

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Corel-10k

Corel-10k adalah dataset yang digunakan di bidang pemrosesan gambar dan pengenalan pola. Himpunan data ini terdiri dari 10.000 gambar yang mencakup 10 kategori berbeda, termasuk hewan, lanskap, benda mati, dan banyak lagi. Setiap gambar dalam himpunan data ini memiliki dimensi 384x256 piksel dan disimpan dalam format file JPEG. Ini biasanya digunakan untuk tujuan pelatihan dan pengujian dalam berbagai tugas pemrosesan gambar seperti klasifikasi gambar, deteksi objek, pengenalan pola, dan aplikasi terkait lainnya. Selain itu, setiap gambar dalam himpunan data disertai dengan anotasi kebenaran dasar yang akurat.

3.2 Ekstraksi Fitur menggunakan GLCM

Metode GLCM diterapkan untuk mengekstrak fitur tekstur dari gambar dalam dataset Corel-10k. Langkah-langkah berikut menguraikan proses ekstraksi fitur:

a) *Image Preprocessing*

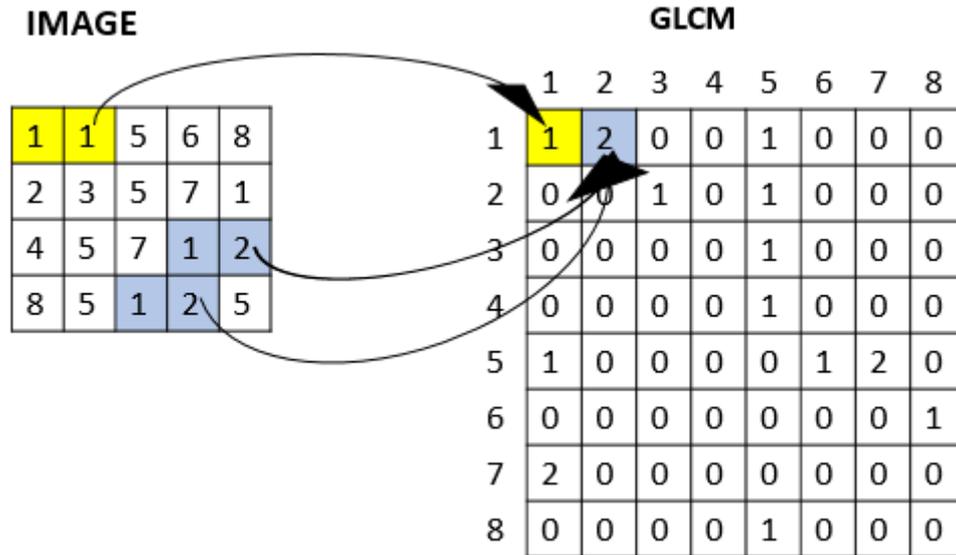
Pada tahap pemrosesan gambar, dua langkah kunci dilakukan pada dataset Corel-10k. Pertama, gambar diubah menjadi skala abu-abu, menghapus informasi warna dan mewakili setiap piksel dengan nilai intensitasnya saja. Transformasi skala abu-abu ini menyederhanakan langkah-langkah pemrosesan berikutnya dengan mengurangi data gambar ke satu saluran. Kedua, proses normalisasi diterapkan pada gambar skala abu-abu. Nilai piksel, awalnya berkisar dari 1 hingga 255, diubah skalanya ke kisaran 0 hingga 1. Langkah normalisasi ini memastikan bahwa semua intensitas piksel berada dalam kisaran yang konsisten dan terstandarisasi, memungkinkan perbandingan dan analisis fitur gambar yang lebih efektif.

b) Perhitungan GLCM

Untuk setiap gambar yang telah diproses sebelumnya, GLCM dihitung dengan mempertimbangkan serangkaian perpindahan spasial dan pasangan intensitas piksel tertentu. Matriks GLCM dibangun dengan menghitung kemunculan pasangan ini pada gambar. GLCM atau gray tone spatial dependence matrix adalah metode statistik untuk analisis fitur tekstur suatu gambar. Susunan struktural piksel membantu saat menganalisis fitur tekstur dan menentukan distribusi nilai pasangan piksel. Ini membantu kita memahami sifat tekstur yang signifikan seperti kekasaran, dan kehalusan. di mana $I(k, l) = i$, $I(m, n) = j$; nu = jumlah elemen dalam himpunan; k, l, m, n menunjukkan posisi horizontal dan vertikal piksel, dan entri P-th $(i, j) = (i, j)$ dalam matriks GLCM, di mana:

$$a = \begin{cases} 0^\circ & \text{if } k - m = 0, |l - n| = d \\ 45^\circ & \text{if } k - m = d, l - n = -d \\ & \text{or } k - m = -d, l - n = d \\ 90^\circ & \text{if } |k - m| = d, l - n = 0 \\ 135^\circ & \text{if } k - m = d, l - n = d \\ & \text{or } k - m = -d, l - n = -d \end{cases} \quad (1)$$

Persamaan (1) menunjukkan rumus untuk setiap derajat sudut yang paling sering muncul pada kasus pengambilan gambar.



Gambar 1. Matriks GLCM

Gambar 1 menunjukkan contoh gambar dan matriks GLCM-nya. Langkah-langkah GLCM dirangkum di bawah ini, bersama dengan persamaan matematikanya.

c) Perhitungan Fitur

Dari matriks GLCM, satu set ukuran statistik dihitung untuk mengukur karakteristik tekstur. Empat fitur utama, yaitu entropi, energi, kontras, dan korelasi, diekstraksi dari GLCM. 1) Entropi, mengukur keacakan atau kompleksitas pola tekstur dalam gambar. Nilai entropi yang lebih tinggi menunjukkan variasi dan ketidakteraturan yang lebih besar dalam intensitas piksel; 2) Energi, juga dikenal sebagai homogenitas atau keseragaman, mewakili jumlah elemen GLCM kuadrat. Ini mengukur kehalusan dan keseragaman keseluruhan pola tekstur; 3) Kontras, mengukur perbedaan intensitas antara piksel tetangga dalam gambar. Ini mencerminkan adanya transisi atau tepi yang tajam dalam tekstur; 4) Korelasi, mengukur ketergantungan linier antara intensitas piksel di lokasi yang berbeda dalam gambar. Ini menunjukkan adanya pola atau struktur berulang. Dengan mengekstrak keempat fitur ini dari GLCM, penelitian ini bertujuan untuk menangkap beragam aspek informasi tekstur yang ada dalam dataset Corel-10k. Fitur-fitur ini berfungsi sebagai deskriptor berharga yang dapat digunakan untuk mengkarakterisasi dan membedakan gambar selama proses analisis dan pengambilan selanjutnya.

Energi: Perkiraan jumlah kembar dengan jangkauan = [0 1].

$$Ene = \sum_{i,j} P_{ij}^2 \tag{2}$$

Persamaan (2) menunjukkan rumus cara mendapatkan energi dari kasing. Yang mana energinya akan tinggi jika terjadinya pasang pixel yang kembar sedang tinggi.

Entropi: Jadi dalam persamaan (3) menunjukkan rumus cara mendapatkan bilangan entropi. Nilai tinggi jika tingkat abu-abu didistribusikan secara acak.

$$Ent = \sum_{i,j} P_{ij} \log P_{ij} \quad (3)$$

Kontras: Dalam Persamaan (4) menunjukkan rumus bagaimana mendapatkan nilai kontras dari kasus itu dan jika pasangan piksel tampak serupa, hasil nilai kontras akan rendah.

$$Con = \sum_{i,j} |i - j|^k P_{ij}^l \quad (4)$$

$$Cor = \sum_{i,j} \frac{(i-\mu)(j-\mu)P_{ij}}{\sigma^2} \quad (5)$$

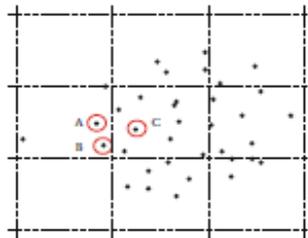
Korelasi: Jadi dalam persamaan (5) menunjukkan rumus untuk bagaimana mendapatkan korelasi yang untuk menghitung ukuran garis tingkat abu-abu itu.

GLCM adalah salah satu deskriptor tekstur penting untuk pengambilan gambar dengan menangkap sekitar tiga piksel di masing-masing dari empat arah.

3.3 Pengelompokan DBSCAN

Setelah ekstraksi fitur tekstur menggunakan GLCM, algoritma DBSCAN digunakan untuk mengelompokkan gambar berdasarkan kesamaan fitur mereka. Langkah-langkah berikut menguraikan implementasi DBSCAN:

- Pemilihan Parameter:** Parameter untuk DBSCAN, yaitu radius lingkungan (ϵ) dan jumlah minimum titik yang diperlukan untuk membentuk wilayah padat (MinPts), ditentukan melalui analisis empiris dan penyetelan parameter.
- Keterjangkauan Kepadatan:** Algoritma mendefinisikan dua konsep penting: titik inti, yang memiliki setidaknya titik tetangga MinPts dalam jarak ϵ , dan titik perbatasan, yang memiliki lebih sedikit dari titik tetangga MinPts tetapi berada dalam jarak ϵ dari titik inti. Titik outlier tidak memiliki tetangga MinPts atau titik inti dalam jarak ϵ .
- Pembentukan Cluster:** Mulai dari titik inti, DBSCAN memperluas cluster dengan menghubungkan titik-titik inti dalam jarak ϵ . Proses ini berlanjut sampai tidak ada lagi titik inti yang dapat dicapai, membentuk satu cluster. Algoritma mengulangi melalui semua titik yang belum dikunjungi sampai semua titik ditetapkan ke cluster atau ditandai sebagai penciran.



Gambar 2. Pemrosesan Batas

Pada **Gambar 2**, titik data A dan B adalah titik batas cluster C, yang tidak dapat dianggap sebagai kehilangan noise. Oleh karena itu, grid batas juga digabungkan ke dalam wilayah (grid batas tidak lagi diperpanjang ke luar), dan grid gabungan membentuk wilayah, yang kumpulan datanya dilambangkan

sebagai D1. Kemudian, dibutuhkan grid terpadat dari sisa yang belum diproses sebagai grid unit awal dan mengulangi langkah-langkah di atas sampai titik data yang tersisa tidak lagi dapat dikelompokkan. Jadi, kumpulan data D dibagi menjadi D1, D2, ..., DK dan titik kebisingan awal.

3.4 Evaluation Metrics

Kinerja pendekatan GLCM-DBSCAN dievaluasi menggunakan presisi. Ini mengukur proporsi gambar yang relevan di atas n gambar yang diambil. Presisi yang lebih tinggi menunjukkan hasil pengambilan yang lebih akurat. Dalam penelitian ini, kami menggunakan $n = 12$. Kami juga menggunakan metrik jarak yang berbeda, termasuk Euclidean, City Block, Bray Curtis, dan Canberra, untuk mengukur jarak antara gambar kueri dan gambar berkerumun. Pilihan metrik jarak berdampak pada hasil pengelompokan dan kinerja pengambilan berikutnya.

