

Pemodelan SIG untuk Kesesuaian Lahan Permukiman Wilayah Pesisir Nongsa di Pulau Batam

Arif Roziqin

Teknik Geomatika, Politeknik Negeri Batam
Ahmad Yani St, Batam Kota, Batam 29461, Indonesia
E-mail: arifroziqin@polibatam.ac.id

Abstrak

Pesisir adalah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang rentan terhadap perubahan secara alami dan akibat aktivitas manusia. Pulau Batam merupakan daerah industri yang memiliki lalu lintas tinggi pada penggunaan wilayah pesisir. Pesatnya perkembangan industri di Pulau Batam selaras dengan perkembangan permukiman. Penggunaan lahan yang tinggi di wilayah pesisir menimbulkan sejumlah masalah. Salah satu masalah yang dihadapi adalah permukiman. Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi kesesuaian lahan permukiman didasarkan pada pertimbangan aspek fisik lingkungan. Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir Nongsa di Pulau Batam. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan analisis tumpang susun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar daerah penelitian didominasi oleh kesesuaian lahan permukiman kelas S1 dengan luas 6553,9 (Ha) atau 68,9% dari daerah penelitian. Atas dasar hasil penelitian, maka sebagian besar wilayah pesisir Nongsa sesuai untuk daerah permukiman.

Kata kunci: SIG, Kesesuaian Lahan, Permukiman, Tumpang Susun.

Abstract

Coastal is the transition between terrestrial and marine ecosystems are susceptible to changes naturally and due to human activities. Batam Island is an industrial area that has a high traffic on the use of coastal region. The rapid development of industry in Batam Island in line with the development of settlements. High land use in coastal region raises a number of issues. One of the problems faced are settlements. The objectives of this research to evaluate the land suitability of settlements are based on consideration of the physical aspects of the environment. This research was conducted in the coastal region of Nongsa in Batam Island. This research was done by using Geographic Information Systems (GIS) by overlay analysis. The results of this study showed that most of the research area is dominated by land suitability of settlements class S1 of 6553,9 (Ha) or 68.9% of the research area. On the basis of the results of the study, the majority of the coastal region of Nongsa suitable for settlements areas.

Keywords : GIS, Land Suitability, Settlements, Overlay.

1. Pendahuluan

Wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut [8]. Kebutuhan lahan untuk berbagai peruntukan seperti tempat wisata, pelabuhan, industri, dan permukiman mengakibatkan wilayah pesisir sangat rentan untuk terjadi dinamika fisik lingkungan. Dinamika yang terjadi di daerah kepesisiran dikenal dengan istilah proses kepesisiran (*coastal process*) [10].

Batam merupakan salah satu daerah yang mengalami dinamika fisik lingkungan. Batam merupakan kota dengan perkembangan ekonomi dan kawasan industri yang tumbuh dengan sangat pesat. Perkembangan kawasan industri yang sangat pesat selaras dengan perkembangan permukiman, akibat dari kebutuhan tenaga kerja yang besar. Berdasarkan pada perubahan yang telah dilakukan, maka Batam yang sebelumnya merupakan Kawasan Perdagangan

Bebas dan Pelabuhan Bebas telah ditetapkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Batam. Dengan adanya penetapan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK), maka berdampak pada pemanfaatan lahan di wilayah pesisir Pulau Batam yang sangat tinggi, termasuk wilayah pesisir Nongsa. Kondisi tersebut dibuktikan dengan berdirinya pelabuhan, tempat wisata, industri, dan permukiman yang tersebar di wilayah pesisir Nongsa. Adanya pemanfaatan lahan di wilayah pesisir yang tinggi berpotensi untuk terjadinya penyimpangan dalam pemanfaatan lahan untuk permukiman.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem manual atau komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, dan menghasilkan informasi yang mempunyai rujukan spasial atau geografis [3]. Terapan SIG dalam kegiatan perencanaan pembangunan yaitu pengukuran, pemetaan, pemantauan, dan pemodelan [3]. Salah satu

terapan SIG yaitu pemodelan dapat digunakan untuk menganalisis kesesuaian lahan untuk peruntukan permukiman berbasis spasial. Dengan adanya evaluasi kesesuaian lahan untuk permukiman yang berbasis spasial, maka dapat dijadikan dasar bagi pihak yang berwenang untuk mengambil kebijakan dalam penataan permukiman di wilayah pesisir.

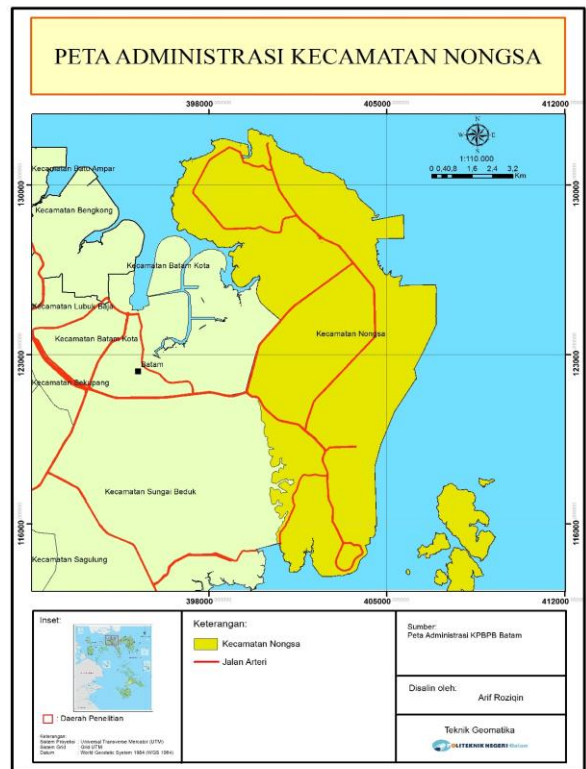
Atas dasar permasalahan penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka terdapat dua permasalahan penelitian yang akan fokus dikaji lebih lanjut, yaitu: (a) tinjauan spasial (keruangan) terhadap morfologi di daerah penelitian perlu dilakukan untuk evaluasi kesesuaian lahan permukiman dan (b) perbedaan morfologi dan dinamika fisik lingkungan di daerah penelitian.

Berdasarkan permasalahan penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini untuk (a) mengkaji karakteristik morfologi wilayah pesisir Nongsa di Pulau Batam, (b) mengkaji kondisi fisik lingkungan wilayah pesisir Nongsa di Pulau Batam, dan (c) menganalisis kesesuaian lahan permukiman wilayah pesisir Nongsa di Pulau Batam, berdasarkan morfologi dan kondisi fisik lingkungan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir Nongsa di Pulau Batam (Gambar 1). Nongsa secara administrasi merupakan Kecamatan bagian dari Kota Batam Provinsi Kepulauan Riau [2]. Kecamatan Nongsa secara administrasi terbagi menjadi 4 empat kelurahan yaitu Kelurahan Ngenang, Kelurahan Sambau, Kelurahan Kabil, dan Kelurahan Batu Besar [2]. Dari keempat kelurahan tersebut, hanya Kelurahan Ngenang yang tidak dijadikan lokasi penelitian dikarenakan lokasinya terpisah yaitu pada suatu Pulau tertentu, sedangkan Kelurahan Sambau, Kelurahan Batu Besar, dan Kelurahan Kabil terletak pada wilayah pesisir Nongsa di Pulau Batam.

Penelitian ini adalah penelitian survei dan analisisnya bersifat deskriptif-kuantitatif. Metode survei dipilih bertujuan untuk melakukan penyelidikan dan memperoleh fakta-fakta dan gejala yang baru di lapangan. Analisis spasial (*spatial analysis*) untuk kesesuaian lahan menggunakan teknik SIG [5,6,7]. Teknik SIG yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemodelan *overlay* terhadap parameter yang dianggap mempengaruhi kesesuaian lahan permukiman di wilayah pesisir di daerah penelitian. Parameter tersebut adalah morfologi, erosi, longsorlahan, jarak dari pasang tertinggi, dan resapan air. Setiap parameter yang ditentukan diberikan harkat. Parameter yang telah diberikan harkat selanjutnya digunakan untuk klasifikasi kesesuaian lahan permukiman, yaitu sesuai (S1), sesuai bersyarat (S2), dan tidak sesuai (N1) [1,4].



Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan Nongsa

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Morfologi di Daerah Penelitian

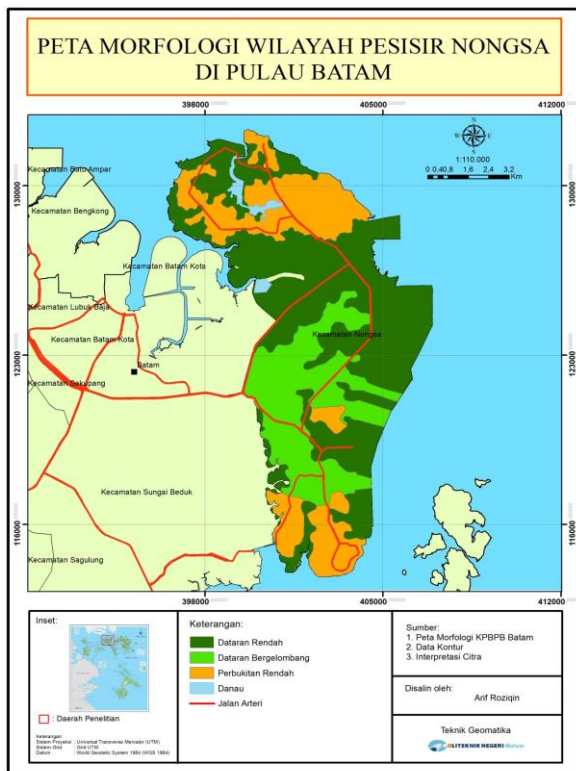
Morfologi adalah kenampakan suatu permukaan bumi atau juga dikenal dengan bentuklahan (*landform*) [10,11]. Secara klasifikasi morfologi dibagi menjadi dua, yaitu morfografi yang merupakan gambaran umum mengenai suatu area seperti dataran, perbukitan, pegunungan sedangkan morfometri aspek kuantitatif dari suatu area dan biasanya dinyatakan dalam bentuk persen atau derajat [11].

Daerah penelitian terbagi menjadi tiga morfologi yaitu dataran rendah dengan luas 5009,5 (Ha) atau 48,8% dari luas total daerah penelitian, dataran bergelombang dengan luas 2171,5 (Ha) atau 21,2% dari luas total daerah penelitian, dan perbukitan rendah 2331,8 (Ha) atau 22,7% dari luas total daerah penelitian. Atas dasar hasil penelitian, maka kondisi morfologi di daerah penelitian didominasi dengan morfologi dataran rendah. Informasi luas dan sebaran spasial morfologi di daerah penelitian disajikan seperti pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Luas Morfologi di Daerah Penelitian

No	Morfologi	Luas	
		Ha	%
1	Dataran Rendah	5009,5	48,8
2	Dataran Bergelombang	2171,5	21,2
3	Perbukitan Rendah	2331,8	22,7
Total		9512,8	100

Sumber: Analisis Peta Morfologi (2015)



Gambar 2. Peta Morfologi Wilayah Pesisir Nongsa Di Pulau Batam

3.2 Kondisi Fisik Lingkungan di Daerah Penelitian

Kondisi fisik lingkungan di daerah penelitian yang digunakan sebagai parameter kesesuaian lahan permukiman, yaitu kenampakan erosi, kenampakan longsorlahan, jarak dari pasang tertinggi, dan kondisi resapan air. Parameter ini digunakan didasari asumsi bahwa dapat mempengaruhi kesesuaian permukiman dengan pendekatan aspek fisik lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk proses geomorfologi yaitu kenampakan erosi dan longsorlahan di daerah penelitian yaitu rendah. Kenampakan erosi dan longsorlahan yang rendah disebabkan kondisi morfologi di daerah penelitian didominasi oleh morfologi rendah, sehingga keberadaan permukiman di daerah penelitian akan aman dari bahaya erosi dan longsorlahan.

Faktor fisik lingkungan lainnya yang mempengaruhi kualitas permukiman di wilayah pesisir adalah jarak dari pasang tertinggi. Nongsa merupakan daerah yang dekat dengan pantai, maka parameter ini perlu untuk digunakan. Kondisi fisik lingkungan jarak dari pasang tertinggi di daerah penelitian beraneka ragam. Permukiman yang terletak dekat dengan garis pantai yaitu kurang dari 150 meter memiliki potensi tinggi tergenang air, apabila terjadi pasang tertinggi. Permukiman yang berlokasi lebih dari 300 meter dari garis pantai cukup aman, apabila terjadi pasang tertinggi. Sedangkan kondisi resapan air di daerah penelitian sangat beragam.

Permukiman modern seperti cluster yang sudah tertata memiliki sistem drainase resapan air yang baik. Sedangkan permukiman tradisional yang belum dibangun secara modern tidak memiliki sistem drainase yang baik. Sistem drainase yang kurang baik, maka akan mempengaruhi kualitas suatu permukiman. Kenampakan kondisi fisik lingkungan permukiman di daerah penelitian seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Kenampakan Kondisi Fisik Lingkungan Permukiman di daerah Penelitian

- (a) permukiman cluster di daerah penelitian
- (b) permukiman tradisional di daerah penelitian
- (c) permukiman di morfologi perbukitan
- (d) permukiman dengan sistem drainase yang buruk

3.3 Kesesuaian Lahan Permukiman di Daerah Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesesuaian lahan permukiman di daerah penelitian sebagian besar sesuai (S1) untuk permukiman dengan luas 6553,9 (Ha) atau 68,9% dari luas total daerah penelitian, sedangkan sesuai bersyarat (S2) yaitu 2958,8 (Ha) atau 31,1% dari luas total daerah penelitian. Kelas tidak sesuai (N1) untuk permukiman tidak terdapat di daerah penelitian. Atas dasar hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa wilayah pesisir Nongsa di Pulau Batam sebagian besar layak untuk permukiman. Klasifikasi kesesuaian lahan permukiman di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

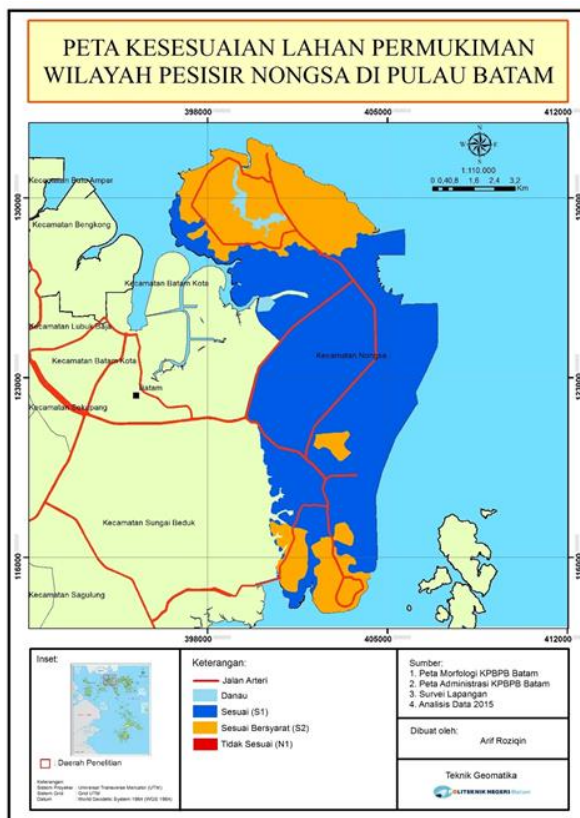
Tabel 2. Luas Kesesuaian Lahan Permukiman

No	Klasifikasi	Luas	
		Ha	%
1	S1	6553,9	68,9
2	S2	2958,8	31,1
3	N1	0	0
Total		9512,7	100

Sumber: Analisis Peta Kesesuaian Lahan Permukiman (2015)

Morfologi di daerah penelitian yang sebagian besar rendah tidak menjadi penghambat dalam pemanfaatan lahan untuk permukiman. Kondisi fisik lingkungan seperti erosi, longsorlahan, jarak dari pasang tertinggi, dan kondisi resapan air juga tidak menjadi penghambat

yang besar untuk kelayakan sebuah permukiman di daerah penelitian. Atas dasar pendekatan fisik lingkungan bahwa daerah penelitian layak dimanfaatkan untuk permukiman. Dengan demikian pendekatan fisik lingkungan dapat digunakan untuk menentukan suatu wilayah layak atau tidak dimanfaatkan untuk permukiman. Penggunaan SIG dengan analisis *overlay* dapat membantu dalam memetakan kesesuaian lahan secara spasial. Layak atau tidaknya suatu wilayah dimanfaatkan untuk permukiman tercermin pada setiap klasifikasi kesesuaian lahan. Sebaran spasial kesesuaian lahan permukiman di daerah penelitian disajikan seperti pada Gambar 3.



Gambar 4. Peta Kesesuaian Lahan Permukiman Wilayah Pesisir Nongsa di Pulau Batam

4. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini, yaitu (a) sebagian besar daerah penelitian didominasi oleh morfologi dataran rendah, (b) morfologi di daerah penelitian yang sebagian besar dataran rendah, sebagai faktor penyebab erosi dan longsorklahan di daerah penelitian menjadi tidak berbahaya, dan (c) sebagian besar daerah penelitian termasuk dalam kelas sesuai (S1) untuk permukiman, yaitu 6553,9 (Ha) atau 68,9% dari luas total daerah penelitian. Atas dasar hasil dan pembahasan serta kesimpulan penelitian, maka daerah penelitian layak dimanfaatkan untuk permukiman.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih untuk Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P2M) Politeknik Negeri Batam, yang telah mendukung penelitian ini melalui skema hibah penelitian internal. Penulis juga perlu mengucapkan terima kasih untuk teman-teman di Program Studi Teknik Geomatika yang telah senantiasa mendukung dan selalu bersama-sama untuk memajukan Program Studi Teknik Geomatika di Politeknik Negeri Batam.

Referensi

- [1] Arsyad, S. 2012. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press. Edisi Kedua.
- [2] BPS. 2015. *Kepulauan Riau Dalam Angka*. Riau: Badan Pusat Statistik Kepulauan Riau.
- [3] Burrough, Peter A. 1986. *Principles of Geographical Information System for Land Resources Assesment*. Oxford: Clarendon Press.
- [4] Hardjowigeno, S. dan Widiatmaka. 2011. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [5] Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar*. Bandung: Informatika
- [6] Purwadhi, F.S., dan Sanjoto, T.B. 2009. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Jakarta: LAPAN dan UNNES.
- [7] Suharyadi. 2011. Interpretasi Hibrida Citra Satelit Resolusi Spasial Menengah untuk Kajian Densifikasi Bangunan Daerah Perkotaan di Daerah Perkotaan Yogyakarta. *Disertasi*. Program Pascasarjana Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- [8] Undang-undang Nomor 1 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.
- [9] Verstappen, H.Th. 1983. *Applied Geomorphology, Geomorphological Survey for Environmental Development*. Elsevier. Amsterdam the Netherlands.
- [10] Zuidam, V.R.A. 1979. *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs A Geomorphological Approach*. ITC Textbook of Photo Interpretation Vol. VII The Netherlands.