

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batuan merupakan bagian dari kekayaan alam di Indonesia. Batuan sendiri merupakan benda padat yang terbuat secara alami dari mineral atau mineraloid, meliputi dari permukaan bumi dan kerak bumi. Secara umum batuan dibagi menurut proses terbentuknya yaitu, batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf. Batuan beku adalah batuan yang terbentuk dari magma yang mendingin dan mengeras, tanpa proses kristalisasi baik di bawah permukaan maupun di atas permukaan. Batuan sedimen adalah batuan yang mengalami pengendapan dan pengikisan yang dihanyutkan oleh air atau tiupan angin, sedangkan batuan metamorf adalah batuan dari hasil transformasi dari suatu tipe batuan yang sudah ada sebelumnya [1].

Batuan sedimen karbonat merupakan salah satu jenis batuan dari batu sedimen yang memiliki kandungan material karbonat lebih dari 50%. Di Indonesia banyak sekali jenis batuan karbonat yang dapat dilihat dari segi tekstur, namun hanya para ahli geologi saja yang dapat mengetahui dan mengklasifikasi jenis batuan tersebut. Pada dasarnya untuk mendeteksi sebuah jenis batuan hanya dapat dilihat dengan kasat mata, sehingga masih banyak kekeliruan dalam penelitian dan selama proses penelitian membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah sistem pengolahan citra digital sebagai alat pembanding untuk membantu para ahli geologi mengklasifikasi jenis batuan sedimen berdasarkan tekstur dengan metode *Gabor Wavelet* dan *K-Nearest Neighbor* (K-NN) secara waktu yang lebih efisien dan hasil yang akurat.

Pada penelitian sebelumnya sebuah batuan sedimen diteliti dengan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan K-NN diperoleh akurasi sebesar 93,33% secara makroskopis dan 73,33% secara mikroskopis oleh Devita Badiatan [2]. Namun sistem ini mengklasifikasi jenis batuan sedimen berdasarkan jenisnya secara keseluruhan. Penelitian lainnya identifikasi pola sidik bibir pada manusia dengan metode *Gabor Wavelet* dan K-NN diperoleh akurasi sebesar 72,22% oleh Vasya Aulia [3]. Namun sistem ini hanya menggunakan parameter frekuensi dan orientasi pada metode *Gabor Wavelet*. Penelitian lainnya pengenalan ekspresi wajah berdasarkan fitur fase *Gabor Wavelet* diperoleh akurasi sebesar 92,37% oleh SHI Dong Cheng dan Cai Fang [4]. Namun sistem ini hanya menggunakan

parameter frekuensi dan orientasi.

Berdasarkan permasalahan pada penelitian sebelumnya, pada Tugas Akhir ini penulis mengembangkan penelitian sebelumnya dengan mengklasifikasi jenis batuan sedimen karbonat berdasarkan tekstur dengan pengelompokan kelas berdasarkan proses pembentukannya yaitu Klastik, Non-Klastik, dan Bioklastik. Metode ekstraksi ciri yang digunakan *Gabor Wavelet* dengan menambahkan parameter ciri statistik dan ciri warna, *gabor wavelet* memiliki keunggulan dapat meminimalisasi ciri yang tidak penting dalam domain spasial dan frekuensi. Kemudian dari hasil ekstraksi ciri tersebut dihasilkan ciri batuanannya dan diklasifikasikan dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian. Pada penelitian ini dihasilkan akurasi yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya yang tidak menggunakan parameter ciri statistik dan ciri warna.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang program berbasis Matlab yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis batuan sedimen karbonat berdasarkan ciri tekstur yang mengandung mineral dan biota/fosil penyusun batuan sedimen karbonat dalam proses pengolahan citra *Gabor Wavelet*.
2. Mengimplementasikan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) untuk mengklasifikasi hasil dari ekstraksi ciri sebelumnya untuk menentukan similaritasnya.
3. Menganalisis pengujian parameter terbaik terhadap sistem berdasarkan tingkat akurasi dan waktu komputasi terbaik dari metode *Gabor Wavelet* dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang sebuah program simulasi berbasis Matlab yang dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasi jenis batuan sedimen karbonat berdasarkan ciri tekstur yang mengandung mineral dan biota/fosil dalam proses pengolahan citra *Gabor Wavelet*?
2. Bagaimana pengimplemetasian metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) untuk menentukan tingkat similaritas pada hasil ekstraksi ciri sebelumnya?

3. Bagaimana hasil pengujian parameter terhadap performansi sistem berdasarkan tingkat akurasi dan waktu komputasi terbaik dari metode *Gabor Wavelet* dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN)?

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada Tugas Akhir ini, dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. *Software* yang digunakan adalah Matlab.
2. Sistem ini dilaksanakan secara *offline*.
3. Jenis batuan yang diidentifikasi hanya jenis batuan sedimen karbonat yang berasal dari Laboratorium Sedimentografi FITB, Institut Teknologi Bandung (ITB) yang diidentifikasi berdasarkan ciri tekstur.
4. Pengambilan citra dengan menggunakan Kamera Canon EOSM3.
5. Jumlah data citra adalah 180 citra dengan pembagian 3 kelas yaitu Klastik, Non-Klastik, dan Bioklastik yang terdiri dari 120 citra latih dan 60 citra uji. Masing-masing kelas terdiri dari 40 data citra latih dan 20 data citra uji.
6. Citra masukan adalah citra batuan sedimen karbonat berformat *.jpg.
7. Metode yang digunakan untuk proses pengolahan citra adalah *Gabor Wavelet* yang memiliki tujuan untuk menampilkan ciri-ciri khusus dari citra yang telah dikonvolusi terhadap kernel.
8. Metode klasifikasi yang digunakan untuk tingkat similaritas adalah metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN).
9. Parameter yang dihasilkan berupa tingkat akurasi yaitu ketepatan sistem dalam mengenali citra masukan sehingga sesuai dengan hasil keluaran, serta waktu komputasi yaitu waktu yang dibutuhkan sistem untuk mengenali citra masukan.

1.5 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Melakukan Studi literatur dengan mempelajari dan memahami berbagai macam teori berupa jurnal, artikel, buku referensi dan sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini. Teori yang terkait antara lain pengolahan citra digital, metode *Gabor Wavelet*, klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan batuan sedimen karbonat.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil gambar di Laboratorium Sedimentografi FITB, Institut Teknologi Bandung (ITB) yang selanjutnya data akan di validasi terlebih dahulu oleh pembimbing satu dan dua. Citra batuan sedimen karbonat digunakan sebagai data citra latih dan data citra uji.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimulai dengan merancang alur sistem yang akan mengklasifikasi jenis batuan sedimen karbonat dengan menggunakan metode dan *software* MATLAB, sehingga sistem sesuai dengan yang diinginkan.

4. Pengujian dan Analisis

Melakukan pengujian dan analisis pada sistem untuk mengetahui parameter yang tepat serta mengetahui kemampuan sistem dengan menghasilkan tingkat akurasi dan waktu komputasi yang baik.

5. Penulisan Laporan

Penulisan laporan dilakukan dengan menarik kesimpulan dari hasil analisis terhadap sistem klasifikasi batuan sedimen karbonat yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun secara sistematis yang terdiri dari lima bab dengan penjelasan sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, dan jadwal pelaksanaan.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori yang terkait dengan Tugas Akhir.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini membahas mengenai perancangan dan implementasi mengenai sistem dari metode yang digunakan pada Tugas Akhir.

- **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM**

Pada bab ini membahas mengenai pengujian terhadap sistem yang telah dibuat dan analisis hasil perfromansi dari sistem.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan dari hasil simulasi yang telah dilakukan dan saran yang akan berguna untuk penelitian selanjutnya.