

UTS

PENGOLAHAN CITRA



NAMA : Muhammad Nurbani Yusuf

NIM : 202331260

KELAS : D

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

NO.PC : 23

ASISTEN : 1. Fakhrol Fauzi Nugraha Tarigan
2. Muhammad Hanief Febriansyah
3. Clarenca Sweetdiva Pereira
4. Sakura Amastasya Salsabila Setiyanto

INSTITUT TEKNOLOGI PLN

TEKNIK INFORMATIKA

2024/2025

DAFTAR ISI

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 | 12 |
| PENUTUP | 12 |
| DAFTAR PUSTAKA | 13 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Rumusan Masalah

- Bagaimana cara mengubah citra berwarna menjadi citra grayscale menggunakan rumus berbobot RGB?
- Apa pengaruh penyesuaian brightness terhadap kualitas visual citra digital?
- Bagaimana model warna HSV dapat digunakan untuk analisis warna secara lebih akurat dibandingkan model RGB?
- Bagaimana teknik dasar pengolahan citra dapat mengatasi permasalahan pencahayaan seperti backlight?
- Sejauh mana pengolahan citra digital dapat meningkatkan keterbacaan dan informasi dari citra yang buram atau gelap?

1.2 Tujuan Masalah

- Mengetahui metode konversi citra berwarna ke grayscale dan efeknya terhadap struktur citra.
- Menganalisis dampak penyesuaian kecerahan terhadap tampilan citra digital.
- Mempelajari perbedaan fungsi model warna RGB dan HSV dalam konteks pemrosesan citra.
- Menguji efektivitas teknik pengolahan citra dasar dalam menangani citra backlight.
- Meningkatkan keterampilan penggunaan perangkat lunak untuk manipulasi dan analisis citra digital.

1.3 Manfaat Masalah

- Memberikan pemahaman praktis tentang konsep-konsep dasar pengolahan citra digital.
- Mempermudah proses identifikasi dan analisis objek dalam citra melalui peningkatan kualitas visual.
- Menjadi dasar untuk pengembangan aplikasi berbasis pengolahan citra, seperti sistem deteksi objek.
- Meningkatkan wawasan dalam memilih model warna yang tepat untuk kebutuhan analisis citra.
- Membantu pengguna memahami pentingnya pengolahan kecerahan dan kontras untuk menghasilkan citra yang informatif.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pengolahan citra digital merupakan suatu bidang dalam ilmu komputer dan teknik elektro yang memfokuskan diri pada manipulasi dan analisis gambar dalam bentuk digital dengan menggunakan perangkat lunak komputer. Citra digital adalah representasi visual yang terdiri dari matriks dua dimensi piksel, di mana setiap piksel memiliki nilai intensitas tertentu. Proses pengolahan citra digital memiliki berbagai tujuan, seperti peningkatan kualitas visual, ekstraksi informasi, segmentasi objek, serta transformasi untuk keperluan analisis atau pengenalan pola. Dalam implementasinya, pengolahan citra digital sering dimulai dengan proses dasar seperti konversi warna, pengaturan kecerahan, hingga operasi yang lebih kompleks seperti deteksi tepi dan transformasi morfologi.

Salah satu jenis citra yang umum diproses adalah citra grayscale. Citra grayscale atau citra skala abu-abu merupakan bentuk citra digital yang hanya memiliki satu kanal intensitas, berbeda dengan citra berwarna yang memiliki tiga kanal. Pada citra grayscale, setiap piksel diberi nilai antara 0 hingga 255, di mana 0 merepresentasikan warna hitam, 255 merepresentasikan warna putih, dan nilai di antaranya menunjukkan berbagai tingkat keabuan. Konversi dari citra berwarna ke grayscale biasanya dilakukan dengan menggabungkan tiga komponen warna RGB (Red, Green, Blue) menggunakan rumus berbobot, yaitu $\text{Grayscale} = 0,299R + 0,587G + 0,114B$. Rumus ini mempertimbangkan sensitivitas mata manusia terhadap warna hijau yang lebih tinggi dibandingkan dengan warna merah dan biru, sehingga menghasilkan tampilan grayscale yang lebih akurat secara visual.

Citra berwarna sendiri merupakan representasi gambar yang menggunakan tiga kanal utama warna, yaitu merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue), yang dikenal dengan model RGB. Setiap piksel dalam citra RGB menyimpan tiga nilai intensitas untuk masing-masing warna dasar, dan kombinasi dari ketiga komponen ini menghasilkan warna akhir yang terlihat pada layar. Model warna RGB banyak digunakan dalam tampilan monitor dan kamera digital. Namun, dalam beberapa kasus, model RGB kurang intuitif untuk menganalisis atau mengubah karakteristik visual seperti rona dan kecerahan. Oleh karena itu, citra berwarna juga dapat dikonversi ke dalam model warna lain, seperti model HSV (Hue, Saturation, Value), di mana setiap komponen memiliki peran yang lebih terpisah. Model HSV lebih dekat dengan persepsi manusia terhadap warna, karena memisahkan informasi warna (Hue), kejenuhan warna (Saturation), dan tingkat kecerahan (Value), sehingga sangat berguna dalam aplikasi seperti deteksi warna dan penyaringan objek berdasarkan warna dominan.

Kecerahan atau brightness dalam citra digital merupakan ukuran seberapa terang atau gelap suatu citra. Kecerahan sangat berpengaruh terhadap persepsi visual dan analisis citra karena dapat menentukan seberapa jelas informasi yang ditampilkan. Pada citra grayscale, kecerahan berkaitan langsung dengan nilai intensitas piksel, sedangkan pada citra berwarna, kecerahan biasanya berkaitan dengan nilai komponen Value dalam model HSV atau hasil dari kombinasi nilai RGB. Untuk meningkatkan atau menurunkan kecerahan citra, dapat dilakukan penyesuaian nilai intensitas piksel dengan menambahkan atau mengurangi nilai tertentu secara merata. Misalnya, jika setiap nilai piksel ditambah dengan angka positif, maka citra menjadi lebih terang; sebaliknya, jika dikurangi, maka citra akan menjadi lebih gelap. Namun, dalam proses ini perlu dipastikan bahwa nilai intensitas piksel tidak melebihi batas maksimum (255) atau kurang dari batas minimum (0) untuk menghindari distorsi atau efek clipping.

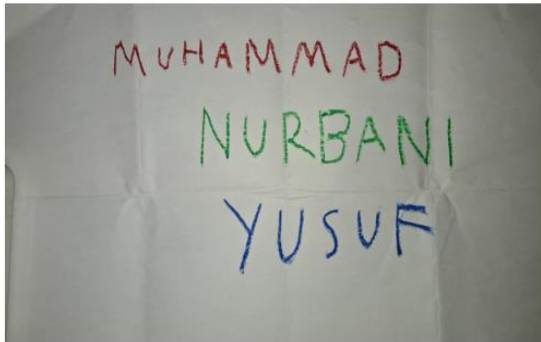
Dengan memahami prinsip dasar pengolahan citra grayscale, warna, dan kecerahan, seseorang dapat melakukan berbagai transformasi visual yang bermanfaat dalam meningkatkan kualitas citra maupun dalam mengekstraksi informasi penting dari citra tersebut. Ketiga aspek ini menjadi pondasi dalam banyak aplikasi pengolahan citra, baik di bidang medis, industri, keamanan, maupun teknologi konsumen seperti pengenalan wajah dan pengeditan foto.

BAB III

HASIL

1. DETEKSI WARNA PADA CITRA

Gambar Tulisan



Deteksi Merah

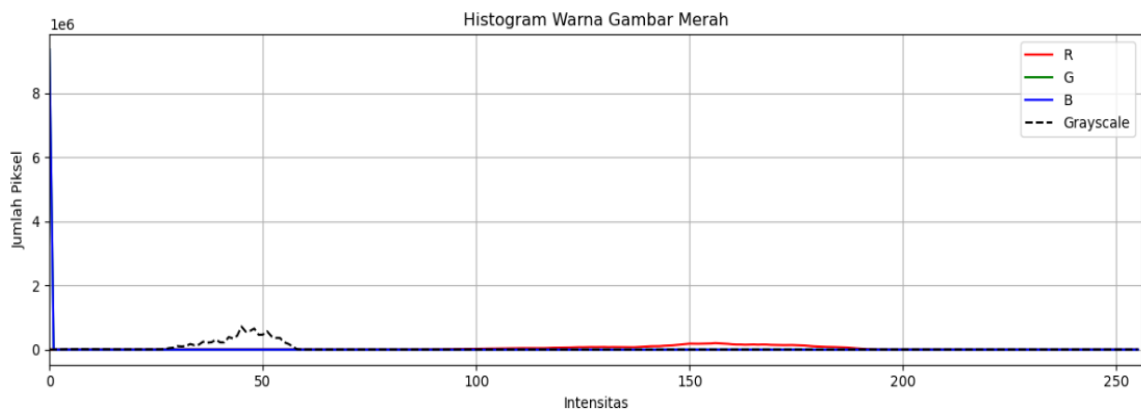
MUHAMMAD

Deteksi Hijau

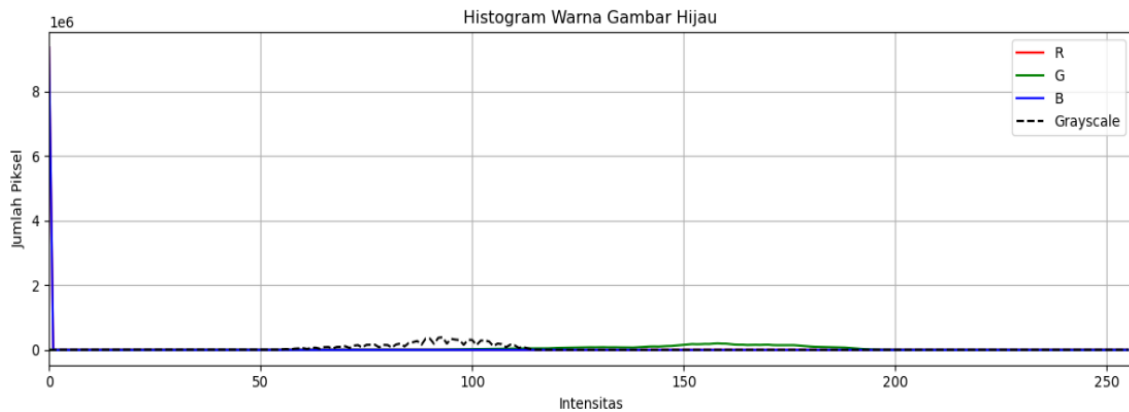
NURBANI

Deteksi Biru

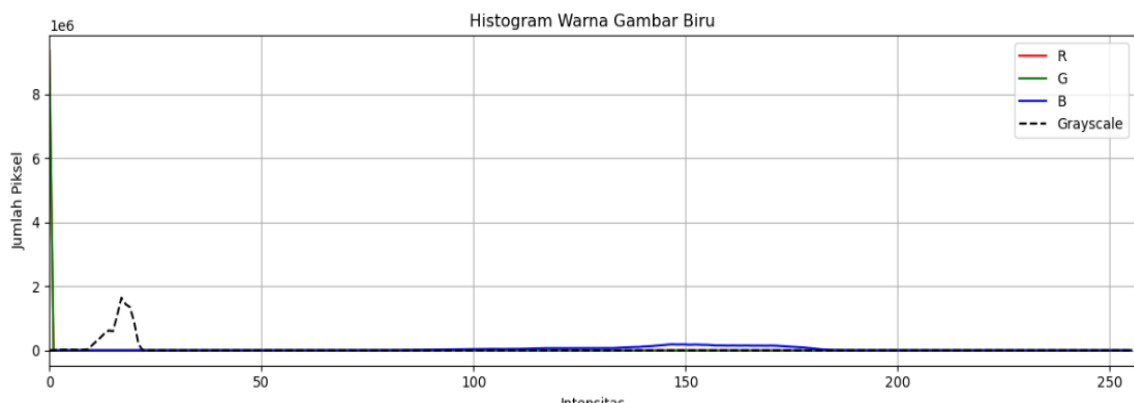
YUSUF



Histogram warna pada gambar menunjukkan bahwa gambar tersebut didominasi oleh warna merah. Hal ini terlihat dari kurva biru yang memiliki puncak intensitas tertinggi di kisaran nilai 140 hingga 170, yang merepresentasikan warna merah dengan tingkat kecerahan menengah. Sementara itu, komponen warna biru memiliki jumlah piksel yang cukup tinggi namun hanya pada intensitas rendah, sekitar nilai 0 hingga 5, menandakan kehadiran warna biru yang sangat gelap atau hampir hitam. Komponen warna hijau hampir tidak terlihat, menunjukkan bahwa warna ini sangat sedikit atau bahkan tidak ada dalam gambar. Kurva grayscale yang berpola putus-putus menunjukkan puncak di kisaran intensitas 30an hingga 60. Secara keseluruhan, analisis histogram ini mengindikasikan bahwa gambar memiliki dominasi warna merah, dan ada sedikit warna biru dengan intensitas rendah hampir hitam.



Histogram warna pada gambar menunjukkan bahwa gambar tersebut didominasi oleh warna hijau. Hal ini terlihat dari kurva hijau yang memiliki puncak intensitas tertinggi di kisaran nilai 145 hingga 170, yang merepresentasikan warna hijau dengan tingkat kecerahan menengah. Sementara itu, komponen warna biru memiliki jumlah piksel yang cukup tinggi namun hanya pada intensitas rendah, sekitar nilai 0 hingga 5, menandakan kehadiran warna biru yang sangat gelap atau hampir hitam. Komponen warna merah hampir tidak terlihat, menunjukkan bahwa warna ini sangat sedikit atau bahkan tidak ada dalam gambar. Kurva grayscale yang berpola putus-putus menunjukkan puncak di kisaran intensitas 80 hingga 115. Hasil analisis menunjukkan gambar ini didominasi warna biru.



Histogram warna pada gambar menunjukkan bahwa gambar tersebut didominasi oleh warna biru. Hal ini terlihat dari kurva biru yang memiliki puncak intensitas tertinggi di kisaran nilai 140 hingga 160, yang merepresentasikan warna biru dengan tingkat kecerahan menengah. Sementara itu, komponen warna hijau memiliki jumlah piksel yang cukup tinggi namun hanya pada intensitas rendah, sekitar nilai 0 hingga 10, menandakan kehadiran warna hijau yang sangat gelap atau hampir hitam. Komponen warna merah hampir tidak terlihat, menunjukkan bahwa warna ini sangat sedikit atau bahkan tidak ada dalam gambar. Kurva grayscale yang berpola putus-putus menunjukkan puncak di kisaran intensitas 15 hingga 25. Hal ini menunjukkan gambar didominasi warna biru.

2. CARILAH DAN URUTKAN AMBANG BATAS TERKECIL SAMPAI DENGAN TERBESAR

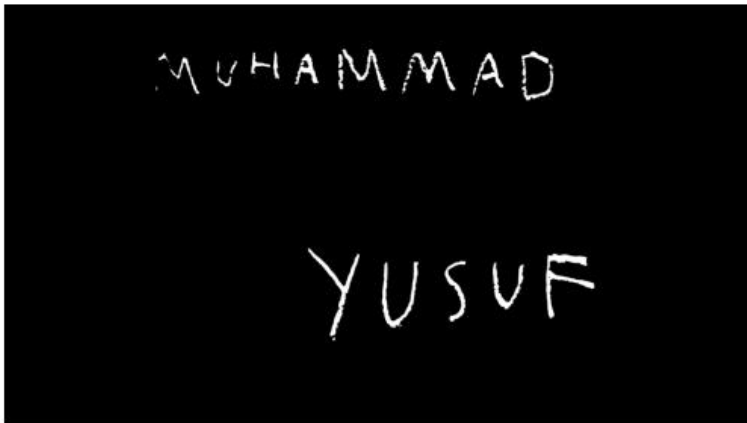
NONE



BLUE

MUHAMMAD
NURBANI

RED-BLUE



RED-GREEN-BLUE

MUHAMMAD
NURBANI
YUSUF

Pada proses segmentasi citra berdasarkan ambang batas (thresholding), digunakan beberapa nilai ambang (threshold value) yang disesuaikan dengan karakteristik warna dan intensitas pada gambar. Nilai ambang batas yang digunakan pada kanal biru (`thresh_b`) adalah **50**, yang berarti semua piksel dengan nilai intensitas biru lebih dari 50 akan disegmentasi sebagai objek (bernilai 255), dan sisanya dianggap latar belakang (bernilai 0). Nilai ini dipilih karena berdasarkan histogram warna, mayoritas piksel biru berada pada rentang intensitas menengah ke atas, sehingga nilai ambang 50 cukup efektif untuk memisahkan latar belakang dari objek yang dominan biru.

Pada selisih antara kanal merah dan biru (`thresh_rb`), juga digunakan ambang **50**, yang bertujuan untuk menyorot perbedaan signifikan antara piksel yang mengandung warna merah dan biru. Ambang ini membantu mendeteksi area yang memiliki perbedaan mencolok antara dua warna tersebut, misalnya teks merah pada latar biru atau sebaliknya.

Selanjutnya, pada gabungan ketiga kanal warna (`thresh_rgb`), digunakan nilai ambang **200**, yang lebih tinggi dibanding sebelumnya karena penjumlahan ketiga kanal warna menghasilkan nilai intensitas total yang lebih besar. Ambang 200 dipilih agar hanya bagian gambar yang benar-benar terang (memiliki kombinasi RGB yang tinggi) dianggap sebagai objek, sementara area dengan intensitas gabungan rendah disaring sebagai latar belakang.

Dengan demikian, pemilihan nilai ambang batas tersebut disesuaikan secara empiris berdasarkan distribusi intensitas pada gambar dan tujuan segmentasi, yaitu untuk menonjolkan bagian penting seperti tulisan atau objek yang dominan dalam warna biru serta perbedaan kontras dengan warna lain.

3. MEMPERBAIKI GAMBAR BACKLIGHT

Gambar Backlight Asli



Grayscale Asli



Grayscale Dicerahkan



Grayscale Dikontras



Gray + Pencerahan + Kontras



Gambar awal terlebih dahulu dikonversi ke grayscale untuk menghilangkan informasi warna yang dapat mengganggu fokus pada intensitas pencahayaan. Setelah itu, dilakukan peningkatan kecerahan (brightness adjustment) menggunakan fungsi `convertScaleAbs` dengan parameter $\beta=60$, sehingga area gelap pada wajah menjadi lebih terang. Nilai β ini dipilih karena memberikan peningkatan cahaya yang signifikan tanpa mengakibatkan overexposure pada seluruh gambar. Kemudian, ditambahkan proses peningkatan kontras (histogram equalization) agar detail pada area wajah atau tubuh menjadi lebih jelas dan menonjol dibandingkan latar belakang yang terang. Hasil akhir menunjukkan bahwa area profil objek menjadi lebih fokus dan mudah dikenali, sementara latar belakang tetap tampak tetapi tidak mendominasi perhatian visual. Efek color burn yang berlebihan berhasil dihindari dengan pemilihan parameter yang tepat, sehingga kualitas visual gambar tetap terjaga.

BAB IV

PENUTUP

Berdasarkan praktikum yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemahaman dan penerapan dasar-dasar pengolahan citra digital—khususnya dalam hal konversi warna, pengaturan kecerahan, dan pemrosesan citra backlight—memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas visual suatu gambar. Praktikum ini menunjukkan bagaimana citra yang awalnya kurang informatif akibat pencahayaan dari belakang (backlight) dapat diperbaiki melalui teknik konversi ke grayscale, penyesuaian brightness, dan penguatan kontras agar objek utama menjadi lebih terlihat jelas.

Landasan teori mengenai citra grayscale, model warna RGB dan HSV, serta konsep kecerahan memberikan dasar yang kuat untuk memahami proses transformasi visual tersebut. Konversi citra berwarna ke grayscale memungkinkan fokus pada struktur bentuk tanpa gangguan warna, sementara pemahaman tentang kecerahan mempermudah penyesuaian intensitas piksel untuk memperjelas detail citra. Penggunaan model HSV juga membuka kemungkinan segmentasi warna yang lebih intuitif untuk proses lanjutan.

Secara keseluruhan, praktikum ini tidak hanya memperkuat pemahaman teoritis tentang pengolahan citra digital, tetapi juga melatih keterampilan praktis dalam mengolah citra bermasalah agar lebih informatif dan layak untuk dianalisis lebih lanjut. Pemahaman ini penting untuk diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk medis, keamanan, dan industri teknologi visual.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Ambalathankandy, P., Ou, Y., Ikebe, M., Research Center For Integrated Quantum Electronics, Hokkaido University, & Graduate School of Information Science and Technology. (2021). A color temperature-based high-speed decolorization: an empirical approach for tone mapping applications [Journal-article].*
2. *Ambalathankandy, P., Ou, Y., Kaneko, S., Ikebe, M., Research Center For Integrated Quantum Electronics, Hokkaido University, Japan, & Department of Psychology, Hokkaido University, Japan. (2024). A Psychological study: Importance of contrast and luminance in color to grayscale mapping [Journal-article].*
3. *Khudhair, Z. N., Khdiar, A. N., Abbadi, N. K. E., Mohamed, F., Saba, T., Alamri, F. S., & Rehman, A. (2023). Color to grayscale image conversion based on singular value decomposition. IEEE Access, 11, 54629–54638.*
<https://doi.org/10.1109/access.2023.3279734>
4. *ŽEGER, I., GRGIC, S., VUKOVIĆ, J., ŠIŠUL, G., Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, & Ivana Žeger. (2021). Grayscale Image Colorization Methods: Overview and Evaluation. IEEE Access.*