

PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL
Menerapkan Operasi Dasar Pada Sinyal Dan Citra



Dosen Pengampu :

Al-Ustadz Oddy Virgantara Putra, M.T.

Disusun Oleh :

Naila Fatikhah Parwanto / 442023618086

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR MANTINGAN

2025/1447

Pendahuluan

Tugas ini bertujuan untuk menerapkan operasi dasar dalam pengolahan sinyal digital, baik berupa citra (gambar) maupun sinyal suara (audio). Pada pengolahan citra digital, dilakukan serangkaian operasi seperti penyesuaian brightness, kontras, sharpening, blur, hingga edge detection terhadap sebuah gambar produk untuk memahami efek visual yang dihasilkan dari setiap manipulasi.

Sementara itu, pada pengolahan sinyal suara digunakan pustaka Python seperti Librosa dan Pydub untuk memproses file audio. Operasi dasar seperti penambahan noise, penguatan volume (amplify), serta visualisasi spektrum frekuensi dilakukan untuk menunjukkan bagaimana sinyal suara dapat dimodifikasi dan dianalisis secara kuantitatif maupun kualitatif.

Dengan mengerjakan kedua topik ini, mahasiswa diharapkan dapat memahami representasi sinyal secara visual maupun numerik, serta dampak teknis dari setiap operasi dasar yang dilakukan terhadap sinyal digital.

Penerapan Operasi Dasar pada Citra Gambar

I. Objek Citra

Gambar yang digunakan adalah foto produk skincare dari brand I Dew Care (Matcha Mood, Cake My Day, Berry Groovy). Gambar ini dipilih karena memiliki warna kontras tinggi dan background polos yang cocok untuk eksperimen visual.

II. Implementasi Operasi Citra dan Visualisasi Hasil

a. Brightness Adjustment

- Tujuan: meningkatkan pencahayaan pada citra
- Parameter: $\beta = 60$
- Hasil: tampak lebih terang

Original



Brightness +60



b. Contrast Enhancement

- Tujuan: mempertegas perbedaan warna
- Parameter: $\alpha = 1.8$
- Hasil: produk tampak lebih pop-up dari background

Original



Contrast x1.8



c. Sharpening

- Tujuan: menajamkan detail (tepi tulisan dan bentuk produk)
- Teknik: kernel sharpening

Original



Sharpened



d. Gaussian Blur

- Tujuan: mensimulasikan depth of field / fokus pada objek
- Hasil: citra menjadi lebih halus

Original



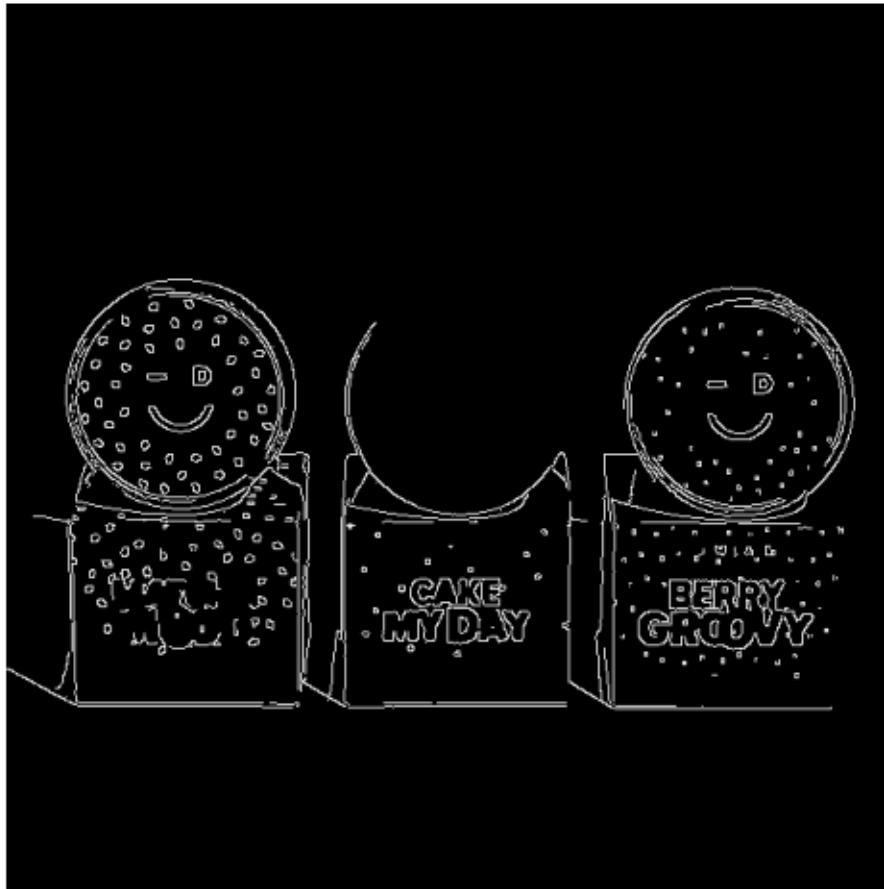
Gaussian Blur



e. Canny Edge Detection

- Tujuan: mendeteksi batas objek
- Hasil: hanya garis tepi produk yang muncul

Canny Edge Detection



III. Analisis dan Insight

- Operasi brightness cocok untuk gambar yang underexposed.
- Kontras membantu menonjolkan objek utama (produk).
- Sharpening sangat berguna untuk memperjelas logo/teks.
- Gaussian blur bisa digunakan untuk meniru efek bokeh kamera profesional.
- Edge detection berguna untuk segmentasi atau pemrosesan lanjutan.

IV. Refleksi Pribadi

Dari tugas ini, saya belajar bagaimana teknik-teknik sederhana dalam pengolahan citra dapat memberikan dampak visual yang signifikan terhadap gambar. Saya jadi lebih memahami fungsi brightness, kontras, sharpening, blur, dan edge detection secara praktis.

V. Kesimpulan

Pengolahan citra dasar memberikan fondasi penting dalam memahami bagaimana gambar dapat dimanipulasi untuk tujuan estetika maupun teknis. Proses ini relevan untuk bidang e-commerce, desain produk, hingga computer vision.

Penerapan Operasi Dasar pada Sinyal Suara

I. Objek Sinyal

File audio yang digunakan adalah potongan vokal musik berdurasi pendek dalam format MP3, kemudian dikonversi menjadi WAV agar dapat diproses secara digital. Audio ini mengandung sinyal vokal dengan dinamika yang cocok untuk uji eksperimen pengolahan dasar.

II. Implementasi Operasi Sinyal

a. Konversi Format

- Dari MP3 → WAV menggunakan pustaka pydub.

b. Visualisasi Gelombang Asli

- Plot sinyal waktu (time domain)
- Library: librosa.display.waveshow

c. Spektrogram Frekuensi

- Menampilkan distribusi frekuensi terhadap waktu (STFT)
- Library: librosa.stft, librosa.amplitude_to_db

d. Penambahan Noise

- Noise Gaussian ditambahkan pada sinyal asli untuk mensimulasikan kondisi lingkungan
- Level noise: std=0.02

e. Amplifikasi Volume

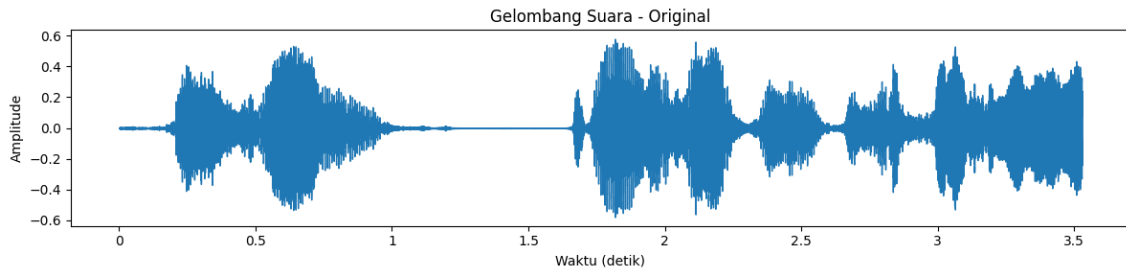
- Sinyal diperbesar 1.5x
- Efeknya terlihat dari peningkatan amplitude

III. Visualisasi Hasil

Berikut ini adalah hasil visualisasi sinyal sebelum dan sesudah dilakukan berbagai operasi:

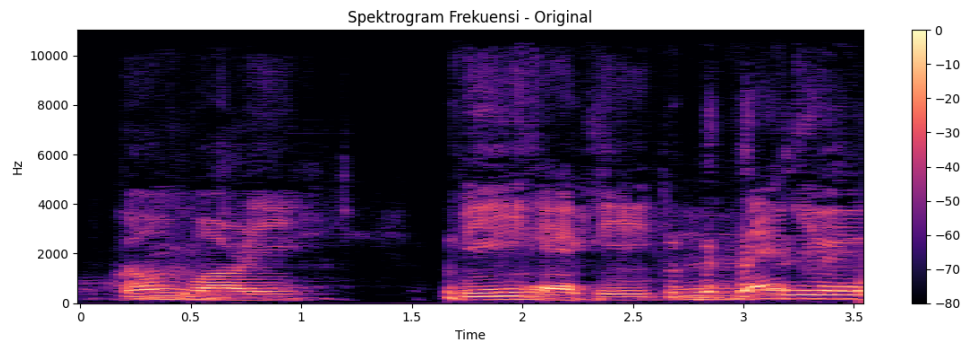
a. Before (Gelombang Asli)

Terlihat sinyal vokal dengan amplitude stabil, mewakili pola suara



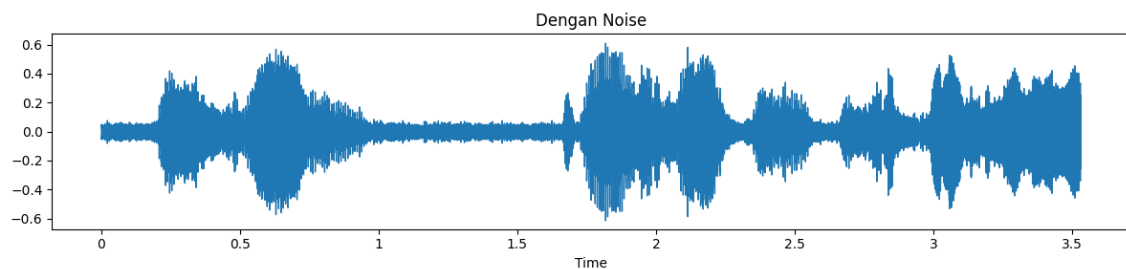
b. After (Penambahan Noise)

Terlihat ada getaran kecil acak pada sinyal yang menyebabkan distorsi suara



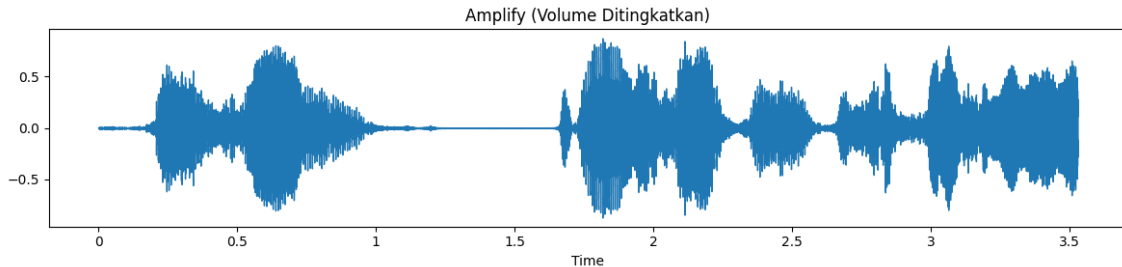
c. After (Amplify Volume)

Puncak sinyal lebih tinggi — sinyal menjadi lebih kuat/lantang



d. Spektrogram Frekuensi

Bisa dilihat rentang frekuensi dominan pada vokal berada di 300–3000 Hz



IV. Analisis dan Insight

- Penambahan noise berdampak negatif pada kualitas sinyal: informasi vokal jadi tidak jernih
- Amplifikasi membantu memperjelas sinyal, tapi terlalu tinggi bisa menyebabkan clipping
- Spektrogram sangat membantu dalam mengenali isi frekuensi dari audio
- Operasi ini relevan untuk bidang: voice recognition, pengolahan musik, pengurangan noise

V. Refleksi Diri

Dari tugas ini saya memahami bahwa pengolahan sinyal suara tidak hanya berbasis angka, tapi sangat bergantung pada persepsi manusia juga. Saya belajar cara membaca sinyal suara, memodifikasi volume, dan mengenali dampak noise secara visual maupun audio. Menarik banget karena bisa melihat suara dalam bentuk grafik.

VI. Kesimpulan

Pengolahan sinyal suara dasar sangat bermanfaat dalam dunia nyata, mulai dari komunikasi digital hingga industri musik. Visualisasi dan eksperimen ini memberi gambaran langsung tentang bagaimana suara bisa dimodifikasi dan dianalisis secara matematis.