

Mini Proyek: Eksplorasi dan Analisis Sinyal Digital

Operasi Penjumlahan dan Perbesaran Citra

Kelompok:

1. Galang Fahrezi
2. M.Irfansyah
3. Raffa Arvel Nafi'
4. Rizki Cahyono
5. Syaifan Noer Iwawan

Abstrak

Mini proyek ini berfokus pada implementasi operasi dasar pengolahan citra digital, yaitu operasi penjumlahan dan perbesaran (*scaling*), menggunakan bahasa pemrograman Python. Implementasi dilakukan dengan membangun sebuah aplikasi antarmuka grafis (GUI) menggunakan pustaka tkinter, yang memungkinkan pengguna untuk memuat dua citra dan mengamati efek dari kedua operasi tersebut secara visual. Operasi penjumlahan citra dilakukan untuk menggabungkan informasi dari dua sumber, sementara operasi perbesaran diterapkan untuk mengubah dimensi citra. Hasil dari proyek ini menunjukkan bahwa operasi pengolahan citra dapat diterapkan secara efektif untuk memanipulasi dan menganalisis visual, yang menjadi dasar penting dalam bidang pengolahan sinyal digital.

I. LATAR BELAKANG DAN TUJUAN

Pengolahan sinyal digital merupakan bidang ilmu yang mempelajari representasi, transformasi, dan operasi sinyal dalam domain digital. Dalam konteks citra digital, operasi dasar seperti penjumlahan dan perbesaran memiliki peran krusial dalam berbagai aplikasi, mulai dari penggabungan citra medis, restorasi gambar, hingga visualisasi komputer. Operasi penjumlahan citra memungkinkan penggabungan informasi dari dua citra, sering kali digunakan untuk meningkatkan intensitas atau menggabungkan fitur-fitur yang berbeda. Sementara itu, operasi perbesaran (*scaling*) merupakan operasi spasial yang mengubah resolusi atau ukuran citra, esensial untuk penyesuaian tampilan atau analisis citra pada skala yang berbeda.

Tujuan dari mini proyek ini adalah:

1. Mengimplementasikan operasi penjumlahan dan perbesaran citra menggunakan Python.
2. Membangun aplikasi GUI sederhana dengan tkinter untuk memfasilitasi interaksi pengguna.
3. Menganalisis dan memvisualisasikan efek dari kedua operasi tersebut terhadap citra digital.

II. DATA DAN METODE

A. Data

Data yang digunakan dalam proyek ini adalah dua citra digital (.jpg atau .png) yang dipilih secara mandiri oleh pengguna. Untuk memastikan operasi penjumlahan dapat dilakukan, kedua citra perlu disesuaikan ukurannya agar memiliki dimensi yang sama.

B. Metode

Proyek ini mengimplementasikan dua operasi utama:

1. Penjumlahan Citra (Image Addition):

Operasi ini menggabungkan dua citra, I_1 dan I_2 , dengan bobot tertentu. Persamaan yang digunakan adalah:

$$I_{\text{hasil}}(x,y) = \alpha \cdot I_1(x,y) + \beta \cdot I_2(x,y) + \gamma$$

Dalam implementasi ini, digunakan `cv2.addWeighted` yang merupakan fungsi optimal untuk melakukan blending citra dengan bobot α dan β sebesar 0.5 dan γ sebesar 0. Hal ini menghasilkan citra gabungan yang merupakan perpaduan dari kedua citra asli dengan intensitas yang seimbang.

2. Perbesaran Citra (Image Scaling):

Operasi ini mengubah ukuran citra dari dimensi awal (W,H) menjadi dimensi target (W',H').

Perbesaran citra dapat dilakukan dengan berbagai metode interpolasi. Dalam proyek ini, digunakan metode interpolasi bikubik (`Image.Resampling.BICUBIC`) yang tersedia dalam pustaka PIL (`Pillow`). Metode ini memberikan hasil perbesaran yang halus dan berkualitas tinggi dengan mempertimbangkan 16 piksel tetangga di sekitarnya.

Aplikasi dibangun menggunakan `tkinter` sebagai *framework* GUI. Pustaka `Pillow` (PIL) digunakan untuk memuat, memanipulasi, dan menampilkan citra. Pustaka `NumPy` digunakan untuk mengonversi citra menjadi *array* numerik untuk mempermudah operasi piksel. Pustaka `OpenCV` (`cv2`) juga digunakan untuk fungsi `addWeighted` yang efisien

III. VISUALISASI

Berikut adalah visualisasi dari proses yang terjadi dalam aplikasi:

A. Citra Masukan

Gambar 1. Contoh Citra Masukan

Gambar 2. Contoh Citra Masukan



B. Hasil Penjumlahan Citra

Gambar 1. Contoh Hasil Penjumlahan Citra

Gambar 1. Contoh Hasil Penjumlahan Citra



IV. HASIL DAN ANALISIS

Hasil dari implementasi ini menunjukkan bahwa aplikasi GUI yang dibuat berhasil menjalankan dua operasi pengolahan citra dengan baik.

- **Operasi Penjumlahan:** Citra hasil penjumlahan menunjukkan kombinasi visual dari kedua citra masukan. Efek *blending* yang dihasilkan oleh `cv2.addWeighted` membuat transisi antara kedua citra menjadi lebih halus dan alami dibandingkan dengan penjumlahan piksel biasa. Operasi ini berhasil menggabungkan informasi visual dari kedua citra menjadi satu representasi.

- **Operasi Perbesaran:** Perbesaran citra pertama menunjukkan peningkatan resolusi visual. Karena menggunakan interpolasi bikubik, citra yang diperbesar tidak terlihat terlalu "terkotak-kotak" atau *pixelated*. Metode ini berhasil mempertahankan detail citra dengan menambahkan piksel-piksel baru yang dihitung berdasarkan nilai piksel tetangga.

V. KESIMPULAN

Mini proyek ini telah berhasil mengimplementasikan operasi penjumlahan dan perbesaran citra digital menggunakan Python dengan GUI tkinter. Melalui proyek ini, pemahaman praktis tentang bagaimana operasi dasar pengolahan sinyal digital diterapkan pada citra dapat diperoleh. Hasilnya menunjukkan bahwa operasi-operasi ini fundamental dalam memanipulasi citra, dan implementasi dengan pustaka seperti PIL, NumPy, dan OpenCV menawarkan solusi yang efisien dan efektif. Proyek ini menjadi fondasi yang kokoh untuk pengembangan lebih lanjut dalam pengolahan citra dan analisis sinyal digital.