

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Struktur Neural Network Backpropagation	29
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Identifikasi Data Uji	34
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangat berkembang pesat, dari perkembangan inilah manusia dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dengan teknologi digital. Sejak kemunculan gambar digital tahun 1920, terutama munculnya aplikasi komputer dalam memproses gambar digital di tahun 1960 membuat proses pengolahan gambar digital atau citra digital semakin mudah dan efisien. Fungsi atau operasi utama pengolahan citra adalah mampu menghasilkan informasi dari objek berupa citra digital sehingga dapat mengenali karakteristik atau pola untuk bisa diolah lebih lanjut dan mendapatkan informasi secara otomatis. Dengan aplikasi seperti Google Earth kita dapat melihat beberapa bagian permukaan bumi yang tersusun dari citra – citra resolusi tinggi (quickbird, ikonos, geo-eye) serta resolusi citra menengah (landsat, aster, spot). Dari kemudahan mengakses arsip citra dan dokumen inilah kita dapat melihat kerusakan lingkungan yang terjadi di permukaan bumi.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang luas wilayah perairan laut lebih dari 75% dengan 17.500 pulau dan garis pantai sekitar 81.000 km. Daerah pantai merupakan daerah yang spesifik, karena berada diantara dua pengaruh yaitu daratan dan lautan. Perubahan garis pantai merupakan salah satu dinamisasi yang terjadi secara terus menerus. Perubahan garis pantai yang terjadi di kawasan pantai berupa pengikisan badan pantai (abrasi) dan penambahan badan pantai (akresi). Abrasi merupakan proses pengikisan pantai yang disebabkan oleh erosi arus dan hantaman gelombang laut dan/pasang surut laut yang merusak sekitarnya. Dampak yang diakibatkan oleh abrasi ini sangat besar. Garis pantai akan semakin menyempit dan apabila tidak diatasi lama kelamaan daerah – daerah yang permukaannya rendah akan tenggelam [1].

Pada tugas akhir ini dibuat suatu sistem deteksi garis pantai melalui citra digital yang diambil dari Google Earth, kemudian digunakan untuk mendeteksi perubahan garis pantai yang terjadi dengan mengambil nilai Hue dari ruang HSV dan diekstraksi ciri menggunakan metode Discrete Wavelet Transform. Proses klasifikasi menggunakan Neural Network Backpropagation yang implementasinya dilakukan dalam program Matlab. Pada penelitian sebelumnya metode wavelet neural network backpropagation ini dapat mendeteksi illegal logging dengan akurasi mencapai 100% dengan menggunakan segmentasi konvensional Nurul *et al* (2009), dan Indra bayy *et al* (2011) menggunakan metode wavelet neural network backpropagation dalam memprediksi curah hujan di wilayah Makassar dengan tingkat keakuratan mencapai 74,79%.

Wavelet merupakan Alat bantu matematis yang mampu melakukan dekomposisi terhadap fungsi secara terhirarkhi. Wavelet dapat digunakan untuk menggambarkan sebuah model atau citra asli kedalam suatu fungsi matematis tanpa memperhatikan bentuk dari model merupakan citra, kurva, atau sebuah bidang. Jaringan Saraf Tiruan (Neural Network) adalah pemrosesan suatu informasi (data latih) yang terinspirasi oleh sistem syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi dimana terdiri dari unit-unit pemroses terkecil yang disebut *neuron*.

1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang suatu sistem deteksi laju perubahan garis pantai pada citra digital dengan menggunakan metode *Wavelet Neural Network*
2. Dapat mendeteksi perubahan garis pantai dengan nilai keakuratan mencapai minimal 85% terhadap data identifikasi manual.
3. Penilaian parameter MSE terhadap hasil pelatihan data latih

1.3 Rumusan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dibahas, diantaranya:

1. Bagaimana proses segmentasi pada data citra garis pantai
2. Bagaimana proses Wavelet Neural Network dapat melatih data yang telah di segmentasikan.
3. Bagaimana proses pengujian sistem Neural Network yang dibuat

1.4 Batasan Masalah

1. Teknik deteksi menggunakan metode Neural Network Backpropagation.
2. Jenis wavelet yang digunakan adalah DWT (Discrete Wavelet Transform) dengan mother wavelet Haar level 1.
3. Citra yang diambil dari Google Earth Pro pada ketinggian 500 meter.
4. Citra dalam kondisi yang terbaik, diambil siang hari dan tidak tertutup awan.
5. Citra yang diambil merupakan kondisi garis pantai dalam keadaan surut.
6. Citra gambar pada ukuran 512 pixel x 256 pixel (citra data uji) dan 128 pixel x 128 pixel (citra data latih).

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur, dengan mempelajari buku-buku referensi yang berkenaan dengan obyek terkait dan melalui situs internet yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini.

2. Tahap Eksperimen, yaitu tahapan dimana dilakukan percobaan dalam membuat sistem untuk mendeteksi terjadinya laju abrasi garis pantai dari data sampel tahunan.
3. Tahap Uji dan Analisis, yaitu dilakukan pengujian terhadap hasil yang didapatkan sehingga sesuai dengan harapan serta melakukan analisis dari sistem yang dibuat.
4. Diskusi dengan pembimbing mengenai hasil analisis data-data yang diperoleh dari hasil studi literatur. Selain itu berguna untuk mendiskusikan pemecahan masalah atas kesulitan yang dihadapi.
5. Melakukan perancangan sistem pada Matlab
6. Melakukan pengujian sistem dan analisis terhadap hasil uji penelitian yang dilakukan.
7. Pengambilan kesimpulan terhadap hasil analisis dan pembuatan laporan Tugas akhir dari seluruh kegiatan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, perumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang teori dasar yang mendukung dan melandasi penulisan skripsi, yaitu tentang konsep dasar perubahan garis pantai, citra HSV, DWT (Discrete Wavelet Transform) dan Neural Network Backpropagation.

BAB III PEMODELAN SISTEM

Bab ini membahas mengenai blok diagram, *flow chart*, dan proses desain serta perancangan sistem pembuatan data latih citra, klasifikasi citra, dan analisis perubahan garis pantai dari pengolahan citra yang dilakukan.

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan dijelaskan tentang analisis sistem wavelet neural network dan perhitungan akhir dari perubahan garis pantai yang telah identifikasi.

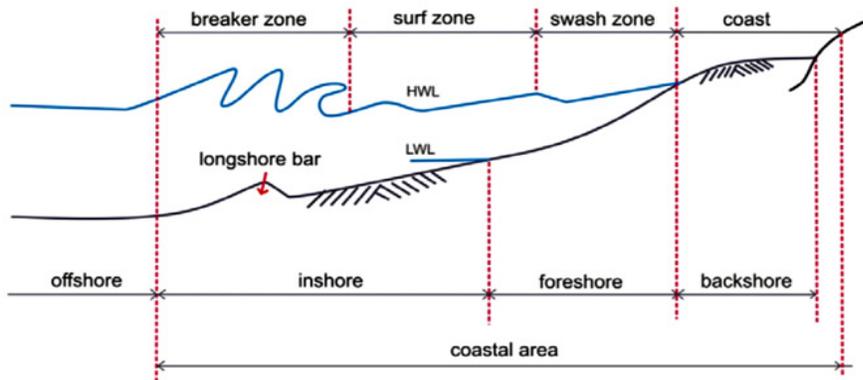
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada akhir bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari tugas akhir yang telah dibuat dan saran untuk penelitian selanjutnya mengenai sistem deteksi perubahan garis pantai.

BAB II DASAR TEORI

2.1 Perubahan Garis Pantai

Garis pantai merupakan garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dengan posisinya yang tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut yang terjadi. [1].



Gambar 2.1 Batasan Garis Pantai

Lingkungan pantai merupakan daerah yang selalu mengalami perubahan baik secara lambat maupun cepat, yang tergantung pada topografi, sifat – sifat gelombang laut dan angin. Ada beberapa faktor utama yang memicu perubahan garis pantai adalah [2] :

- **Faktor Hidro-Oseanografi** : Perubahan garis pantai akibat proses geomorfologi yang berlebihan seperti gelombang, arus, dan pasang surut yang terjadi.
- **Faktor Antropogenik** : Perubahan garis pantai akibat aktivitas manusia

Perubahan garis pantai tersebut pada umumnya menimbulkan proses litorasi, abrasi, erosi dan akresi (sedimentasi).

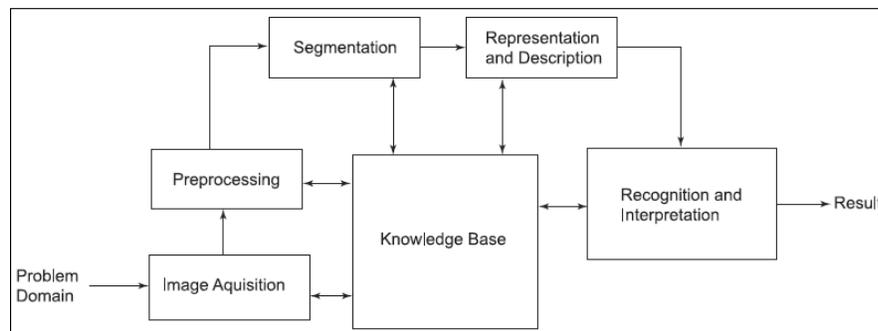
Proses litoral merupakan proses yang terjadi daerah pantai akibat interaksi factor hidro-oseanografi dan antropogenik yang berdampak pada morfologi daerah pantai sehingga terjadi perpindahan sedimen pantai yang menuju atau meninggalkan pantai atau arah perpindahannya bergantung dari arah arus sejajar pantai. Abrasi pantai adalah proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Akresi atau sedimentasi merupakan pendangkalan atau penambahan daratan pantai akibat pengendapan sedimen yang dibawa oleh air laut. Akresi dapat merugikan masyarakat pesisir, selain mempengaruhi ketidakstabilan garis pantai, akresi juga dapat menyebabkan pendangkalan muara sungai tempat lalu lintas perahu – perahu nelayan yang hendak melaut [3].

2.2 Image Processing

Image (Citra) merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memiliki peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Gambar memiliki karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, setiap detail gambar memiliki nilai tertentu yang tidak dapat dimiliki oleh informasi secara tekstual.

2.2.1 Tahap Image Processing

Dalam pengolahan image ada beberapa tahapan penting. Gambar 2.2 merupakan tahapan dalam pengolahan image processing [5].



Gambar 2.2 Tahap – tahap image processing

1. Akuisisi Citra

Merupakan Merupakan proses untuk mengambil data citra digital dalam suatu media perangkat.

2. Pre-processing

Merupakan tahap awal untuk perbaikan citra seperti peningkatan kualitas, noise reduction, image restoration, dan transformation image.

3. Segmentasi

Bertujuan untuk mempartisi citra menjadi bagian-bagian pokok yang mengandung informasi penting, misalnya pada pemisahan objek dan latar belakang.

4. Representasi dan deskripsi

Representasi proses dimana mencari koordinat sesuai dengan luasan dan parameter yang telah ditentukan. dekripsi citra merupakan seleksi ciri dan ekstrasi ciri (*Feature Extraction and Selection*), dimana seleksi ciri bertujuan untuk memilih informasi kuantitatif dari ciri yang ada, dan dapat membedakan kelas-kelas objek dengan baik, sedangkan ekstrasi ciri mempunyai tujuan untuk mengukur besaran kuantitatif ciri setiap piksel.

5. Pengenalan dan Interpretasi

Bertujuan untuk memberi label atau hasil identifikasi dari suatu citra

6. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan bertujuan untuk memandu operasi dari masing-masing modull proses dan mengkontrol interaksi.

2.2.2 Format Warna

Model HSV (Hue Saturation Value) menunjukkan ruang warna dalam bentuk tiga komponen utama yaitu hue, saturation, dan value(atau disebut juga brightness). Hue adalah sudut 0 sampai 360 derajat, dimana 0 adalah merah, 60 derajat adalah kuning, 120 derajat adalah hijau, 180 derajat adalah cyan, 240 derajat adalah biru, dan 300 derajat adalah magenta. Hue menunjukkan jenis warna (seperti merah, biru, atau kuning) atau corak warna yaitu tempat warna tersebut ditemukan

dalam spectrum warna. Merah, kuning dan ungu adalah kata – kata yang menunjukkan Hue.

2.3 Wavelet

2.3.1 Pengertian Wavelet

Wavelet merupakan alat Bantu matematis untuk melakukan dekomposisi suatu sinyal seperti citra menjadi komponen-komponen frekuensi yang berbeda, sehingga masing-masing komponen tersebut dapat dipelajari dengan menggunakan skala resolusi yang sesuai[6].

Tahap pertama analisis wavelet adalah menentukan tipe wavelet, yang disebut dengan *mother wavelet*. Setelah dilakukan pemilihan *mother wavelet*, selanjutnya membentuk basis wavelet yang akan digunakan untuk mentransformasikan sinyal. Transformasi wavelet dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu transformasi wavelet kontinu (*continue wavelet transformasi*) dan diskrit (*disrete wavelet transform*) [7].

2.3.2 Transformasi Wavelet Diskrit

fungsi wavelet penganalisis untuk transformasi wavelet diskrit dapat didefinisikan sebagai :

$$\psi_{j,k}(x) = 2^{j/2} \psi(2^j x - k) ; j,k \in \mathbb{Z} \dots\dots\dots(2.4)$$

dengan : \mathbb{Z} = mengkondisikan nilai j dan k dalam nilai integer

j = parameter frekuensi atau skala

k = parameter waktu atau lokasi ruang

berdasarkan fungsi di atas, representasi fungsi sinyal $f(t) \in L^2(\mathbb{R})$ dalam domain wavelet diskrit didefinisikan sebagai :

$$f(t) = \sum a_{j,k} \psi_{j,k}(t) \dots\dots\dots(2.5)$$

$a_{j,k}$ ini dibentuk oleh inner produk antara fungsi wavelet induk dengan $f(t)$:

$$a_{j,k} = (\Psi_{j,k} f(t)) \dots\dots\dots(2.6)$$

sehingga $f(t)$ dapat dinyatakan dengan :

$$f(t) = \sum ((\Psi_{j,k} f(t)) \Psi_{j,k}(t) \dots\dots\dots(2.7)$$

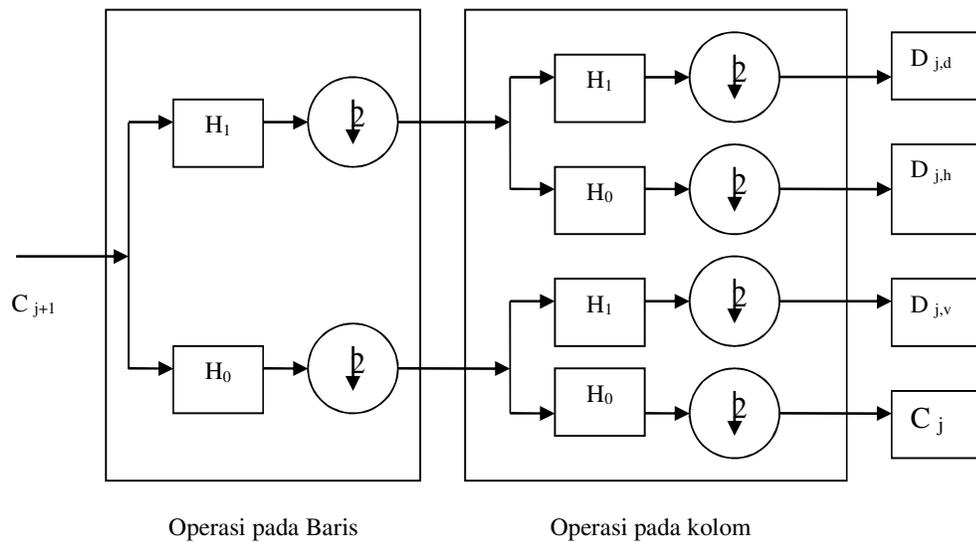
barisan koefisien $a_{j,k}$ pada persamaan (2.5) merupakan *dicrete wavelet transform* (DWT) dari fungsi $f(t)$, sehingga $f(t)$ pada persamaan (2.7) disebut sebagai *inverse DWT*.

DWT terdiri dari pasangan transformasi yang bersifat kebalikan (*reversible*), yaitu transformasi wavelet diskrit maju (*forward DWT*) dan transformasi wavelet balik (*inverse DWT*). Karena bersifat multiresolusi, maka DWT dapat dilakukan sesuai dengan keinginan kita.

Pada umumnya, suatu sinyal seperti suara, ditransformasikan dengan transformasi wavelet diskrit satu dimensi (DWT 1D). Sedangkan untuk pengolahan citra digunakan transformasi wavelet diskrit dua dimensi (DWT 2D), masing-masing dengan skala yang disesuaikan dengan keinginan pemakai. Hasil analisis terhadap data citra pada skala dan resolusi tertentu akan menghasilkan subband-subband detail citra (*subband horizontal, subband vertikal dan subband diagonal*) serta pendekatan citra pada resolusi tersebut. Adapun jenis filter yang digunakan adalah *lowpass filter* dan *highpass filter* [7].

2.3.2.1 Dekomposisi Citra Pada Transformasi Wavelet

Pada tahap ini dilakukan proses dekomposisi data citra, yang dimulai dengan melakukan dekomposisi terhadap baris dari citra input dan selanjutnya dilakukan operasi dekomposisi terhadap kolom dari tahap pertama. Cara kerja transformasi wavelet maju dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.3 Transformasi Wavelet Dekomposisi

Citra masukan diasumsikan memiliki resolusi 2^{j+1} . Blok H_0 melambangkan filter pelolos rendah (*lowpass filter*), sedangkan H_1 melambangkan filter pelolos tinggi (*highpass filter*) langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan operasi konvolusi terhadap baris-baris citra dan selanjutnya didownsampling dengan factor 2 langkah berikutnya adalah melakukan operasi konvolusi kembali terhadap kolom-kolom pada koefisien citra keluaran dari langkah pertama [6].

2.3.2.2 Rekonstruksi Citra Pada Transformasi Wavelet

Transformasi ini merupakan kebalikan dari transformasi wavelet dekomposisi. Pada tahap ini dilakukan proses rekontruksi dengan arah yang berlawanan dari proses sebelumnya, yaitu dengan proses *upsampling* dari pemfilteran dengan koefisien-koefisien filter balik. Proses *upsampling* dilakukan untuk mengembalikan dan menggabungkan sinyal seperti semula. Proses ini dilakukan dengan menyisipkan sebuah kolom berharga nol diantara setiap kolom dan melakukan konvolusi pada setiap baris dengan sebuah filter satu dimensi [6].