

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batubara adalah bahan bakar fosil yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan batuan organik yang terutama terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen. Batubara terbentuk dari tumbuhan yang telah terkonsolidasi antara strata batuan lainnya dan diubah oleh kombinasi pengaruh tekanan dan panas selama jutaan tahun sehingga membentuk lapisan batubara. Pada masa mendatang, produksi batubara Indonesia diperkirakan akan terus meningkat, tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (domestik), tetapi juga untuk memenuhi permintaan luar negeri (ekspor). Tingkat ketergantungan terhadap batubara pun semakin hari semakin besar, diikuti dengan harga minyak yang semakin melambung, karena batubara berperan besar menjadi energi pengganti yang efisien dan ekonomis.

Untuk menjaga kepercayaan para konsumen dari luar negeri maupun dalam negeri maka perlu dilakukan pengklasifikasian batubara ini berdasarkan kualitasnya, supaya nantinya batubara yang dipasarkan tersebut merupakan batubara dengan kualitas yang telah mereka inginkan. Kualitas dari batubara dapat diketahui dari jumlah kalori yang terkandung di dalamnya, sehingga mengakibatkan perbedaan warna pada batubara. Oleh karena itu, dalam Tugas Akhir ini dilakukan klasifikasi batubara dengan melihat ciri warnanya berdasarkan pengamatan secara visual untuk mendapatkan hasil obyektif dengan membuat perangkat lunak dengan pengolahan citra digital.

Dalam penelitian sebelumnya tentang penentuan kualitas batubara dilakukan dengan melihat unsur-unsur pembentuk batubara dengan hanya memperhatikan unsur kimia pembentuk yang penting dan mengabaikan keberadaan senyawa kompleks yang ada di dalam batubara [3]. Sedangkan di penelitian lainnya dalam mengklasifikasikan batubara dilakukan berdasarkan nilai HGI dengan standar *American Society for Testing and Material (ASTM)*. HGI adalah suatu tolok ukur secara laboratorium dari mudah atau sulitnya batubara digerus atau di *pulverizing*. [7]

Penelitian pada Tugas Akhir ini, menggunakan metode ekstraksi ciri *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Fuzzy Color Histogram (FCH)*. Metode ekstraksi ciri *Discrete Wavelet Transform (DWT)*, membagi citra menjadi *subband-subband* yang memiliki frekuensi tinggi dan frekuensi rendah. Sedangkan metode *Fuzzy Color Histogram (FCH)* yaitu tiap warna direpresentasikan dengan himpunan fuzzy (*fuzzy set*) dan hubungan antar warna dimodelkan dengan fungsi keanggotaan (*membership function*) dari himpunan fuzzy. Untuk metode klasifikasi yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor (KNN)* yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian. Tahap pelatihan bertujuan untuk mendapatkan fitur-fitur penting hasil proses ekstraksi ciri yang akan menjadi masukan untuk tahap pengujian. Tahap pengujian bertujuan untuk melihat bagaimana perangkat lunak berjalan dari awal sampai akhir dengan beberapa parameter pengujian.

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menghasilkan perangkat lunak yang dapat mengklasifikasikan jenis batubara dengan akurasi yang baik dengan penggunaan metode yang tepat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana cara merancang sistem yang mampu mengidentifikasi kualitas batubara berdasarkan ciri warna yang diperoleh dari ekstraksi ciri *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Fuzzy Color Histogram (FCH)* ?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* yang digunakan untuk mengklasifikasikan hasil ekstraksi ciri sehingga dapat mengenali jenis batubara berdasarkan warnanya.
3. Bagaimana performansi sistem berdasarkan tingkat akurasi dan waktu komputasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Menciptakan sistem untuk mengidentifikasi batubara berdasarkan ciri warna menggunakan ekstraksi ciri *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Fuzzy Color Histogram (FCH)*.

2. Mengklasifikasi hasil ekstraksi ciri dari citra batubara agar dapat dikelaskan berdasarkan warna batubara.
3. Menganalisis performansi sistem berdasarkan tingkat akurasi dan waktu komputasi.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan Tugas Akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan dalam Tugas Akhir ini hanya mencakup hal-hal berikut :

1. Jenis kamera yang digunakan adalah kamera Canon EOS 600D dengan resolusi 18 MP.
2. Input dari sistem adalah citra batubara dengan format file (* .jpg) telah di-*cropping* dan di-*resize* secara manual dengan ukuran citra menjadi 512x512 pixel.
3. Penelitian yang dilakukan hanya berdasarkan ciri warna pada citra batubara
4. Software yang digunakan yaitu Matlab R2013a
5. Ekstraksi ciri yang digunakan adalah *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Fuzzy Color Histogram* (FCH)
6. Jenis *wavelet* yang digunakan adalah *daubechies1* (*db1*).
7. Klasifikasi yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN)
8. Jenis data uji dan data latih yang digunakan adalah batubara dengan kelas rendah (4400 kkal), kelas sedang (5100 kkal), dan kelas tinggi (7000 kkal).
9. Batubara yang diteliti berasal dari daerah Samarinda, Kalimantan Timur.
10. Citra diambil dengan jarak kamera ke objek ± 20 cm dengan penerangan menggunakan lampu indoor.
11. Parameter yang diukur adalah tingkat akurasi dan waktu komputasi sistem
12. Jumlah data uji dan data latih yang digunakan sebanyak 90 dengan komposisi masing-masing kelas memiliki 20 data uji dan 10 data latih.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah antara lain sebagai berikut :

1. Studi literature

Bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari literatur-literatur mengenai pengidentifikasian suatu objek :

- Mempelajari dasar-dasar teori dan mengumpulkan referensi yang berhubungan dengan batubara, jenis batubara, metode ekstraksi ciri *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Fuzzy Color Histogram* (FCH), metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (KNN). Referensi yang digunakan berasal dari beberapa buku, jurnal ilmiah, dan laporan yang sudah ada.
 - Mempelajari tentang pengolahan citra digital
 - Mempelajari tentang software Matlab
2. Pengumpulan data

Data yang digunakan merupakan hasil foto yang didapatkan penulis dari sebuah perusahaan batubara.
 3. Pemodelan perangkat lunak

Pada tahap ini dibuat perancangan perangkat lunak untuk klasifikasi batubara yang terdiri atas dua tahap yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian.
 4. Simulasi

Pada tahap ini perangkat lunak telah dirancang menggunakan software MATLAB, untuk mendukung justifikasi analisis dari penyusunan tugas akhir berdasarkan data.
 5. Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dirancang untuk melihat keluaran dari setiap tahapan yang dilakukan pada perangkat lunak.
 6. Setelah proses pengujian, maka akan dianalisis hasil yang didapatkan dari teknik klasifikasi batubara menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*, menganalisis akurasi yang dihasilkan pada citra latih dan citra uji, menganalisis pengaruh ciri pada *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Fuzzy Color Histogram* (FCH) yang diambil sebagai masukan untuk *K-Nearest Neighbor* (K-NN), serta menganalisis parameter *K-Nearest Neighbor* (K-NN).
 7. Menuliskan laporan yang menggambarkan setiap tahapan yang telah dilakukan dari awal sampai akhir metodologi penyelesaian masalah sehingga didapatkan kesimpulan kemudian dituangkan menjadi sebuah laporan penyusunan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan dan rencana kerja yang dilakukan selama proses pelaksanaan tugas akhir ini.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas teori-teori dasar dan literatur yang mendukung pelaksanaan tugas akhir ini, diantaranya adalah pengertian dan jenis-jenis batubara, prinsip dasar pengolahan citra digital, ekstraksi ciri menggunakan *Wavelet* dan *Fuzzy Color Histogram (FCH)* dan analisis klasifikasi dengan *K-Nearest Neighbor*.

BAB III PERANCANGAN DN SIMULASI

Bab ini akan menjelaskan proses desain, realisasi sistem, serta membahas parameter pengujian sistem.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS HASIL

Bab ini berisi hasil pengolahan citra acuan dan data hasil pengolahan citra uji. Menganalisis akurasi hasil citra latih dengan hasil citra uji sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari Tugas Akhir ini dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut atau sebagai bahan referensi.