

UTS
PENGOLAHAN CITRA



NAMA : Muhammad Alfin Hariansyah

NIM : 202331310

KELAS : A

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

NO.PC : 08

ASISTEN : 1. Clarenca Sweetdiva Pereira

2. Viana Salsabila Fairuz Syahla

3. Kashrina Masyid Azka

4. Sasikirana Ramadhanty Setiawan Putri

INSTITUT TEKNOLOGI PLN
TEKNIK INFORMATIKA
2024/2025

DAFTAR ISI

Contents

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
2.1 Pengolahan Citra Digital	4
2.2 Konversi Citra Berwarna ke Grayscale	4
2.3 Ruang Warna HSV dan Segmentasi Warna	4
2.4 Peningkatan Kecerahan dan Kontras Citra	4
2.5 Histogram Citra	4
BAB III	5
HASIL.....	5
3.1 Hasil Nomor 1	5
3.2 Hasil Nomor 2	8
3.3 Hasil Nomor 3	11
BAB IV	15
PENUTUP.....	15
DAFTAR PUSTAKA	16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Rumusan Masalah

- Bagaimana cara meningkatkan kontras dan kejelasan gambar dengan teknik pengolahan citra?
- Bagaimana proses segmentasi warna dalam gambar dilakukan menggunakan metode ruang warna HSV?
- Bagaimana pengaruh kombinasi peningkatan kecerahan dan kontras terhadap visibilitas objek dalam gambar?

1.2 Tujuan Masalah

- Untuk memahami proses konversi citra warna ke grayscale dan pengaruhnya terhadap tampilan visual.
- Untuk mengetahui cara mendeteksi dan mengekstrak objek berdasarkan warna tertentu.
- Untuk mengamati perubahan intensitas warna melalui histogram.
- Untuk melihat bagaimana pengolahan citra dapat meningkatkan kualitas tampilan gambar dalam kondisi backlight.

1.3 Manfaat Masalah

- Mahasiswa mampu mengaplikasikan teori pengolahan citra secara praktis dengan Python dan OpenCV.
- Mampu mengidentifikasi serta mengekstrak informasi visual yang penting dari citra digital.
- Menambah pemahaman terhadap pentingnya pemrosesan warna dan pencahayaan pada gambar digital.
- Menjadi dasar untuk pengembangan sistem yang lebih kompleks seperti OCR, deteksi objek, dan klasifikasi warna.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah proses manipulasi gambar dalam format digital menggunakan algoritma komputer untuk meningkatkan kualitas visual atau mengekstrak informasi penting. Proses ini mencakup berbagai tahapan seperti pra-pemrosesan, segmentasi, analisis bentuk, hingga interpretasi. Dalam konteks praktikum ini, pengolahan citra digital digunakan untuk meningkatkan kualitas gambar dan mengekstrak informasi berdasarkan warna.

2.2 Konversi Citra Berwarna ke Grayscale

Konversi citra berwarna ke grayscale merupakan langkah penting dalam pengolahan citra untuk menyederhanakan analisis dengan hanya mempertimbangkan intensitas cahaya. Metode ini mengurangi kompleksitas data dengan menghilangkan informasi warna, sehingga memudahkan proses selanjutnya seperti deteksi tepi atau segmentasi.

2.3 Ruang Warna HSV dan Segmentasi Warna

Ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value) adalah representasi warna yang memisahkan informasi warna (hue) dari intensitas cahaya (value), sehingga lebih stabil untuk segmentasi warna dibandingkan ruang warna RGB. Segmentasi warna menggunakan HSV memungkinkan deteksi objek berdasarkan warna tertentu dengan lebih akurat, karena perubahan pencahayaan tidak terlalu mempengaruhi nilai hue.

2.4 Peningkatan Kecerahan dan Kontras Citra

Peningkatan kecerahan dan kontras adalah teknik untuk memperbaiki kualitas visual citra, terutama pada gambar dengan pencahayaan rendah. Metode seperti histogram equalization digunakan untuk menyebarkan intensitas piksel secara merata, sehingga detail dalam gambar menjadi lebih jelas. Teknik ini penting dalam aplikasi seperti pengenalan objek atau teks dalam kondisi pencahayaan yang kurang optimal.

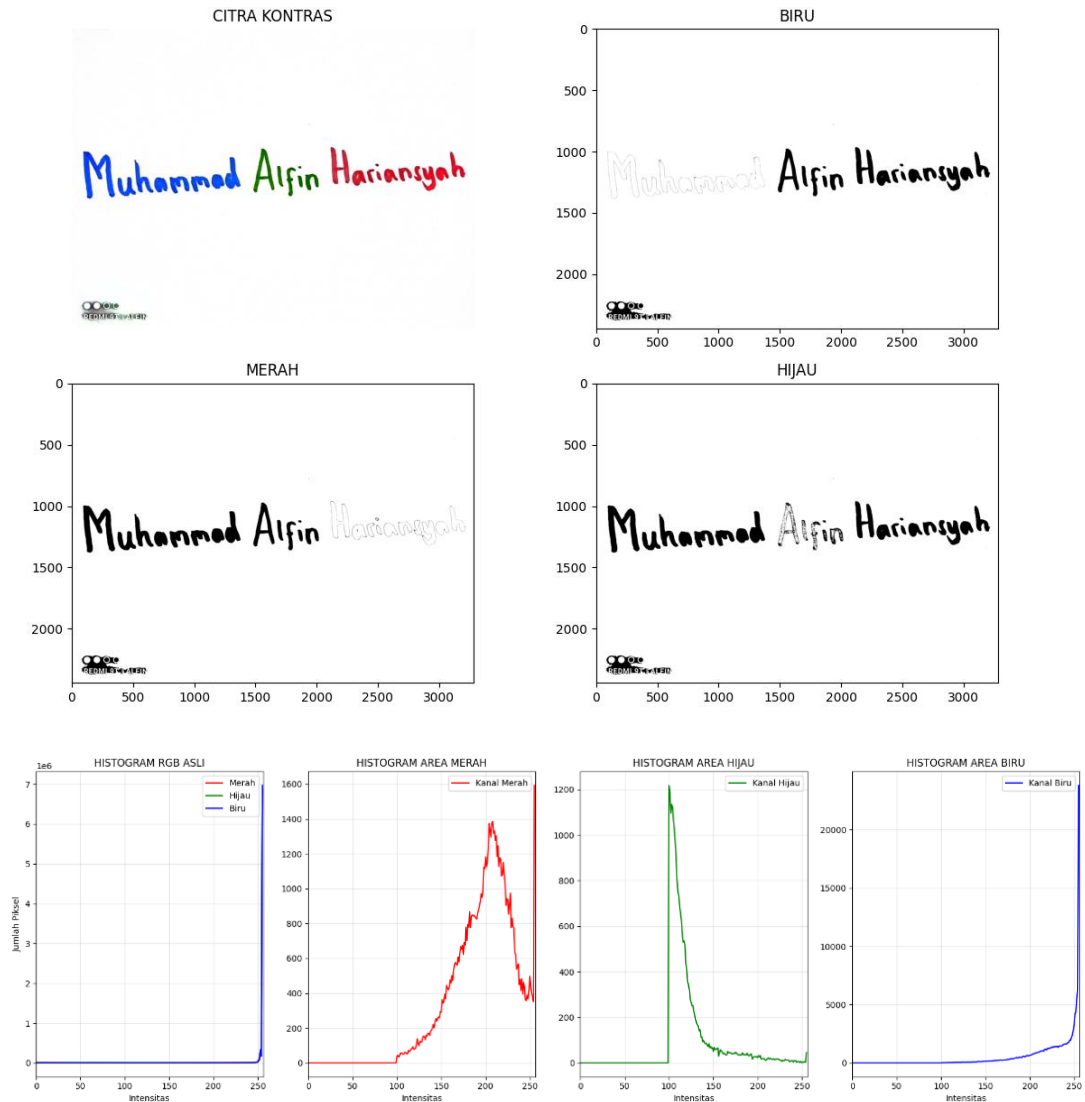
2.5 Histogram Citra

Histogram citra adalah representasi grafis dari distribusi intensitas piksel dalam gambar. Analisis histogram digunakan untuk memahami kontras, kecerahan, dan distribusi warna dalam citra. Teknik seperti histogram equalization dapat diterapkan untuk meningkatkan kontras gambar dengan menyebarkan intensitas piksel secara merata.

BAB III

HASIL

3.1 Hasil Nomor 1



Penjelasan :

- **Tujuan Program**

- Meningkatkan kontras pada gambar tulisan berwarna agar terlihat lebih jelas.
 - Mengekstrak dan menganalisis tiap kanal warna (merah, hijau, biru) dari gambar RGB.
 - Menampilkan histogram distribusi warna untuk memahami sebaran intensitas masing-masing kanal.
- Dengan kata lain, program ini bertujuan melakukan visualisasi dan analisis warna terhadap sebuah gambar tulisan, guna memahami bagaimana komposisi warna membentuk elemen dalam gambar.

- **Analisis Gambar Output Pertama (Visualisasi Gambar RGB & Kanal Warna)**

- Gambar "CITRA KONTRAS" (Kiri Atas)
 - Ini adalah gambar utama tulisan "Muhammad Alfin Hariansyah" dengan warna yang telah ditingkatkan kontrasnya.
 - Warna tulisan :
"Muhammad" → biru
"Alfin" → hijau
"Hariansyah" → merah
 - Setelah peningkatan kontras, ketiga warna ini tampak lebih tajam dan terang, serta lebih terpisah dari latar putih.
 - Ini menunjukkan bahwa proses histogram equalization berhasil meningkatkan perbedaan visual antara tulisan dan latar belakang.
- Gambar "BIRU" (Kanan Atas)
 - Gambar ini menunjukkan intensitas warna biru dalam format grayscale.
 - Semakin terang warna pada gambar ini, semakin kuat kandungan warna biru pada piksel tersebut.
 - Terlihat bahwa kata "Muhammad" cukup terang, menandakan dominasi warna biru di sana.
- Gambar "MERAH" (Kiri Bawah)
 - Gambar ini menunjukkan intensitas warna merah.
 - Kata "Hariansyah" tampak sangat terang, artinya memiliki intensitas merah tinggi.
 - Sementara kata "Muhammad" dan "Alfin" terlihat gelap, menunjukkan sedikit atau tanpa warna merah.
- Gambar "HIJAU" (Kanan Bawah)
 - Menampilkan intensitas warna hijau.
 - Kata "Alfin" terlihat terang, membuktikan bahwa ia ditulis menggunakan warna hijau.
 - Warna hijau tidak banyak terdapat pada dua kata lainnya, sehingga bagian lainnya tampak lebih gelap.

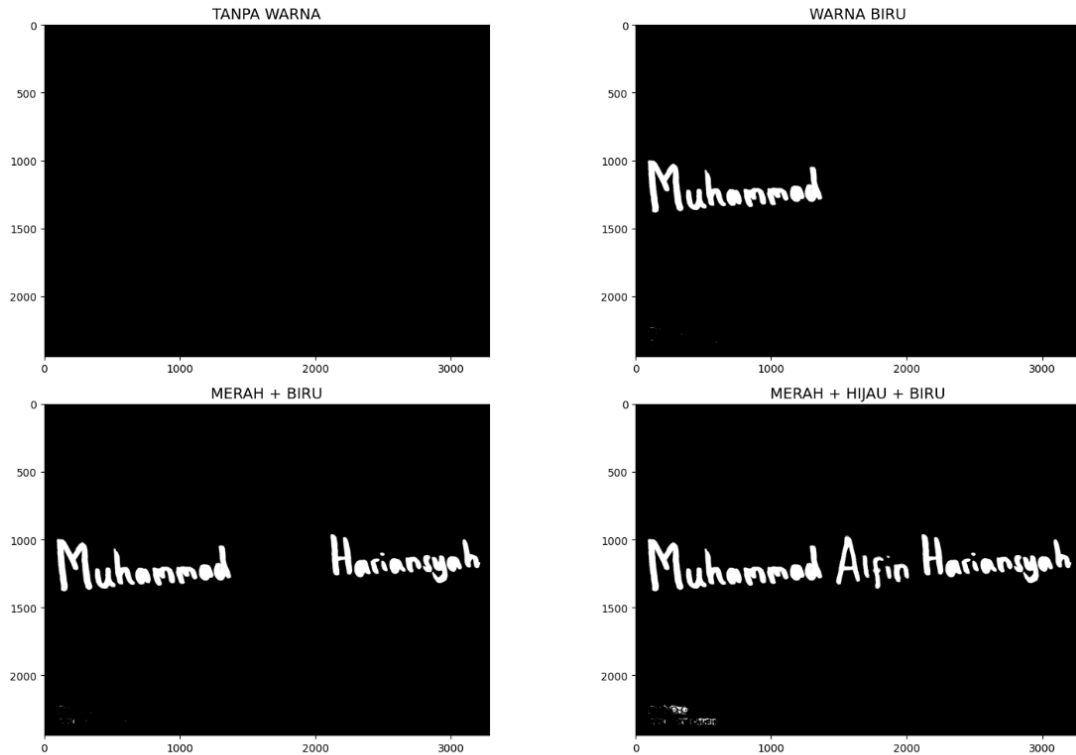
- **Analisis Gambar Output Kedua (Histogram Warna)**

- Histogram RGB Asli (Paling Kiri)
 - Grafik ini menunjukkan sebaran intensitas seluruh warna (merah, hijau, biru) pada gambar.
 - Terlihat bahwa warna biru memiliki puncak besar di intensitas tinggi (dekat 255), menandakan banyak area putih atau terang yang mengandung komponen biru.
 - Warna merah dan hijau juga muncul, namun tidak sebesar biru — mencerminkan bahwa sebagian besar gambar adalah latar putih.
- Histogram Area Merah
 - Puncaknya berada di rentang 190–240, artinya warna merah yang digunakan untuk kata "Hariansyah" cukup terang.
 - Warna merah lebih banyak terkonsentrasi pada nilai intensitas tinggi.
- Histogram Area Hijau
 - Histogram kanal hijau menunjukkan intensitasnya cenderung rendah, dengan lonjakan di sekitar 100–120, artinya warna hijau yang digunakan (untuk "Alfin") tidak terlalu terang.
 - Namun distribusinya cukup tajam dan spesifik.
- Histogram Area Biru
 - Menunjukkan banyak piksel memiliki nilai biru tinggi, sesuai dengan dominasi putih dan biru pada gambar.
 - Puncak yang sangat tinggi di ujung kanan grafik mengindikasikan banyaknya piksel berwarna terang dengan kandungan biru tinggi (termasuk latar belakang putih).

- **Kesimpulan dari Analisis Output**

- Peningkatan kontras berhasil meningkatkan kejelasan warna dan tulisan, membuat setiap kata lebih menyala dan kontras terhadap latar belakang.
- Pemisahan kanal warna menunjukkan dengan jelas bagian tulisan yang mengandung dominasi warna merah, hijau, dan biru.
- Histogram warna memberikan informasi kuantitatif tentang penyebaran intensitas warna di gambar:
 - Menegaskan warna dominan pada masing-masing kata.
 - Menunjukkan bahwa latar belakang sangat terang dan mendekati putih.

3.2 Hasil Nomor 2



Rentang HSV yang digunakan dalam proses deteksi warna adalah sebagai berikut:
 Merah (Rentang Pertama): Lower = [0 50 50], Upper = [10 255 255]
 Merah (Rentang Kedua): Lower = [160 50 50], Upper = [180 255 255]
 Hijau: Lower = [40 40 40], Upper = [90 255 255]
 Biru: Lower = [100 50 50], Upper = [130 255 255]

Catatan: Warna merah menggunakan dua rentang karena karakteristik HSV yang melingkar.
 Pemilihan nilai HSV ini mengacu pada standar umum untuk mengenali teks berwarna dalam gambar.

Penjelasan :

- Tujuan Program
 - Mendeteksi dan mengekstrak teks berwarna tertentu dalam gambar (merah, hijau, dan biru) menggunakan metode deteksi warna berbasis HSV.
 - Menunjukkan proses akumulasi ekstraksi warna secara bertahap :
 - Mulai dari tidak ada deteksi,
 - Kemudian hanya biru,
 - Lalu gabungan biru-merah,
 - Hingga semua warna (merah, hijau, dan biru) berhasil diekstrak.
 - Memberikan visualisasi biner (putih-hitam) dari hasil deteksi tiap kombinasi warna dalam gambar tulisan.
- Penjelasan Gambar Output
 - TANPA WARNA
 - Tampilan : Hitam sepenuhnya
 - Makna : Tidak ada warna yang terdeteksi karena belum dilakukan threshold HSV apa pun.
 - Ini adalah baseline atau titik awal proses — menunjukkan bahwa gambar asli tidak langsung dikenali tanpa filtering warna.

- WARNA BIRU
 - Tampilan : Hanya tulisan "Muhammad" yang muncul berwarna putih (deteksi berhasil).
 - Makna : Program hanya mengaktifkan deteksi untuk warna biru (HSV: 100–130 derajat).
 - Bagian gambar lain tetap hitam karena tidak termasuk dalam rentang warna biru.
 - Ini menunjukkan bahwa deteksi warna biru bekerja dengan tepat untuk tulisan yang memang menggunakan warna tersebut.
- MERAH + BIRU
 - Tampilan : Tulisan "Muhammad" dan "Hariansyah" terlihat jelas.
 - Makna :
 - Kata "Muhammad" (biru) sudah dikenali sebelumnya.
 - Sekarang kata "Hariansyah" (merah) juga dikenali, karena program menambahkan deteksi warna merah (menggunakan dua rentang HSV karena warna merah ada di awal dan akhir spektrum).
 - Ini menunjukkan bahwa deteksi multirentang HSV untuk merah berjalan efektif.
- MERAH + HIJAU + BIRU
 - Tampilan : Semua tulisan terlihat ("Muhammad Alfin Hariansyah").
 - Makna :
 - Deteksi warna hijau (untuk "Alfin") berhasil ditambahkan ke dalam proses.
 - Kombinasi semua warna target berhasil membentuk hasil biner akhir dari keseluruhan teks berwarna.
 - Ini menandakan bahwa penggabungan masker warna HSV menghasilkan representasi lengkap dari teks dalam gambar.

- Analisis Teknis dari Proses Deteksi
 - Deteksi dilakukan menggunakan model warna HSV (Hue, Saturation, Value), yang lebih stabil untuk segmentasi warna daripada RGB.
 - HSV Range (dijelaskan dalam gambar):
 - Merah → dua rentang: [0–10] dan [160–180] (karena merah ada di dua sisi lingkaran hue).
 - Hijau → [40–90]
 - Biru → [100–130]
 - Masking : Program membuat masker biner dari tiap warna, lalu menggabungkannya menggunakan operasi logika OR.
 - Output akhir berupa gambar biner yang hanya menampilkan teks yang warnanya sesuai dengan rentang HSV yang dipilih.
- Kesimpulan dari Analisis Output
 - Program ini berhasil mendeteksi dan mengekstrak teks berwarna dari gambar menggunakan pendekatan deteksi warna HSV secara bertahap.
 - Setiap tahap gambar menunjukkan penambahan keberhasilan deteksi, mulai dari tidak ada warna, hingga semua warna berhasil dikenali.
 - Teknik ini sangat efektif untuk:
 - Pra-pemrosesan sebelum OCR.
 - Analisis visual konten berwarna.
 - Filter teks berdasarkan warna tertentu.
 - Pemisahan warna berbasis HSV jauh lebih presisi dibandingkan RGB karena tidak bergantung pada pencahayaan atau kontras.

3.3 Hasil Nomor 3

Tampilan Awal (RGB)



Grayscale Asli



Grayscale Setelah Dicerahkan



Grayscale Setelah Ditingkatkan Kontras



Grayscale Setelah Cerah + Kontras



Informasi Gambar & Lokasi



- Tujuan Program

Tujuan dari program ketiga ini adalah untuk memproses citra foto yang diambil dari kamera dengan meningkatkan kualitas visualnya. Proses ini mencakup :

 - Konversi citra berwarna ke grayscale.
 - Peningkatan kecerahan.
 - Peningkatan kontras.
 - Kombinasi kecerahan dan kontras.
 - Menampilkan metadata (informasi file) dari citra.
- Penjelasan Langkah-langkah Berdasarkan Gambar
 - Tampilan Awal (RGB)
 - Ini adalah citra asli yang diambil langsung dari kamera.
 - Tampak cukup gelap, terutama pada wajah subjek.
 - Ini adalah gambar dalam format RGB (berwarna), namun pencahayaannya kurang optimal.
 - Grayscale Asli
 - Gambar dikonversi ke grayscale (hitam-putih).
 - Warna dihilangkan, hanya menyisakan intensitas cahaya.
 - Meskipun sudah grayscale, hasilnya masih gelap dan kurang informatif.
 - Grayscale Setelah Dicerahkan
 - Brightness (kecerahan) ditambahkan ke seluruh gambar grayscale.
 - Bagian yang tadinya gelap mulai tampak lebih jelas, seperti detail wajah dan baju.
 - Namun, karena hanya cerah tanpa kontras, gambar tampak agak “flat”.
 - Grayscale Setelah Ditingkatkan Kontras
 - Gambar grayscale asli diproses untuk meningkatkan kontras tanpa menambah kecerahan.
 - Perbedaan antara area terang dan gelap menjadi lebih jelas.
 - Detail garis dan tekstur (misal lipatan baju, rambut, latar belakang) tampak lebih tegas.
 - Grayscale Setelah Cerah + Kontras
 - Kombinasi peningkatan brightness dan kontras.
 - Ini adalah hasil terbaik secara visual karena gambar menjadi lebih hidup.
 - Wajah, pose, dan latar belakang terlihat lebih tajam dan terang.

- Informasi Gambar & Lokasi
 - Metadata dari gambar ditampilkan.
 - Informasi seperti tanggal pengambilan, lokasi geografis, dan perangkat kamera terdeteksi (dalam hal ini: iPhone).
 - Menunjukkan bahwa program juga membaca metadata EXIF dari file gambar.
- Hasil yang Terjadi pada Gambar
 - Gambar asli yang gelap berhasil ditingkatkan kualitas visualnya secara bertahap.
 - Setiap tahap pengolahan menunjukkan perbedaan efek dari brightness dan contrast.
 - Tahap akhir (Cerah + Kontras) memberikan hasil optimal untuk visibilitas manusia dan objek.
 - Informasi EXIF memberi nilai tambah dengan melengkapi data kontekstual dari gambar.

BAB IV

PENUTUP

- Pengolahan citra digital merupakan proses penting dalam dunia teknologi informasi, yang memungkinkan manipulasi dan analisis gambar untuk meningkatkan kualitas visual atau mengekstrak informasi tertentu. Teknik-teknik dasar seperti konversi ke grayscale, peningkatan kontras, dan deteksi warna terbukti sangat berguna dalam konteks praktikum ini.
- Konversi ke grayscale membantu menyederhanakan representasi citra dengan hanya mempertimbangkan intensitas piksel, sehingga proses seperti peningkatan kecerahan dan kontras dapat dilakukan secara lebih efektif.
- Penggunaan ruang warna HSV memberikan hasil segmentasi warna yang lebih akurat dibanding RGB, terutama dalam proses ekstraksi teks berwarna. Hal ini terbukti efektif dalam mendeteksi teks berwarna merah, hijau, dan biru dalam gambar dengan latar putih.
- Peningkatan kualitas gambar melalui teknik brightness dan histogram equalization berhasil memperjelas objek pada citra yang semula gelap, terutama pada gambar backlight. Kombinasi peningkatan kecerahan dan kontras menghasilkan citra dengan tampilan visual yang optimal.
- Histogram warna berperan penting dalam analisis citra karena mampu menunjukkan distribusi intensitas warna pada setiap kanal, serta membantu dalam evaluasi kualitas hasil segmentasi atau peningkatan citra.

DAFTAR PUSTAKA

Paramasivam, M.E., Sabeenian, R.S., & Dinesh, P.M. (2020). Perceptually Weighted Color-to-Grayscale Conversion for Images with Non-Uniform Chromatic Distribution Using Multiple Regression. *ICTACT Journal on Image and Video Processing*, 11(2), 2325-2330.

Hema, D., & Kannan, S. (2020). Interactive Color Image Segmentation using HSV Color Space. *International Journal of Computer Applications*, 175(13), 1-5.

Patel, S., Bharath, K.P., & Muthu, R.K. (2020). Medical Image Enhancement Using Histogram Processing and Feature Extraction for Cancer Classification. *arXiv preprint arXiv:2003.06615*.

Lv, F., Liu, B., & Lu, F. (2020). Fast Enhancement for Non-Uniform Illumination Images using Light-weight CNNs. *arXiv preprint arXiv:2006.00439*.

Zhang, Y., Di, X., Zhang, B., Ji, R., & Wang, C. (2020). Better Than Reference In Low Light Image Enhancement: Conditional Re-Enhancement Networks. *arXiv preprint arXiv:2008.11434*.