

# Implementasi Algoritma Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) untuk Pembuatan Image Stitching Panorama pada Pemandangan Alam

Rizky Cahyono Putra

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Darussalam Gontor

Ponorogo, Indonesia

rizkycayonoputra80@student.cs.unida.gontor.ac.id

**Abstract**—Penggabungan gambar atau image stitching merupakan teknik penting dalam visi komputer untuk menciptakan sudut pandang yang lebih luas dari beberapa citra yang saling tumpang tindih. Penelitian ini mengimplementasikan algoritma Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) untuk mendeteksi dan mencocokkan fitur pada dua gambar pegunungan. Hasil eksperimen menunjukkan SIFT sangat tangguh dalam menangani perubahan rotasi dan skala pada tekstur alam yang kompleks. Impelmentasi Code ada di <https://github.com/rizkycayonoputra80/visikom/tree/main/UAS>

**Index Terms**—SIFT, Image Stitching, Panorama, Feature Matching, Homografi.

## I. PENDAHULUAN

Teknik panorama memungkinkan pengambilan gambar dengan sudut pandang yang tidak bisa dicapai oleh lensa standar. Dalam project ini, algoritma SIFT digunakan untuk mengatasi perbedaan sudut pandang antara dua gambar pegunungan.

## II. METODOLOGI

Alur program menggunakan Python dengan tahapan: Load Image, Grayscale, SIFT Detection, Feature Matching (Ratio Test 0.75), RANSAC Homography, dan Warping.

## III. HASIL DAN ANALISIS

### A. Deteksi Keypoints

Gambar di bawah menunjukkan hasil ekstraksi fitur pada gambar pertama. Titik-titik yang terdeteksi merupakan area yang memiliki kontras gradien yang tinggi.

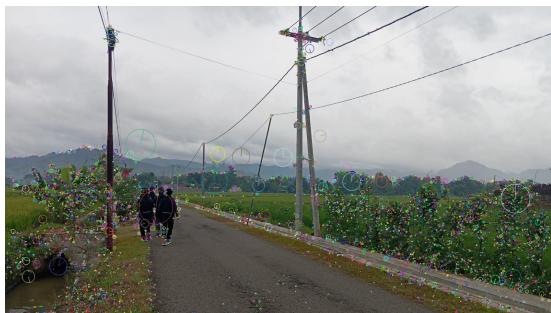


Fig. 1. Visualisasi Keypoints menggunakan SIFT pada Gambar 1.

### B. Feature Matching

Proses pencocokan dilakukan dengan membandingkan deskriptor dari kedua gambar. Garis-garis pada gambar di bawah menunjukkan pasangan fitur yang dianggap identik di kedua citra.



Fig. 2. Hasil Feature Matching antar dua gambar pegunungan.

### C. Hasil Akhir Panorama

Setelah dilakukan warping menggunakan matriks homografi, kedua gambar berhasil digabungkan menjadi satu kesatuan panorama yang utuh.



Fig. 3. Hasil akhir Image Stitching Panorama.

## IV. PENJELASAN PRIBADI MAHASISWA

**A. Pemahaman Konsep SIFT** Melalui project ini, saya memahami bahwa SIFT adalah algoritma yang sangat cerdas dalam menentukan identitas sebuah titik dalam gambar. Berbeda dengan deteksi sudut biasa, SIFT bekerja dalam "Scale Space". Artinya, algoritma ini mencari fitur yang tetap

terlihat konsisten meskipun gambar diperbesar atau diperkecil. Saya menyadari bahwa penggunaan *Difference of Gaussian* (DoG) adalah kunci efisiensi SIFT, karena ia bisa menemukan kandidat titik penting dengan cara mengurangkan satu gambar yang dikaburkan (blurred) dengan gambar lainnya. Hal ini jauh lebih efektif daripada memproses piksel satu per satu secara mentah.

**B. Kendala yang Dihadapi dan Solusi** Dalam mengimplementasikan code SIFT saya ini, yang paling susah menurut saya adalah output setelah stitching atau dibagian panoramic, karena harus menghitung luas kanvas, ukuran kanvas dan lain-lain, sehingga menurut saya sangat susah untuk bagian ini

**C. Perubahan Pemahaman Sebelum dan Sesudah Project** Sebelum mengerjakan tugas mata kuliah Visi Komputer ini, saya mengira bahwa pembuatan foto panorama hanyalah soal memotong gambar dan menempelkannya berdampingan secara manual. Saya tidak menyadari bahwa ada perhitungan matriks  $3 \times 3$  (Homografi) yang bekerja di belakang layar untuk menyesuaikan sudut pandang lensa yang berbeda. Setelah mempraktikkan coding ini, pandangan saya berubah: visi komputer adalah tentang bagaimana mengubah data visual menjadi data matematis yang bisa diolah. Saya sekarang lebih menghargai kompleksitas aplikasi kamera di ponsel pintar yang melakukan proses ini secara instan.

**D. Kelebihan dan Keterbatasan SIFT** Menurut pendapat saya, kelebihan utama SIFT adalah ketelitiannya. Pada gambar pegunungan yang saya gunakan, SIFT mampu menemukan ribuan titik pada tekstur pohon dan bebatuan yang sulit dilakukan oleh algoritma lain seperti Harris Corner. Namun, keterbatasannya sangat terasa pada area langit yang bersih atau permukaan air yang tenang; jika tidak ada variasi tekstur, SIFT gagal menemukan *keypoint*. Selain itu, proses komputasinya terasa lebih berat dibandingkan metode modern seperti ORB, yang mungkin menjadi pertimbangan jika diaplikasikan pada perangkat dengan spek rendah.

## V. KESIMPULAN

Project ini berhasil membuktikan bahwa SIFT tetap menjadi standar yang kuat untuk *image stitching* karena ketangguhan-nya terhadap skala dan rotasi. Pengembangan selanjutnya bisa difokuskan pada *blending* agar transisi warna antar gambar lebih halus.

## PERNYATAAN PENGGUNAAN AI

Saya menyatakan bahwa penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam penyusunan laporan dan pengembangan kode pada tugas ini hanya digunakan sebagai alat bantu, seperti untuk memahami sintaks, debugging, atau referensi umum. Seluruh analisis, pemahaman konsep, interpretasi hasil, dan penulisan penjelasan pribadi merupakan hasil pemikiran dan pekerjaan saya sendiri. Saya bertanggung jawab penuh atas isi laporan ini.

## REFERENCES

- [1] D. G. Lowe, "Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints," IJCV, 2004.