

Analisis dan Perbaikan Kualitas Citra

Batas pengumpulan	: Rabu, 30 September 2026, Pukul 23.59 WIB
Tempat pengumpulan	: Form Pengumpulan
Anggota kelompok	: 2 orang (1 orang apabila ada sisa)
Sheets kelompok	: Sheets Kelompok

Gambaran Tugas

Pada tugas ini, setiap kelompok diminta membuat satu aplikasi MATLAB berbasis GUI untuk melakukan perbaikan kualitas (*image enhancement*) terhadap sejumlah citra dengan kualitas visual yang kurang baik. Citra uji resmi telah dikelompokkan ke dalam beberapa *subfolder* berdasarkan jenis permasalahan atau tujuan perbaikannya.

Tugas *image enhancement* mencakup empat kelompok teknik yang wajib diimplementasikan, yaitu *Intensity Transformation*, *Histogram Equalization*, *Histogram Specification/Matching*, dan *Image Filtering* dengan *Masking*. *Image Filtering* dengan *Masking* mencakup *filtering linear* berbasis konvolusi serta *filtering non-linear*, seperti *median filtering*. Keempat kelompok teknik tersebut merupakan satu-satunya kelompok teknik *image enhancement* yang diperbolehkan pada tugas ini. Teknik yang digunakan untuk setiap citra tidak ditentukan secara langsung. Untuk setiap citra, kelompok harus menganalisis karakteristik citra terlebih dahulu, menentukan teknik yang dianggap paling sesuai, mengimplementasikan teknik tersebut, dan menjelaskan alasan pemilihannya. Teknik yang digunakan dapat berbeda antar citra dan dapat berupa satu teknik atau kombinasi beberapa teknik dari keempat kelompok tersebut.

Selain citra sebelum dan sesudah perbaikan, program harus menampilkan fitur/karakteristik citra yang relevan untuk membantu analisis, sekurang-kurangnya histogram citra. Untuk citra berwarna, histogram ditampilkan terpisah untuk kanal R, G, dan B. Kelompok juga diminta membandingkan karakteristik citra sebelum dan sesudah *enhancement* serta menilai apakah kualitas visual citra telah membaik.

Spesifikasi dan Ketentuan Program

A. Ketentuan Umum

1. Program dibuat menggunakan MATLAB.

2. Seluruh program disatukan dalam satu GUI. Pengguna harus dapat memilih citra uji dan menjalankan proses *enhancement* dari GUI.
3. Image Processing Toolbox boleh di-*install* dan digunakan untuk fungsi pendukung. Implementasi utama teknik *image enhancement* yang dipilih harus dibuat sendiri. Fungsi bawaan MATLAB yang secara langsung menjalankan keseluruhan metode, seperti *histeq*, *imhistmatch*, *imfilter*, atau *medfilt2*, tidak boleh digunakan pada implementasi utama dan hanya boleh digunakan sebagai pembandingan. Operasi dasar MATLAB dan fungsi pendukung yang tidak langsung menyelesaikan keseluruhan metode tetap diperbolehkan.
4. Parameter metode, apabila diperlukan, harus dapat diberikan atau diubah melalui GUI.
5. Program harus dapat menampilkan citra masukan, fitur/karakteristik citra masukan, citra hasil *enhancement*, dan fitur/karakteristik citra hasil.
6. Citra uji resmi dapat diakses melalui [link](#) berikut dan dikelompokkan ke dalam *subfolder* sesuai tugas *enhancement*.
7. Teknik yang dipilih dibatasi pada *Intensity Transformation*, *Histogram Equalization*, *Histogram Specification/Matching*, dan *Image Filtering* dengan *Masking*. Satu teknik dapat digunakan pada beberapa citra apabila memang sesuai, dan satu citra boleh diproses dengan kombinasi beberapa teknik dari keempat kelompok tersebut apabila diperlukan.
8. Sebagai nilai tambahan, berikan komentar penjelasan pada implementasi fungsi utama pada baris-baris yang dirasa perlu.
9. Panduan pembuatan GUI: <https://www.mathworks.com/discovery/matlab-gui.html>

B. Analisis Citra dan Histogram

Deskripsi

Sebelum melakukan *enhancement*, analisis setiap citra uji untuk mengidentifikasi permasalahan visualnya. Analisis minimal menggunakan tampilan citra dan histogram intensitas. Untuk citra berwarna, histogram ditampilkan secara terpisah untuk kanal R, G, dan B. Citra berwarna boleh dikonversi sementara ke representasi lain selama proses *enhancement* apabila diperlukan, tetapi citra keluaran akhir harus tetap berupa citra berwarna. Kelompok boleh menambahkan fitur atau ukuran lain yang dianggap membantu, misalnya nilai minimum/maksimum intensitas, *mean*, *standard deviation*, *entropy*, atau fitur lain yang relevan.

Ketentuan Implementasi

1. Fungsi histogram 256 tingkat intensitas harus dibuat sendiri.
2. Tidak diperbolehkan menggunakan *imhist* atau *hist* pada implementasi utama fungsi histogram.
3. *imhist* atau *hist* boleh digunakan hanya untuk membandingkan hasil.
4. Fungsi histogram yang dibuat harus digunakan kembali untuk seluruh bagian tugas yang membutuhkan histogram.

Output minimal untuk setiap citra

1. Citra masukan.
2. Histogram citra masukan.
3. Fitur/ukuran tambahan yang digunakan untuk mendukung analisis, apabila ada.
4. Identifikasi singkat mengenai permasalahan kualitas visual citra.

C. Perbaikan Kualitas Citra

Deskripsi

Lakukan *image enhancement* terhadap seluruh citra uji pada *folder* Kasus 1, Kasus 2, Kasus 3, dan Kasus 4. Untuk setiap citra, tentukan sendiri teknik yang paling sesuai berdasarkan hasil analisis pada Bagian B. Spesifikasi tidak menentukan teknik tertentu untuk citra tertentu; pemilihan teknik merupakan bagian dari analisis kelompok. *Folder* Histogram Citra tidak termasuk citra yang wajib di-*enhance* dan digunakan khusus untuk menguji serta memvalidasi implementasi fungsi histogram.

Proses yang diharapkan untuk setiap citra

1. Analisis kondisi awal citra dan histogramnya.
2. Tentukan tujuan perbaikan, misalnya meningkatkan keterlihatan detail, memperbaiki pencahayaan, meningkatkan kontras, atau tujuan lain yang sesuai dengan citra.
3. Pilih satu atau lebih teknik *image enhancement* yang sesuai.
4. Jelaskan alasan pemilihan metode dan parameter yang digunakan.
5. Terapkan metode tersebut pada citra.
6. Bandingkan citra dan karakteristiknya sebelum dan sesudah *enhancement*.
7. Berikan analisis singkat apakah hasil perbaikan berhasil dan apa keterbatasannya.

Input

1. Satu citra uji dari *subfolder* yang sedang dikerjakan. Khusus untuk *Histogram Specification/Matching*, program harus dapat menerima citra masukan dan citra referensi.
2. Parameter tambahan sesuai metode yang dipilih, apabila ada.

Output minimal

1. Citra masukan.
2. Histogram citra masukan.
3. Citra hasil *enhancement*.
4. Histogram citra hasil *enhancement*.
5. Nama metode atau kombinasi metode yang digunakan.
6. Nilai parameter yang digunakan, apabila ada.

D. Pengujian Berdasarkan Dataset

Untuk setiap *subfolder dataset*, termasuk Histogram Citra:

1. Proses seluruh citra yang disediakan. Untuk *folder* Histogram Citra, proses yang dimaksud adalah menampilkan dan memvalidasi histogram tanpa kewajiban melakukan *image enhancement*.
2. Kelompok boleh menggunakan metode yang berbeda untuk citra-citra dalam *subfolder* yang sama apabila hasil analisis menunjukkan kebutuhan yang berbeda.
3. Kelompok boleh membandingkan lebih dari satu metode pada citra yang sama untuk menentukan hasil yang paling sesuai.
4. Gunakan seluruh citra yang disediakan pada *dataset* resmi. Tidak diperlukan citra tambahan dari luar *dataset*.

E. Kriteria Analisis Hasil

Penilaian tidak hanya berdasarkan apakah program dapat menghasilkan citra keluaran. Untuk setiap kasus, laporan dan program harus menunjukkan:

1. hubungan antara karakteristik citra awal dengan metode yang dipilih;
2. alasan pemilihan metode dan parameter;
3. perubahan histogram atau fitur citra lain sebelum dan sesudah *enhancement*;
4. perubahan kualitas visual yang terlihat;
5. kelebihan, kekurangan, atau artefak yang muncul dari metode yang digunakan;
6. apabila beberapa metode dibandingkan, alasan memilih hasil akhir yang dianggap paling baik.

Pengumpulan

Pengumpulan dilakukan melalui [Google Form](#) sebelum Rabu, 30 September 2026, Pukul 23.59 WIB.

Repositori Perangkat Lunak

Repositori GitHub harus memuat:

1. Kode sumber program MATLAB.
2. README yang minimal berisi:
 - 2.1. Nama dan deskripsi singkat program.
 - 2.2. Dependensi yang diperlukan, termasuk *toolbox* MATLAB apabila digunakan.
 - 2.3. Tata cara menjalankan program.

Laporan

Laporan diunggah dalam format PDF dengan nama **NIM1_NIM2_Tugas1_IF4073.pdf**. Laporan minimal berisi:

1. *Cover* laporan yang mencantumkan judul tugas, kode mata kuliah, nama dan NIM seluruh anggota kelompok, serta foto seluruh anggota kelompok.
2. Pernyataan tidak melakukan kecurangan yang ditandatangani dengan format sebagai berikut:

Kami menyatakan bahwa kode program yang dihasilkan bukan merupakan hasil salinan mentah (*raw output*) dari *Generative AI*, melainkan hasil pengembangan dan penulisan mandiri.

[Tanda tangan Mahasiswa 1] [Tanda tangan Mahasiswa 2]
[Nama Mahasiswa 1] [Nama Mahasiswa 2]

3. Deskripsi singkat program.
4. Teori singkat mengenai histogram citra dan teknik-teknik *image enhancement* yang benar-benar digunakan dalam pengerjaan.
5. Perancangan dan implementasi program, yang mencakup:
 - a. Struktur program dan alur penggunaan GUI.
 - b. Penjelasan implementasi fungsi histogram yang dibuat sendiri.
 - c. Penjelasan implementasi setiap metode *enhancement* yang dipilih.
 - d. Kode program atau fungsi utama yang relevan.
6. Pengujian program dan analisis hasil. Untuk setiap citra uji, tampilkan:
 - a. citra masukan dan histogramnya;
 - b. identifikasi permasalahan kualitas visual citra;
 - c. metode atau kombinasi metode yang dipilih serta alasan pemilihannya;
 - d. parameter yang digunakan, apabila ada;
 - e. citra hasil *enhancement* dan histogramnya;
 - f. fitur/ukuran tambahan sebelum dan sesudah *enhancement*, apabila digunakan;
 - g. analisis perubahan kualitas visual, histogram, dan fitur citra;
 - h. keterbatasan atau artefak yang muncul.
7. Pengujian harus mencakup seluruh citra pada seluruh *subfolder dataset* resmi.
8. Kesimpulan dari hasil implementasi dan pengujian, termasuk ringkasan mengenai hubungan antara karakteristik citra dan metode *enhancement* yang paling sesuai.
9. Daftar pustaka.
10. Lampiran berisi:
 - a. Pranala repositori GitHub.
 - b. Pembagian tugas setiap anggota kelompok.