

Monitoring *Illegal Fishing* Memanfaatkan Data Penginderaan Jauh Dengan *Discrete Cosine Transform* Dan *Neural Network Backpropagation*

Gunawan Tari-1^{a*}, Rivanto Parung-2^b

^aProgram Studi Elektronika, Akademi Teknologi Industri Dewantara Palopo, Jalan K.H. Ahmad Razak 2 No. 7, Wara Selatan, Kota Palopo, Sulawesi Selatan, Indonesia

^bResearch Center Teknik Elektro Universitas Hasanuddin, Jalan Perintis 10 Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

*Email : gunawantari@yahoo.com

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara dengan luas lautan terbesar, sehingga dibutuhkan waktu yang tidak singkat dan tenaga yang tidak sedikit untuk mengawasi seluruh perairan Indonesia terutama untuk pengawasan perairan Indonesia dari kegiatan *Illegal Fishing*. Oleh karena itu pemanfaatan penginderaan jauh untuk kegiatan monitoring bisa menjadi solusi yang tepat. Monitoring kegiatan *illegal fishing* dilakukan dengan metode *Discrete Cosine Transform* untuk melakukan pendeteksian kapal dan *Neural Network Backpropagation* untuk analisa dan pengenalan pola-pola kapal yang melakukan *illegal fishing*. Pendeteksian kapal dengan *Discrete Cosine Transform* melalui indeks RGB kapal dari citra satelit. Dalam pengujian *Discrete Cosine Transform* sudah menunjukkan kemampuan untuk melakukan deteksi kapal di perairan Indonesia hingga kapal dengan ukuran <10 meter.

Kata Kunci : *Illegal fishing, Penginderaan Jauh, Discrete Cosine Transform, Neural Network Backpropagation*

1. Latar Belakang

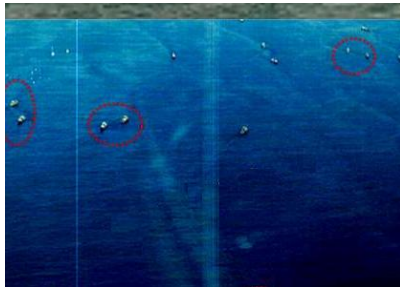
Negara Indonesia adalah negara maritim terbesar di dunia yang memiliki wilayah yang didominasi oleh perairan berupa ocean (laut), dan kepulauan yang berjajar dan bertaburan di dalamnya, untuk itu dalam melakukan maksimalisasi pembangunan sektor kelautan dan penguatan sistem ketahanan negara maritim perlu perencanaan dan pengembangan wilayah yang berbeda dengan negara continent (benua). Pembangunan sektor kelautan negara maritim Indonesia ditujukan untuk mencapai kemakmuran dan perdamaian masyarakat Indonesia secara merata, yang secara tidak langsung ikut andil pula dalam kemakmuran masyarakat dunia.

Keberhasilan pembangunan di dalamnya sangat ditentukan ketahanan yang dimiliki salah satunya pertahanan laut. Total luas wilayah laut Indonesia 5,9 juta km², terdiri atas 3,2 juta km² perairan teritorial dan 2,7 km² perairan Zona Ekonomi Eksklusif (UNCLOS 1982), luas tersebut belum termasuk landas kontinen. Terdiri dari pulau-pulau besar dan kecil yang jumlahnya kurang lebih 17.504 pulau. Tiga per empat wilayahnya adalah laut, dengan panjang garis pantai 95.161 km, terpanjang kedua setelah Kanada. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia [1]. Luasnya wilayah laut dan jangkauan wilayah pesisir Indonesia tentu memiliki tantangan tersendiri, dibutuhkan waktu yang tidak singkat dan tenaga yang tidak sedikit untuk

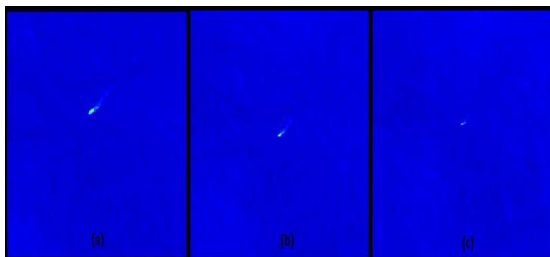
mengawasi seluruh perairan Indonesia terutama untuk pengawasan perairan Indonesia dari kegiatan *Illegal Fishing*. Oleh karena itu pemanfaatan penginderaan jauh untuk kegiatan monitoring bisa menjadi solusi yang tepat. Penginderaan jauh dapat didefinisikan sebagai teknik atau ilmu pengetahuan yang menjelaskan tentang sesuatu obyek tanpa menyentuhnya.

2. Metodologi

Di perairan Indonesia, banyak kapal asing yang melakukan teknik penangkapan yang dilarang di perairan Indonesia, seperti melakukan penangkapan pukat ikan atau udang yang ditarik dua kapal (Gambar 1) [7]. Teknik penangkapan seperti ini dilarang dilakukan di perairan Indonesia sehingga jika dalam citra satelit diamati dua buah kapal yang berjalan searah dan beriringan selama periode waktu tertentu di perairan Indonesia, maka kemungkinan kedua kapal tersebut sedang melakukan kegiatan *illegal fishing*.



Gambar 1. Kegiatan *Illegal Fishing* dengan Teknik Penangkapan Pukat Ikan dan Udang dengan Dua Kapal [6]



Gambar 2. Pengujian Sistem DCT untuk Mendeteksi Kapal dengan Kualitas Citra yang Berbeda-Beda (a) $530 \times 400 \text{ Pixel}$ (b) $720 \times 520 \text{ Pixel}$ (c) $1280 \times 800 \text{ Pixel}$

Dalam penelitian ini, pola dua kapal yang berjalan beriringan selama periode waktu tertentu inilah yang akan digunakan sebagai fitur utama dalam monitoring kegiatan *illegal fishing* (Gambar. 1).

Discrete Cosine Transform telah diaplikasikan sebagai metode cerdas untuk melakukan deteksi pola atau objek dalam penginderaan jauh. Salah satunya digunakan untuk mendeteksi *illegal logging* (Gambar. 2) [4]. Dalam penelitian tersebut pendeteksian *illegal logging* mampu melakukan deteksi hingga ukuran 2 m^2 tergantung dari kualitas citra satelit yang digunakan, semakin tinggi resolusi citra satelit yang digunakan, kemampuan deteksi juga akan ikut meningkat, sehingga metode ini cocok untuk digunakan dalam mendeteksi ukuran kapal di bawah 10 meter. Dalam penelitian deteksi *illegal logging* dengan metode Discrete Cosine Transform, kualitas citra yang digunakan yaitu $530 \times 400 \text{ pixel}$. Ekstraksi fitur yang digunakan dalam pendeteksian *illegal logging* berupa indeks nilai RGB dari masing-masing pixel dari citra yang diamati. Dalam monitoring kegiatan *illegal fishing*, indeks RGB tetap akan digunakan untuk mendeteksi kapal. Selanjutnya pola-pola indeks RGB dari dua buah kapal yang berjalan beriringan selama periode waktu tertentu akan digunakan sebagai data latih (training) dengan menggunakan metode Neural Network Backpropagation. Sehingga secara umum proses monitoring *illegal fishing* yaitu: (1). Pendeteksian kapal dengan metode Discrete Cosine Transform (2). Pendeteksian kegiatan *illegal fishing* yaitu dua kapal yang berjalan beriringan selama periode waktu tertentu sebagai data latih (training) dari metode Neural Network Backpropagation.

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem deteksi *illegal logging* dengan Discrete Cosine Transform diaplikasikan pada system yang diujikan (Gambar. 3).



Gambar. 3. Pengujian Deteksi Kapal dengan *Discrete Cosine Transform*

Untuk pengujian kemampuan system *Discrete Cosine Transform* dalam melakukan deteksi kapal diujikan 3 ukuran citra yaitu 530×400 pixel, 720×520 pixel, dan 1280×800 pixel (Gambar. 8). Dengan ketiga kualitas citra yang berbeda tersebut, sistem *Discrete Cosine Transform* mampu mengenali kapal yang tengah berada di perairan, meskipun kualitas citra yang digunakan cukup rendah yaitu 530×400 pixel. Selanjutnya sistem pengenalan kapal illegal fishing akan dilakukan dengan metode *Neural Network*.

4. Kesimpulan

Pemanfaatan penginderaan jauh untuk monitoring kegiatan illegal fishing dapat meningkatkan area coverage wilayah monitoring perairan Indonesia. Pendeteksian kapal dengan *Discrete Cosine Transform* dan *Neural Network Backpropagation* mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan kapal dengan ukuran <10 meter. Hasil deteksi kapal dengan *Discrete Cosine Transform* dapat digunakan untuk mendeteksi kegiatan illegal fishing dengan memakai pola citra kapal yang melakukan illegal fishing yaitu dua kapal yang beriringan dalam periode waktu tertentu. Hasil pendeteksian illegal fishing sangat ditentukan dari resolusi dan kualitas citra yang digunakan. Semakin tinggi kualitas citra yang digunakan, kemampuan deteksi akan semakin meningkat hingga mampu melakukan deteksi kapal dengan ukuran yang jauh lebih kecil.

Daftar Pustaka

- [1] Shalihati, S. F., Pemanfaatan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografi Dalam Pembangunan Sektor Kelautan Serta Pengembangan Pertahanan Negara Maritim, *Jurnal Geo Edukasi* 3.2, 2014.
- [2] Marcel, L., Philippe, S., Operational use of ship detection to combat illegal fishing in the Southern Indian Ocean, *Proc of The Eighth International Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments*. Halifax, Canada, 2005.
- [3] Willhauck, G., et al., Object-oriented ship detection from VHR satellite images, *Semana Geomática*, Barcelona, Spain, 2005.
- [4] Greidanus, H., Assessing the operationality of ship detection from space, *EURISY Symposium New space services for maritime users: The impact of satellite technology on maritime legislation*, 2005.
- [5] Greidanus, H., Lemoine, G., Kourti, N., Satellite ship detection for fishery control, *NURC international symposium: Remote Sensing Applications to support NATO Expeditionary Operations*, 2005.
- [6] Syarif, S., Harun, N., Tola, M., Tjaronge, M. W., Hasanuddin, Z. B., Jamid, Z., Asgar, R. Z., Sistem Cerdas Deteksi Citra Dengan Metode *Discrete Cosine Transform*, *Prosiding Hasil Penelitian Fakultas Teknik* 6.1, 2012.
- [7] Rahardjo, P., Analisis Nilai Kerugian Akibat Illegal Fishing Di Laut Arafura Tahun 2001-2013, 2013.