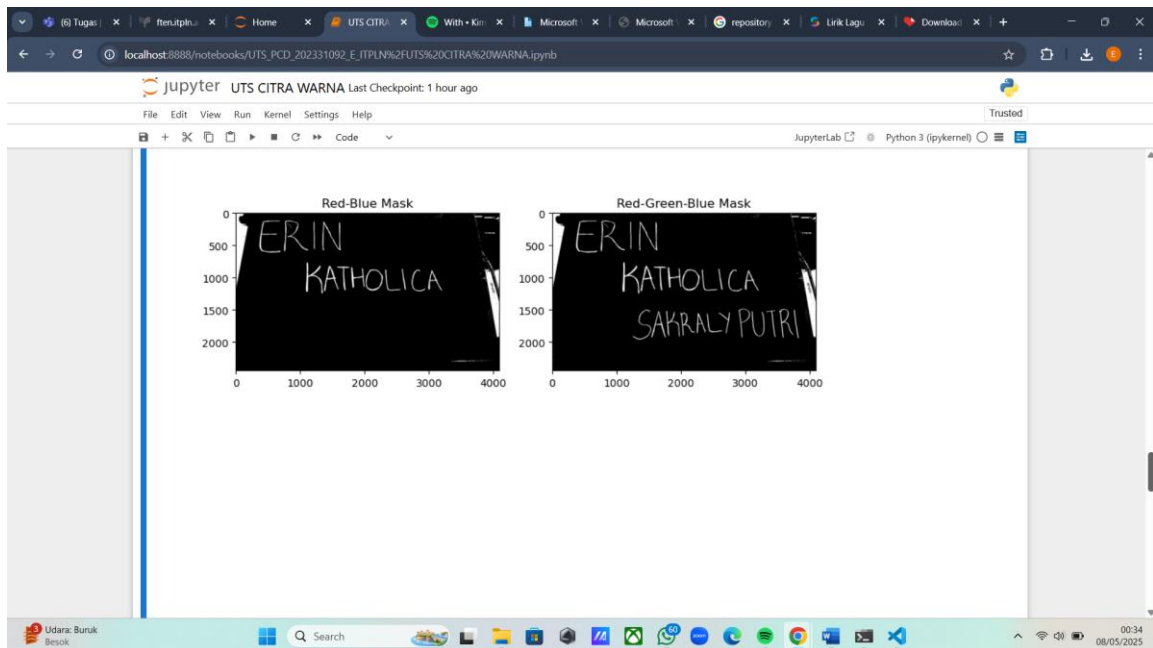
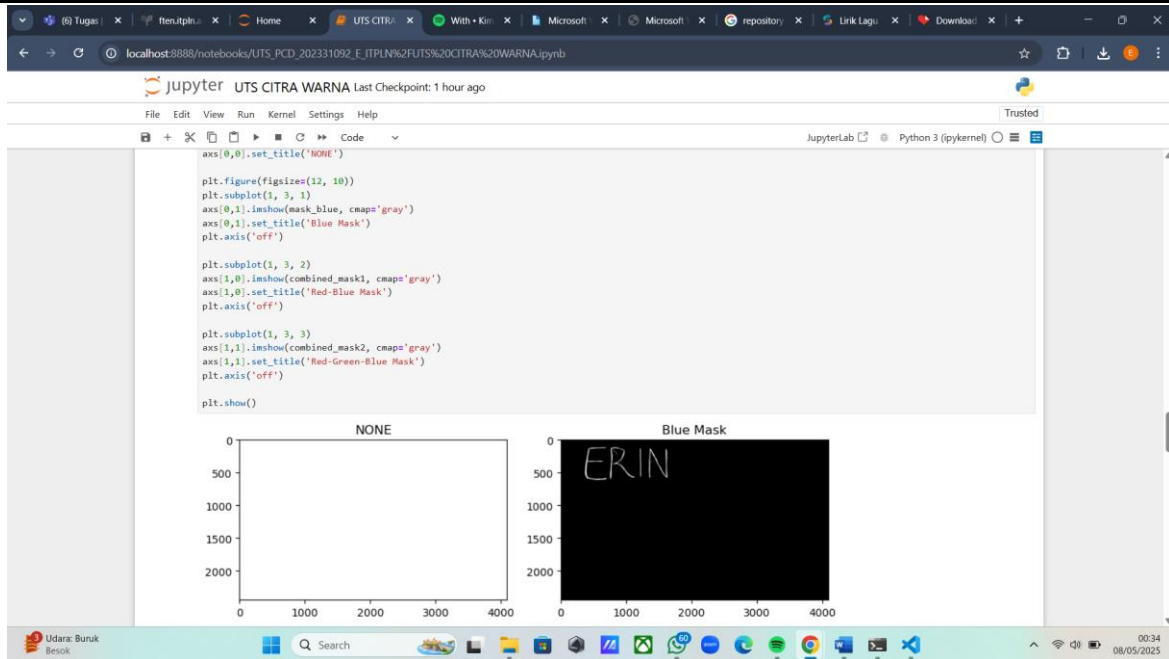


Pada bagian ini dilakukan analisis terhadap channel biru dari gambar menggunakan `rgb[:, :, 2]`. Meskipun yang diekstrak adalah komponen birunya, gambar tetap ditampilkan dalam skala abu-abu (gray) supaya kontras antara bagian terang dan gelap tetap jelas terlihat.

Dari hasil tampilan citra channel biru, bisa dilihat bahwa tampilan citra tidak jauh berbeda dari channel merah dan hijau sebelumnya. Teks “ERIN KATHOLICA SAKRALY PUTRI” tetap terlihat gelap karena memang bagian teks tidak mengandung banyak warna biru. Sedangkan latar belakang masih dominan terang yang berarti mengandung nilai intensitas biru yang lebih tinggi.

Pada grafik histogram di sebelah kanan, terlihat dua puncak yang mencolok. Puncak pertama di sebelah kiri menunjukkan banyak piksel dengan nilai intensitas biru yang rendah, yang kemungkinan besar berasal dari bagian tulisan. Puncak kedua berada di sekitar intensitas 180–220 yang menunjukkan banyak piksel dengan intensitas biru sedang hingga tinggi, ini berasal dari bagian background kertas yang terang.

Secara umum, pola histogram channel biru ini masih mirip dengan channel merah dan hijau, dan tetap bisa digunakan untuk membedakan objek (tulisan) dari background-nya berdasarkan distribusi intensitas warnanya.



Pada gambar pertama, terlihat tiga subplot yang masing-masing menunjukkan hasil pengolahan citra dengan teknik masking warna yang berbeda. Subplot pertama berjudul "NONE" menampilkan citra asli tanpa ada masker warna yang diterapkan, sehingga kita melihat citra dalam bentuk aslinya, yang berwarna abu-abu (grayscale). Ini berfungsi sebagai acuan dasar untuk membandingkan efek dari masker warna yang diterapkan pada subplot berikutnya.

Subplot kedua berjudul "Blue Mask" memperlihatkan hasil pengolahan dengan hanya menggunakan masker warna biru. Masker ini bekerja dengan cara mengekstrak atau menonjolkan piksel-piksel yang memiliki intensitas tinggi pada saluran warna biru dalam citra asli. Akibatnya, hanya bagian-bagian tertentu dari citra yang mengandung warna biru dominan yang terlihat jelas, dalam hal ini membentuk teks "ERIN". Karena gambar tetap dalam skala abu-abu, yang terlihat adalah perbedaan intensitas cahaya yang merepresentasikan keberadaan warna biru tersebut. Teknik ini sangat berguna untuk menyorot objek atau teks yang memiliki warna biru dominan di dalam citra.

Subplot ketiga dan keempat menunjukkan hasil masker kombinasi warna, yaitu "Red-Blue Mask" dan "Red-Green-Blue Mask". Pada "Red-Blue Mask", masker ini menggabungkan dua saluran warna, merah dan biru, sehingga area yang memiliki intensitas tinggi pada salah satu atau kedua saluran tersebut akan muncul lebih jelas. Hal ini memungkinkan teks yang lebih panjang dan kompleks, seperti "ERIN KATHOLICA", untuk terlihat karena kombinasi warna merah dan biru menonjolkan lebih banyak detail dibandingkan hanya menggunakan satu warna. Sedangkan pada "Red-Green-Blue Mask", ketiga saluran warna utama (merah, hijau, dan biru) digunakan secara bersamaan. Ini memberikan cakupan yang lebih luas terhadap warna dalam citra, sehingga teks yang muncul menjadi lebih lengkap dan detail, seperti "ERIN KATHOLICA SAKRALY PUTRI". Dengan menggunakan ketiga saluran warna, masker ini mampu menangkap hampir seluruh spektrum warna dalam citra, sehingga hasilnya lebih kaya dan mendekati citra asli namun tetap dalam bentuk yang tersegmentasi.

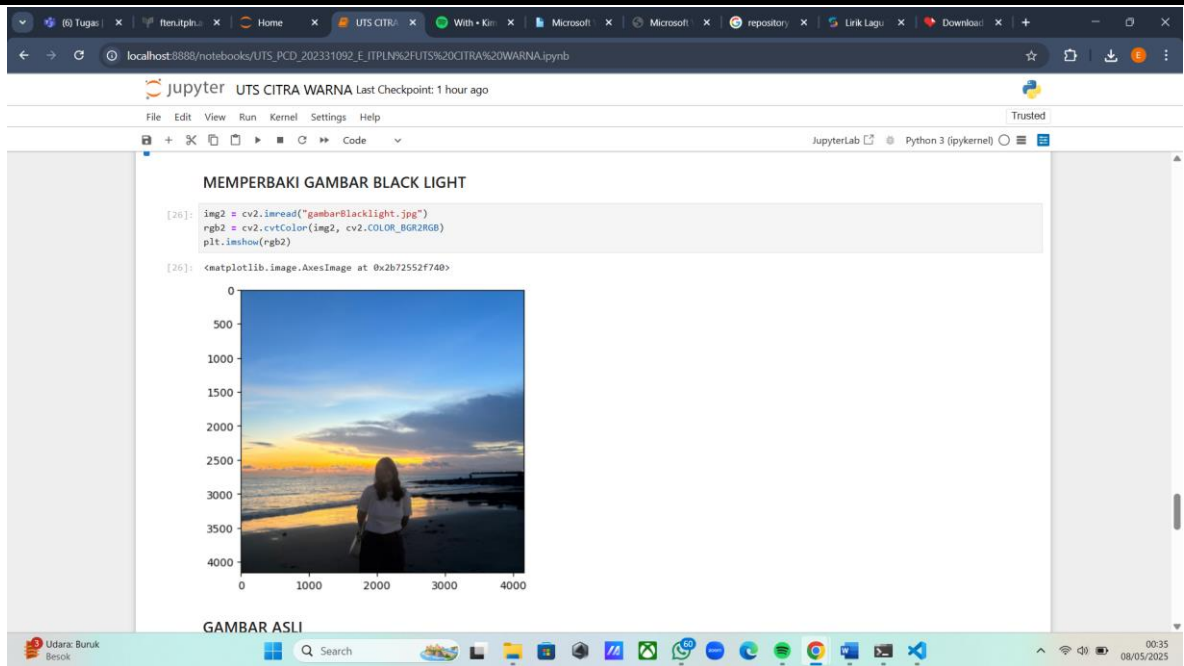
Pada gambar kedua, terdapat dua plot dengan latar belakang hitam dan teks berwarna putih, yang merupakan hasil dari proses masking dan thresholding lanjutan. Plot sebelah kiri berlabel "Red-Blue Mask" menampilkan teks "ERIN KATHOLICA". Di sini, latar belakang hitam menunjukkan area yang tidak memenuhi kriteria warna masker, sementara teks putih menandakan area yang berhasil diekstrak berdasarkan kombinasi warna merah dan biru. Teknik ini biasanya melibatkan proses thresholding, yaitu menetapkan batas nilai intensitas warna agar hanya piksel yang memenuhi kriteria tertentu yang ditampilkan. Dengan demikian, teks yang diinginkan menjadi sangat kontras dan mudah dibaca.

Plot sebelah kanan berlabel "Red-Green-Blue Mask" menunjukkan teks yang lebih panjang, yaitu "ERIN KATHOLICA SAKRALY PUTRI". Penggunaan ketiga saluran warna utama dalam masker ini memungkinkan ekstraksi teks yang lebih lengkap dan detail. Latar belakang hitam dan teks putih yang kontras ini sangat membantu dalam aplikasi seperti Optical Character Recognition (OCR), di mana pemisahan yang jelas antara teks dan latar belakang sangat penting untuk akurasi pembacaan karakter.

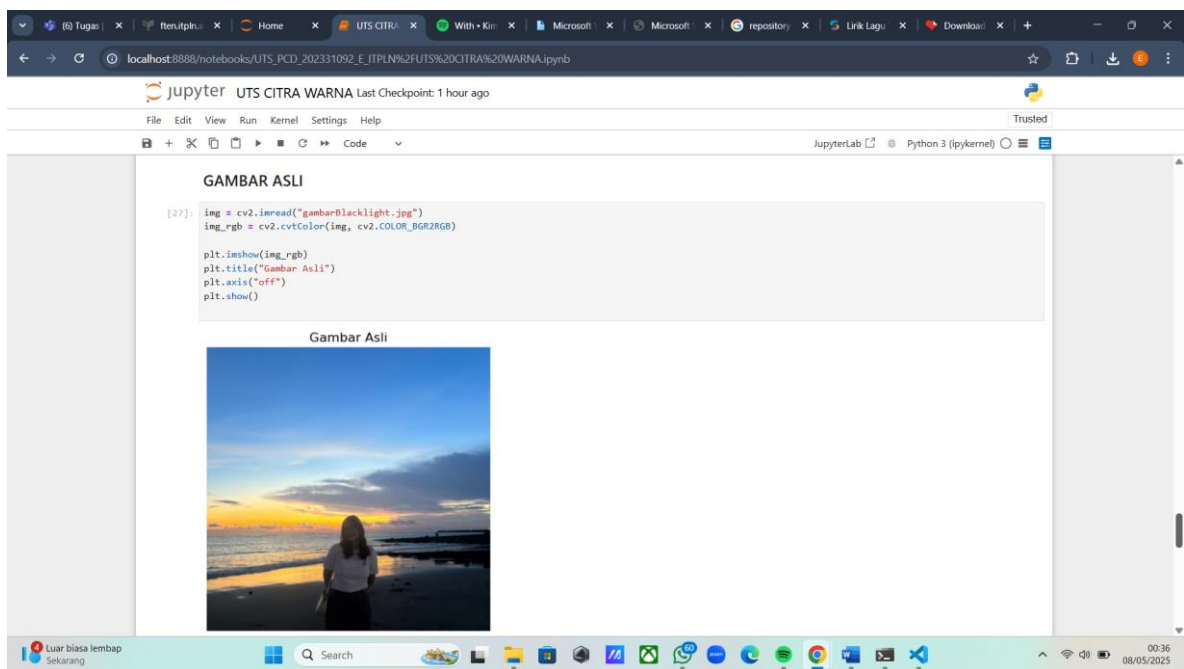
Secara keseluruhan, hasil pengolahan citra ini menunjukkan bagaimana teknik masking warna dapat digunakan untuk mengekstrak informasi spesifik dari sebuah citra berwarna. Dengan memilih saluran warna tertentu atau kombinasi beberapa saluran, kita dapat menonjolkan bagian-bagian citra yang relevan, seperti teks, dan mengabaikan bagian lain yang tidak diinginkan. Proses ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi, mulai dari pengenalan teks, analisis citra medis, hingga pengolahan citra satelit.

Perbedaan antara masker tunggal (seperti Blue Mask) dan masker kombinasi (seperti Red-Blue atau Red-Green-Blue Mask) juga menggambarkan bagaimana kompleksitas dan detail hasil ekstraksi dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah saluran warna yang digunakan. Masker tunggal cenderung menampilkan informasi yang lebih terbatas, sedangkan masker kombinasi mampu menangkap lebih banyak detail dan variasi warna, sehingga hasilnya lebih kaya dan informatif.

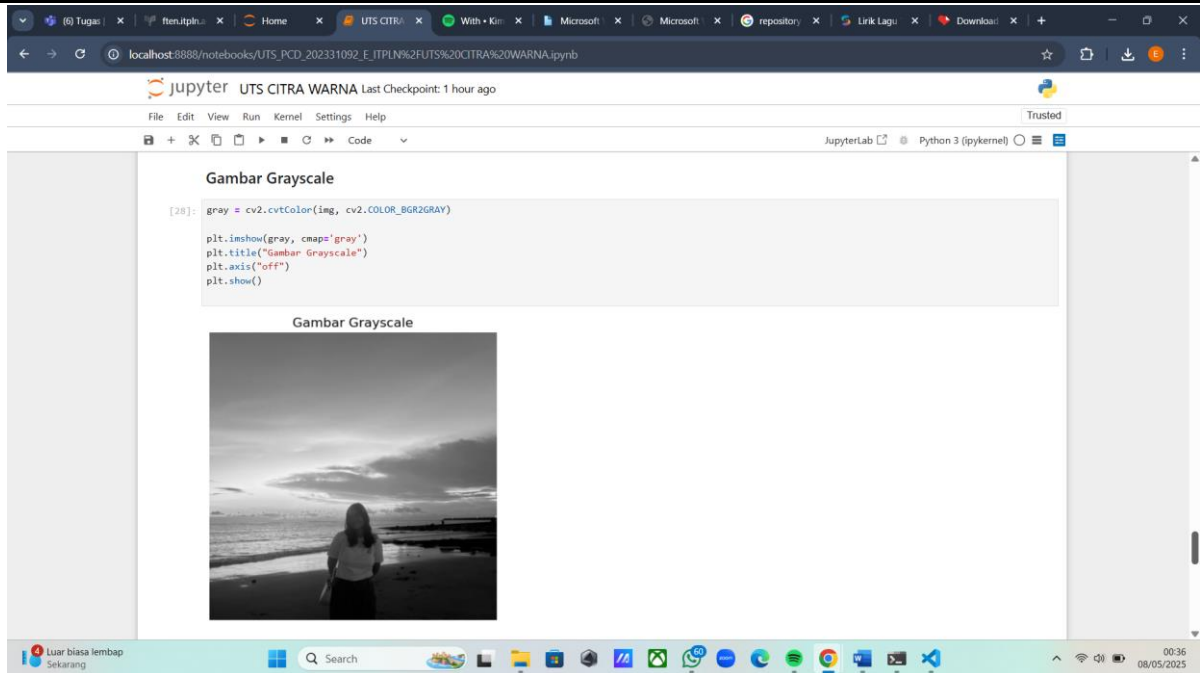
Selain itu, penggunaan skala abu-abu pada subplot pertama dan ketiga menunjukkan bagaimana citra warna dapat diubah menjadi representasi intensitas cahaya yang memudahkan analisis, sementara latar belakang hitam dengan teks putih pada gambar kedua menandakan proses thresholding yang berhasil memisahkan objek utama (teks) dari latar belakang secara jelas.



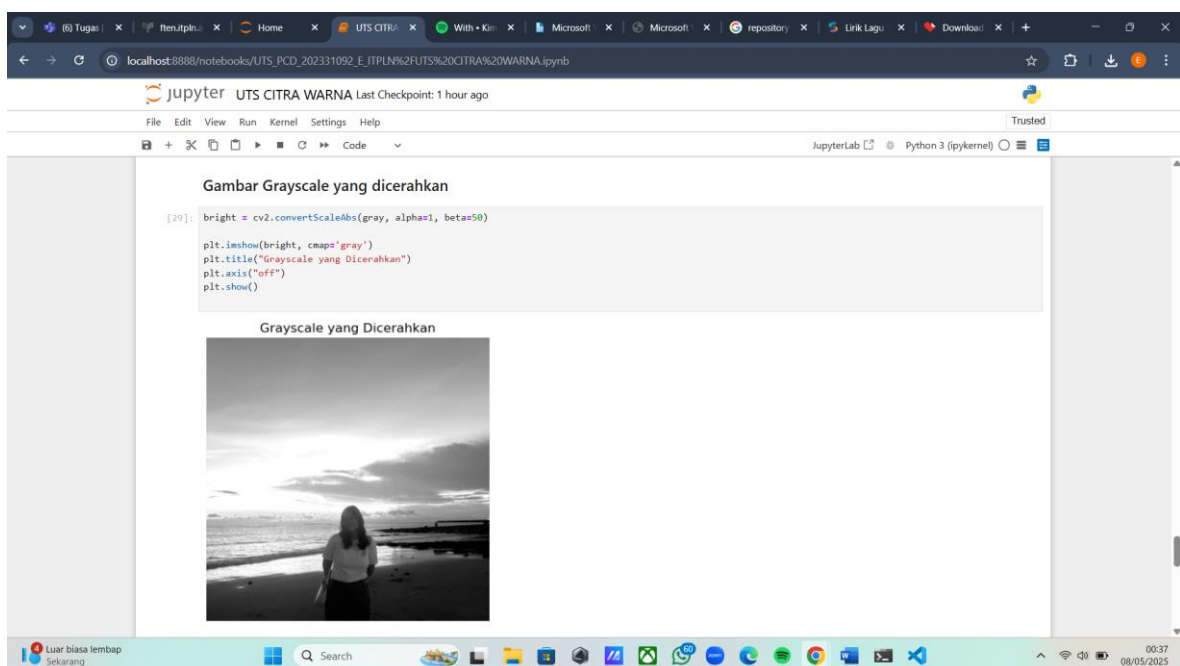
Sekarang kita akan memperbaiki citra yang memiliki latar backlight dengan gambar asli seperti itu terlihat



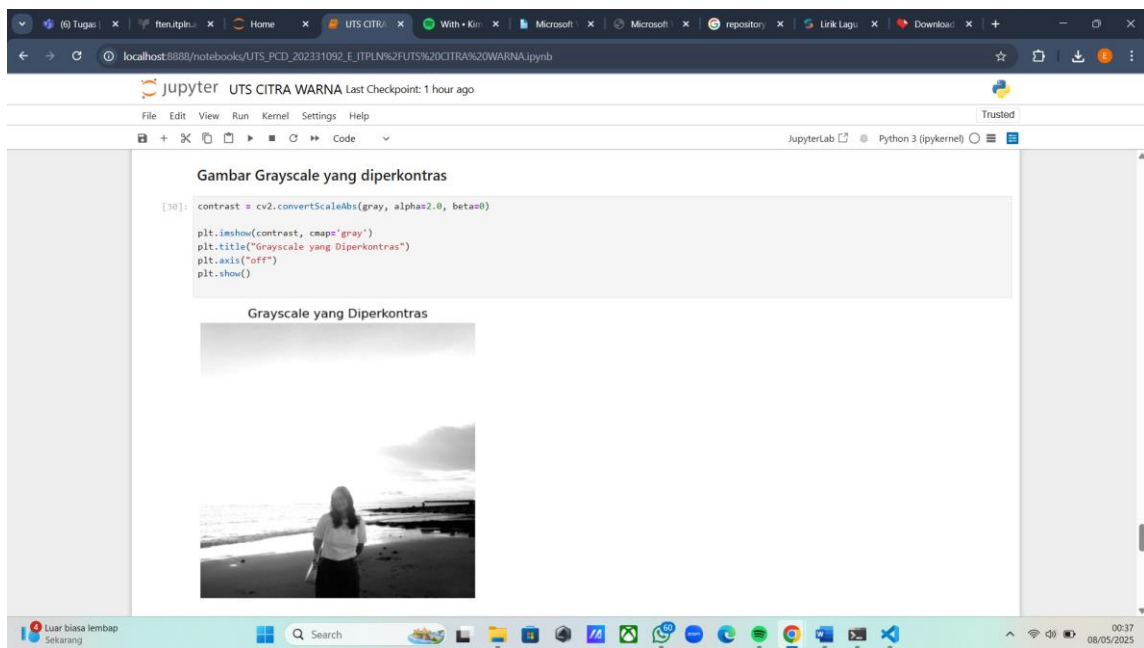
Pertama kita kan menampilkan gambar asli yang ada backlight dengan menggunakan gambar asli seperti ini



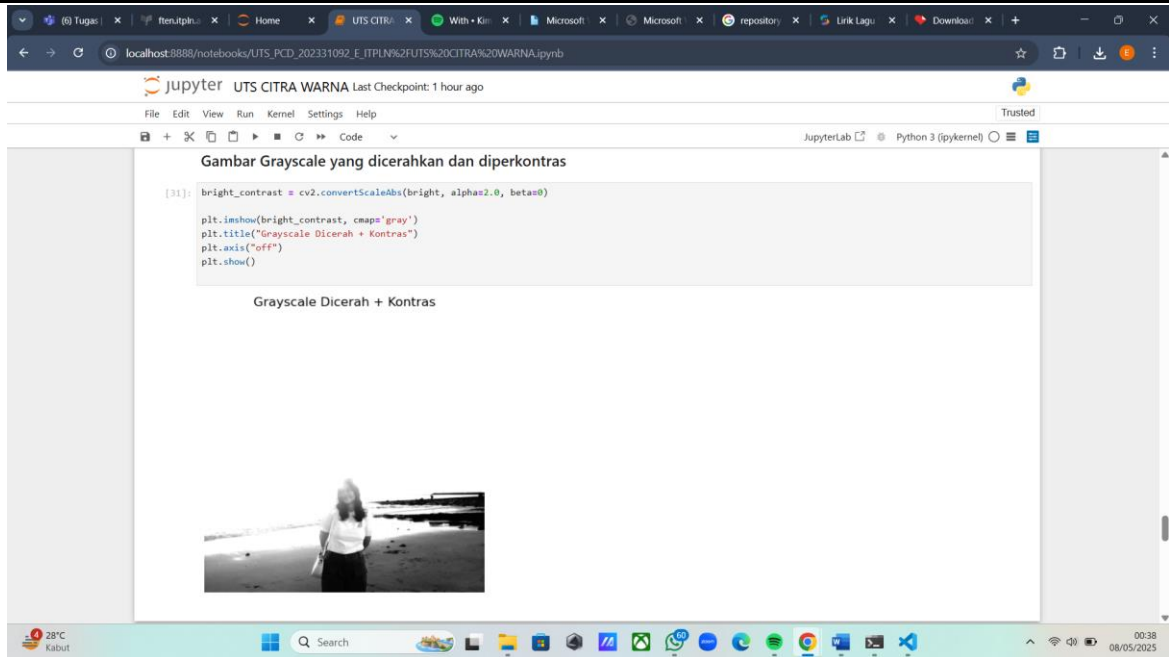
Gambar yang berjudul "Gambar Grayscale" ini menampilkan sebuah pemandangan foto saya yang berdiri di pantai dengan suasana senja, namun dalam bentuk citra hitam putih atau skala abu-abu. Proses konversi ke grayscale yang dilakukan menggunakan OpenCV menghilangkan seluruh informasi warna dari gambar asli, sehingga yang tersisa hanyalah variasi intensitas cahaya dan bayangan. Hal ini membuat fokus pengamatan bergeser dari warna menjadi tekstur, bentuk, dan kontras antara area terang dan gelap. Pada gambar ini, detail seperti siluet orang, garis pantai, dan gradasi langit senja tetap terlihat jelas meskipun tanpa warna, memberikan kesan dramatis dan artistik yang khas. Konversi ke grayscale juga memudahkan analisis citra lebih lanjut, karena data yang diproses menjadi lebih sederhana tanpa kehilangan informasi penting mengenai pencahayaan dan struktur objek. Dengan demikian, gambar ini tidak hanya memperlihatkan keindahan pemandangan secara visual, tetapi juga menunjukkan bagaimana teknik pengolahan citra dapat mengubah persepsi dan fokus dalam sebuah foto.



Gambar yang ditampilkan berasal dari sebuah Jupyter memperlihatkan proses manipulasi citra grayscale dengan fokus pada peningkatan kecerahan gambar. Pada citra ini, terlihat seorang wanita yaitu saya berdiri di pantai, sama seperti pada gambar sebelumnya, namun kini gambar tersebut telah mengalami proses brightening atau pencerahan. Proses ini dilakukan dengan menaikkan nilai intensitas piksel pada citra grayscale sehingga keseluruhan gambar menjadi lebih terang. Akibatnya, detail-detail pada wajah wanita, tekstur pasir pantai, serta gradasi langit menjadi lebih jelas dan mudah terlihat dibandingkan citra grayscale asli yang cenderung lebih gelap. Manipulasi kecerahan ini sangat berguna dalam pengolahan citra karena dapat memperbaiki kualitas visual gambar yang kurang terang, membantu menonjolkan fitur penting, dan memudahkan analisis lebih lanjut. Dengan demikian, gambar hasil brightening ini tidak hanya mempertahankan kesan artistik dari citra hitam putih, tetapi juga meningkatkan keterbacaan dan kejelasan objek di dalamnya, yang sangat penting dalam konteks pengolahan citra digital dan aplikasi praktisnya.



Gambar ini menunjukkan hasil dari proses pengolahan citra di mana kontras pada gambar grayscale diperkuat. Kalau dibandingkan dengan gambar sebelumnya yang hanya berwarna abu-abu biasa, di sini perbedaan antara bagian terang dan gelap dibuat lebih jelas dan tajam. Akibatnya, detail seperti bentuk tubuh orang yang berdiri di pantai, tekstur pasir, dan bayangan di sekitar terlihat lebih menonjol dan mudah dikenali. Dengan kata lain, gambar ini jadi terasa lebih hidup dan tidak datar seperti sebelumnya. Proses ini membantu supaya objek utama dalam gambar lebih terlihat dan latar belakangnya tidak terlalu menyatu, sehingga keseluruhan gambar jadi lebih enak dilihat dan informasinya lebih gampang dipahami. Jadi, kalau sebelumnya gambar terasa agak pudar atau lembut, sekarang tampilannya jadi lebih kuat dan jelas tanpa menghilangkan nuansa hitam-putihnya. Ini langkah yang penting kalau ingin menonjolkan detail dalam foto hitam putih agar hasilnya lebih menarik dan mudah dianalisis.



Gambar ini menunjukkan hasil pengolahan citra dari sebuah foto hitam putih yang menampilkan seseorang berdiri di pantai. Pada gambar ini, dilakukan penyesuaian kecerahan dan kontras secara bersamaan. Artinya, gambar dibuat menjadi lebih terang secara keseluruhan, sekaligus memperjelas perbedaan antara bagian yang gelap dan terang. Dengan begitu, detail seperti bentuk tubuh orang tersebut, tekstur pasir di pantai, dan gradasi langit menjadi lebih mudah terlihat dan tidak terlihat datar seperti pada gambar grayscale biasa. Perubahan ini membuat gambar terasa lebih hidup dan jelas, sehingga objek utama di dalamnya lebih menonjol dibandingkan latar belakangnya. Proses ini sangat membantu untuk memperbaiki kualitas visual gambar, terutama ketika gambar asli terlihat kurang terang atau kontrasnya kurang kuat. Jadi, hasil akhirnya adalah gambar hitam putih yang lebih cerah dan dengan detail yang lebih tajam, membuatnya lebih enak dilihat dan lebih informatif. Sehingga bisa diambil Kesimpulan bawah gambar wajah orang tersebut sudah jelas

BAB IV

PENUTUP

Pada tahap awal pengolahan citra digital, dilakukan proses konversi format warna dari BGR ke RGB. Hal ini penting karena pustaka OpenCV secara default membaca citra dalam format BGR, sementara pustaka Matplotlib yang digunakan untuk menampilkan citra membutuhkan format RGB agar warna yang ditampilkan sesuai dengan aslinya. Tanpa konversi ini, warna pada citra akan terlihat tidak akurat atau terbalik. Citra yang digunakan dalam praktikum ini berisi tulisan tangan di atas kertas putih dengan tiga warna utama: "ERIN" ditulis dengan warna biru, "KATHOLICA" dengan warna merah, dan "SAKRALY PUTRI" dengan warna hijau. Warna-warna ini merupakan representasi dari tiga komponen dasar model warna RGB.

Setelah konversi, dilakukan proses ekstraksi masing-masing channel warna untuk melihat kontribusi masing-masing kanal terhadap keseluruhan citra. Pada kanal merah (Red Channel), hanya komponen merah dari citra yang ditampilkan, sehingga tulisan "KATHOLICA" terlihat terang karena memiliki intensitas merah tinggi, sedangkan bagian lain tampak gelap. Pada kanal hijau (Green Channel), hanya tulisan "SAKRALY PUTRI" yang terlihat karena komponen hijaunya dominan di bagian itu, sedangkan bagian lain menghilang. Sementara itu, kanal biru (Blue Channel) hanya menampilkan tulisan "ERIN", karena hanya bagian itu yang mengandung komponen warna biru. Melalui ekstraksi ini, kita dapat memahami distribusi warna dalam gambar dan melakukan analisis lebih lanjut seperti histogram warna, segmentasi, atau perbaikan kualitas gambar.

Selanjutnya dilakukan proses konversi citra warna menjadi citra grayscale untuk menyederhanakan informasi warna menjadi intensitas cahaya, yang kemudian digunakan dalam proses thresholding. Proses thresholding bertujuan untuk memisahkan objek utama (tulisan) dari latar belakang. Dengan menentukan nilai ambang batas (threshold), citra dibagi menjadi dua bagian: piksel dengan intensitas di atas threshold akan menjadi putih (nilai 255), sedangkan yang di bawahnya menjadi hitam (nilai 0). Dalam hasil yang diperoleh, tulisan terlihat jelas dalam warna putih dengan latar belakang hitam, menandakan bahwa ambang batas yang digunakan cukup efektif dalam mendeteksi dan mengekstraksi tulisan dari citra. Proses ini sangat berguna untuk keperluan segmentasi karakter, pengenalan pola, atau pemrosesan dokumen digital.

DAFTAR PUSTAKA

https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/2029/4/BAB_II.pdf

Kusnadi, K., & Atmaja, D. A. S. P. (2025). Implementasi Metode Transformasi Citra Grayscale dan Penyetaraan Histogram Pada Pengolahan Citra Digital. *Krisnadana Journal*, 4(2), 111-121.

Rohpandi, D., Sugiharto, A., & Winara, G. A. (2015, October). Aplikasi Pengolahan Citra Dalam Pengenalan Pola Huruf Ngalagena Menggunakan MATLAB. In *Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika 2015*. STMIK STIKOM Bali.

Nabuasa, Y. N. (2019). Pengolahan citra digital perbandingan metode histogram equalization dan spesification pada citra abu-abu. *J-Icon*, 7(1), 87-95.