

## **ROUGH MAPPING CITRA GOOGLE EARTH PULAU UNTUNG JAWA MENGGUNAKAN METODE *LINEAR VECTOR QUANTIZATION***

**Eka Budi Prasetya, Priadhana Edi Kresnha, Emi Susilowati**

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jakarta,  
Jakarta Pusat, Jl. Cempaka Putih Tengah 27, 10510  
priadhana.edi@ftumj.ac.id

### **Abstrak**

Pulau Untung Jawa adalah salah satu pulau di Kabupaten Kepulauan Seribu, pulau ini menyimpan banyak sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai sumber penghasilan dan tempat penghidupan di Pulau. Pada penelitian ini, pembahasan difokuskan pada penghitungan zonasi luas Sumber Daya Alam permukaan yang dapat digunakan sebagai penunjang dan menjaga habitat kelestarian alam pulau. Perhitungan zonasi luas sumber daya alam permukaan Pulau Untung Jawa dilakukan menggunakan metode *Linear Vector Quantization*. Metode ini menggunakan pengklasifikasian berbasis vector dimana klasifikasinya dilakukan dengan perhitungan jarak antara vektor fitur dengan vektor *Linear Vector Quantization*. Input dari penelitian ini adalah citra digital Pulau Untung Jawa yang diambil menggunakan aplikasi *Google Earth*. Sumber daya alam permukaan di Pulau ini terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu Mangrove, Tambak, Pepohonan, Pantai Beton, Tanah Lapang, Pantai, dan Bangunan. Karakteristik dari masing-masing bagian diidentifikasi pada citra, dan dijadikan bahan pelatihan pada metode *Linear Vector Quantization*. Hasil dari perhitungan adalah pembagian zona pulau dan luasan dari masing-masing zona tersebut.

**Kata kunci:** Rough Mapping, Linear Vector Quantization, Pulau Untung Jawa, Pengukuran Berbasis Citra, Google Earth

### **Abstract**

Pulau Untung Jawa is one of the islands in Thousand Islands Regency which has permanent residents with address Identity Card as the original islander. The island holds many natural resources that can be used as a source of income and livelihood on the island. In this study, the discussion focused on calculating the area of surface natural resources that can be used as a support and preserve the habitat of the island's natural conservation. Calculation of surface resources of Untung Jawa Island is done using Linear Vector Quantization method. This method uses vector-based classification where the classification is done by calculating the distance between feature vector and Linear Vector Quantization vector. Input from this research is a digital image of Untung Jawa Island, taken using the Google Earth application. Surface natural resources on the island are divided into several parts, namely Mangroves, Ponds, Trees, Concrete Beaches, Fieldlands, Beaches and Buildings. Characteristics of each part are identified in the image, and used as training material in the Linear Vector Quantization method. The result of the calculation is the division of the island zone and the area of each zone.

**Keywords :** Rough Mapping, Linear Vector Quantization, Untung Jawa Island, Image-Based Measurement, Google Earth

### **PENDAHULUAN**

Pulau Untung Jawa Merupakan salah satu Pulau, dan merupakan sebuah kelurahan, di gugusan Kepulauan Seribu. Lokasi Pulau ini berada di Utara Tangerang, masuk sebagai

wilayah Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan, Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta. Batas wilayah Kelurahan Pulau Untung Jawa adalah (Kelurahan Pulau Untung Jawa 2018) :

- Utara : 050 54' 26" LS (Berbatasan dengan Kelurahan Pulau Panggang)
- Barat : 1060 39' 30" BT - 1060 43' 10" BT (Berbatasan dengan Kelurahan Pulau Pari)
- Selatan : 050 59' 30" LS (Berbatasan dengan Kota Administrasi Jakarta Utara / Provinsi Banten)
- Timur : 1060 57' 40" BT (Berbatasan dengan Laut Jawa / Tanjung Karawang – Jawa Barat)

Penduduk tetap Pulau ini menurut laporan Kelurahan Maret 2018 adalah sebanyak 2.282 jiwa, yang terdiri dari anak dan remaja di bawah umur 20 tahun sejumlah 1138 jiwa, dewasa antara 20 sampai 59 tahun sejumlah 1036 jiwa, dan orang tua 60 tahun ke atas sejumlah 108 jiwa. Pola jumlah penduduk berdasarkan umur ini sangat sesuai dengan piramida penduduk tipe ekspansif, dimana jumlah penduduk usia muda sangat banyak, dan berangsur turun seiring dengan pertambahan umur.

Pulau Untung Jawa merupakan salah satu objek yang menarik untuk diteliti, karena selain merupakan objek wisata yang indah, Pulau ini memiliki penduduk asli yang memiliki sejarah Panjang. Migrasi yang melibatkan Pulau Untung Jawa sudah terjadi beberapa kali. Sejarah mencatat tahun 1930 Penduduk Pulau Kelor Barat pindah ke Pulau Untung Jawa akibat abrasi di Pulau Kelor Barat. Kemudian sekitar tahun 1940, penduduk Pulau Untung Jawa bermigrasi ke Pulau Ubi Besar karena serangan nyamuk besar-besaran.

Abrasi pada Pulau Ubi Besar kemudian memaksa penduduk untuk kembali ke Pulau Untung Jawa. Pada tahun 1954, penduduk Pulau Untung Jawa berinisiatif mendirikan Tugu Peringatan Kependahan Rakyat untuk memperingati migrasi Penduduk dari Pulau Ubi ke Pulau Untung Jawa.

Pulau Untung Jawa sebagai salah satu kawasan wisata pesisir, memiliki beberapa karakteristik, yaitu *non mass tourism*, mudah rusak, dan ruang pengunjung terbatas (Ketjulan, 2010). Pengembangan wisata mampu meningkatkan kesejahteraan ekonomi secara signifikan. Namun pertumbuhan infrastruktur dan pengunjung tidak selalu berelasi positif terhadap industri wisata. Bahkan jika pertumbuhan melebihi ambang batas daya dukung lingkungan, maka akan mengakibatkan kerusakan sosial dan ekonomi (Muflih, Fahrudin and Wardiatno 2015).

Beberapa dampak negatif yang timbul akibat berlebuhnya wisatawan antara lain adalah menurunnya ekologi terumbu karang, akumulasi limbah, tereksposnya satwa eksotis, dan ledakan populasi penduduk.

Salah satu cara untuk menjaga kelestarian tempat wisata Pulau Untung Jawa adalah melakukan zonasi terhadap wilayah Pulau dan membagi pulau ke dalam beberapa segmen berbasis sumber daya permukaan, dan menentukan jumlah pengunjung optimal berdasarkan luas segmen yang mampu menampung pengunjung.

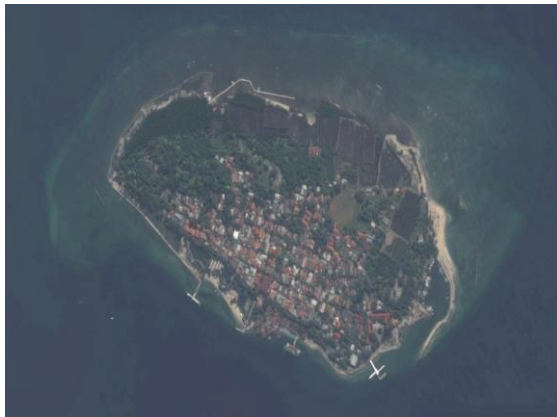
Penelitian ini memetakan wilayah Pulau Untung Jawa ke dalam beberapa segmen untuk membantu estimasi jumlah wisatawan optimal yang berkunjung ke Pulau Untung Jawa. Wilayah Pulau Untung Jawa dibagi menjadi beberapa segmen, yaitu mangrove, tambak, pepohonan, pantai beton, tanah lapang, pantai, dan bangunan penduduk. Pemetaan segmen dilakukan menggunakan metode Linear Vector Quantization (LVQ) terhadap citra Google Earth Pulau Untung Jawa.

## METODE

Metode yang digunakan untuk pemetaan segmen dilakukan dengan metode Linear Vector Quantization terhadap citra Google Earth Pulau Untung Jawa. Berikut ini adalah penjelasan tentang proses pemetaan pada Pulau Untung Jawa.

## PROSES PEMETAAN PULAU UNTUNG JAWA

Citra Pulau Untung Jawa diambil menggunakan *Google Earth™ Pro* versi 7.3.2, di ketinggian +/- 500 kaki dari permukaan laut, dengan skala 1:7.000. *Google Earth* merupakan aplikasi pemetaan bumi yang mengolah data satelit berdasarkan superimposisi dari citra-citra yang didapat. Citra untuk keperluan pemetaan Pulau Untung Jawa diambil pada tanggal 8 Maret 2018.



Gambar 1. Citra Google Earth™ Pulau Untung Jawa

menampung wisatawan untuk menetap / tinggal sementara. Untuk itu laut dihilangkan dari wilayah pemetaan yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pulau Untung Jawa tanpa wilayah laut

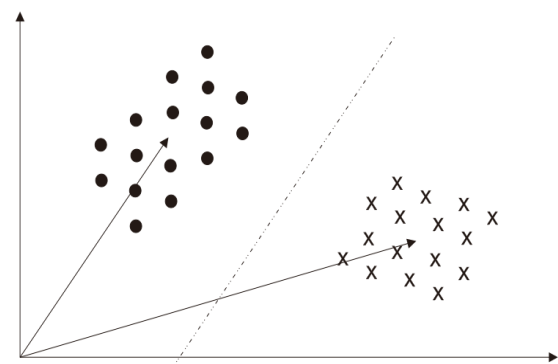
Pada tabel 1 citra Pulau Untung Jawa disegmentasi menggunakan *LVQ* dengan feature berupa komposisi warna RGB tiap piksel. Untuk itu perlu dilakukan sampling piksel yang mewakili tiap-tiap segmen.

Adapun wilayah laut tidak dimasukkan ke dalam segmen karena wilayahnya yang luas (tanpa batas wilayah), dan laut tidak

Tabel 1. Segmen dan Sampel Piksel

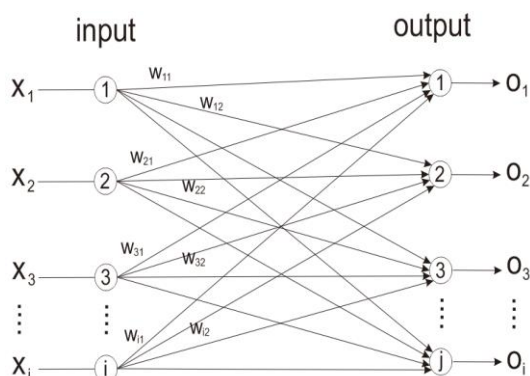
Segmen	Sampel
Mangrove	[Sample 1] [Sample 2] [Sample 3] [Sample 4]
Tambak	[Sample 1] [Sample 2] [Sample 3]
Pepohonan	[Sample 1] [Sample 2] [Sample 3] [Sample 4] [Sample 5]
Pantai Beton	[Sample 1] [Sample 2] [Sample 3] [Sample 4] [Sample 5] [Sample 6] [Sample 7] [Sample 8]
Tanah Lapang	[Sample 1] [Sample 2]
Pantai	[Sample 1] [Sample 2] [Sample 3] [Sample 4]
Bangunan	[Sample 1] [Sample 2] [Sample 3] [Sample 4] [Sample 5] [Sample 6] [Sample 7] [Sample 8] [Sample 9] [Sample 10]

Selanjutnya implementasi metode *LVQ* menggunakan Bahasa Pemrograman Java. *LVQ* merupakan salah satu metode klasifikasi menggunakan vector linear sebagai center of *classified feature*. Ilustrasi *Vector Linear* pada 2 buah kelas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Klasifikasi menggunakan Vector Linear

LVQ memetakan *features set input* ke *output class*-nya. Proses learning diperlukan agar input set berhasil dipetakan ke *output class* yang bersesuaian. Arsitektur LVQ dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur Linear Vector Quantization

*Learning* LVQ merupakan proses perhitungan yang *computational intensive*, yaitu perhitungan yang melibatkan proses komputasi yang banyak dan berulang hingga tercapai kondisi yang stabil. Algoritma LVQ berjalan dengan mencari perubahan nilai bobot dan mengupdate nilai bobot pada setiap iterasi. Persamaan untuk mencari perubahan bobot adalah:

$$\Delta w_{ij}(t) = x_{ki} - w_{ij}(t) \quad (1)$$

Sementara itu persamaan untuk memperbaharui nilai bobot adalah:

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) \pm \alpha * \Delta w_{ij} \quad (2)$$

Hasil dari *learning* LVQ adalah kumpulan vector linear yang merepresentasikan *class* dari tiap segmen. Tingkat akurasi hasil *learning* terhadap sampel yang diberikan pada Tabel 1 adalah 87,63%.

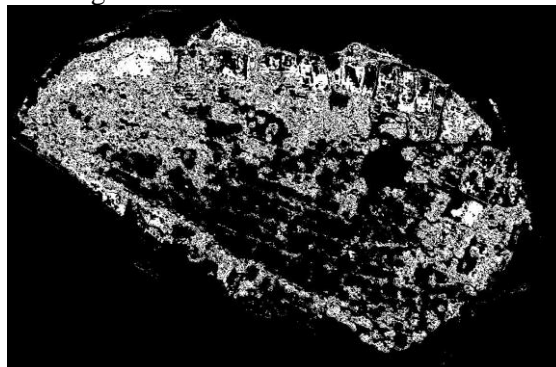
Pada penelitian ini, proses *learning* LVQ dilakukan terhadap sampel dari segmen yang ditampilkan pada Tabel 1, dan didapat *vector linear* dari tiap segmen. Selanjutnya vector linear ini digunakan untuk mengelompokkan piksel dari citra Pulau Untung Jawa pada Gambar 2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL PEMETAAN

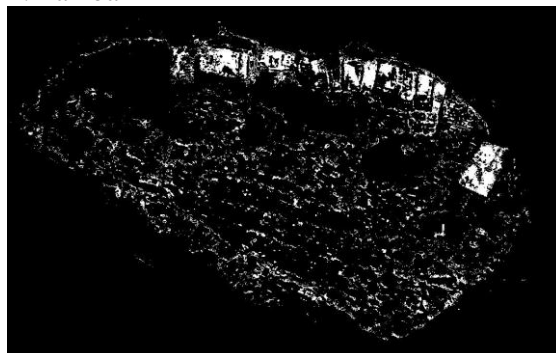
Hasil pemetaan secara kasar Pulau Untung Jawa menggunakan LVQ adalah sebagai berikut.

#### 1. Mangrove



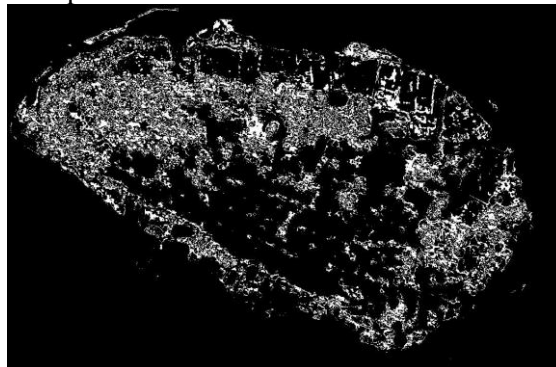
Dari hasil pemetaan mangrove, dapat dilihat bahwa kawasan mangrove berada di Barat Laut Pulau Untung Jawa. Berdasarkan hasil survey lapangan yang pernah dilakukan, lokasi tersebut merupakan laguna mangrove yang merupakan wilayah konservasi mangrove di Pulau Untung Jawa.

#### 2. Tambak



Berdasarkan hasil pemetaan tambak tersebar di wilayah utara hingga timur laut. Posisi tersebut sama dengan hasil survey lapangan yang pernah dilakukan penulis.

#### 3. Pepohonan



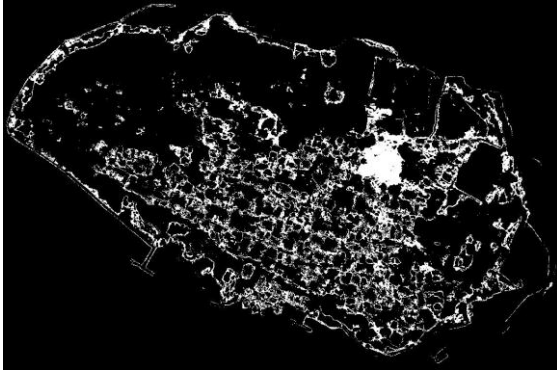
Berdasarkan hasil pemetaan pepohonan hampir tersebar merata di wilayah Pulau Untung Jawa. Adapun wilayah tengah merupakan bangunan sehingga jarang pohon tumbuh di wilayah itu.

#### 4. Pantai Beton



Pantai beton berlokasi di wilayah luar Pulau Untung Jawa. Di hasil pemetaan terdeteksi pantai beton di bagian tengah peta karena kesamaan ciri dengan bangunan buatan manusia seperti rumah, dan kantor kelurahan.

#### 5. Tanah Lapang



Tanah lapang berlokasi di tengah Pulau, bergeser ke arah timur laut sedikit. Posisi yang sama dengan hasil survey lapangan.

#### 6. Pantai



Wilayah pantai pasir yang tidak tertutup pepohonan dan mangrove berada di wilayah timur dan sedikit wilayah selatan.

#### 7. Bangunan



Wilayah bangunan berada di pusat Pulau. Adapun di pinggiran pulau terdeteksi bangunan yang merupakan pantai beton yang sengaja dibangun untuk mengurangi abrasi pantai.

Dari hasil pemetaan secara kasar, segmen-segmen wilayah Pulau Untung Jawa bisa diketahui menggunakan *LVQ*. Bagian berwarna terang dengan luas cukup signifikan dari pemetaan tiap segmen adalah kemungkinan segmen hasil klasifikasinya. Namun masih banyak *noise* yang muncul akibat tingginya tingkat kemiripan karakteristik antar segmen. Untuk mengurangi *noise*, pada tahap penelitian selanjutnya perlu dilakukan preprosesing terhadap citra sebelum dilakukan *learning* proses pada sampel segmen.

#### LUAS PER WILAYAH PEMETAAN

Berdasarkan hasil klasifikasi, luas wilayah pemetaan per segmen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas pemetaan tiap segmen

Segmen	Piksel	Persentase	Estimasi Luas (ha)
Mangrove	138.864	30,11%	12,076
Tambak	39.242	8,51%	3,413
Pepohonan	84.672	18,36%	7,363
Pantai beton	34.689	7,52%	3,017
Tanah lapang	75.373	16,35%	6,554
Pantai	13.148	2,85%	1,143
Bangunan	75.140	16,29%	6,534
<b>Luas Total wilayah</b>			<b>40,1</b>

Dari luas total Pulau Untung Jawa (40,1 ha), wilayah terluas adalah mangrove (30,11%), kemudian disusul pepohonan, tanah lapang, dan bangunan secara berturut-turut. Luasnya mangrove ini bisa dijadikan tempat wisata alam, sekaligus menjaga pantai dari abrasi. Hasil perhitungan luas wilayah per segmen ini dapat dijadikan landasan dalam melakukan estimasi jumlah pengunjung maksimal per hari demi menjaga daya dukung pulau untuk kepentingan wisata.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *rough mapping* Pulau Untung Jawa, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Pemetaan Pulau Untung Jawa menggunakan citra *googleearth* dengan algoritma *LVQ* dapat menghasilkan pemetaan yang cukup baik walaupun masih banyak *noise* muncul. Untuk itu perlu dilakukan dilakukannya preprosesing terhadap citra sebelum dimasukkan ke dalam *LVQ* sehingga bisa didapat hasil pemetaan yang lebih bebas *noise*, dan lebih mudah untuk dianalisa.
2. Wilayah Pulau Untung Jawa dibagi ke dalam beberapa segmen berdasarkan sumber daya permukaan (di luar laut), yaitu Mangrove, Tambak, Pepohonan, Pantai beton, Tanah lapang, Pantai, Bangunan.
3. Wilayah terluas di Pulau Untung Jawa adalah mangrove, yaitu diestimasi mencapai 30,11% dari total luas pulau. Kekayaan mangrove ini dapat dimanfaatkan untuk kepentingan wisata, dan untuk mencegah Pantai dari kemungkinan abrasi.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Jakarta

(UMJ) sesuai dengan surat perjanjian penugasan pelaksanaan hibah penelitian Nomor: 124, tanggal 26 Februari 2018. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas fasilitas penelitian dan dukungan yang diberikan oleh LPPM UMJ.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Berg, M. d., Cheong, O., Kreveld, M. v., & Overmars, M., 2008, *Computational Geometry: Algorithms and Applications* 3rd Edition. Eindhoven: Springer
- Kelurahan Pulau Untung Jawa, 2018, *Laporan Bulan Maret 2018*. Laporan Kelurahan, Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu: Kelurahan Pulau Untung Jawa
- Ketjulan, R., 2010, "Daya Dukung Perairan Pulau Hari Sebagai Objek Ekowisata Bahari." *Paradigma*, 192-204
- Muflih, Akrom, Fahrudin, A., dan Wardiatno, Y., 2015, "Kesesuaian dan Daya Dukung Wisata Pesisir Tanjung Pasir dan Pulau Untung Jawa." *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 141-149