

ARAHAN PENGEMBANGAN KAWASAN PERMUKIMAN DI KOTA TANJUNGPINANG PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Direction for the Development of Settlement Area in Tanjungpinang City, Riau Island Province

Citra Chintia Dewi^{1)*}, Andrea Emma Pravitasari²⁾ dan Didit Okta Pribadi³⁾

¹⁾ Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University

²⁾ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University

³⁾ Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

ABSTRACT

Tanjungpinang City is characterized as a coastal area with dense settlements around the port. The high mobility of the population led to the formation of new centers of activity heading towards the mainland. Integration in the use of resources is necessary for sustainable spatial planning. This study aims to: 1) analyze the pattern of land use change in Tanjungpinang City in 2010-2020; 2) analyze the suitability of land for residential; 3) analyze the availability of residential development land; 4) predicting land use; 5) drawing up a residential development directive for 2030. Land use change was analyzed by the method of overlapping land use maps in 2010, 2015, and 2020. The suitability of land for residential was analyzed by the evaluation method developed by FAO 2007, and several criteria were established for the availability of residential land. Land use change predictions for 2030 are analyzed by the Land Change Modeler (LCM). Furthermore, the preparation of direction for the development of settlements areas is based on land suitability, land availability, prediction of land use and spatial pattern. The results of the analysis obtained the type of land use that experienced the largest increase in area were urban residential buildings. Land of suitable land suitability class available for residential was obtained 6,300.73 ha. The prediction of land use in 2030 show that the largest increase in area also occurred in settlements land by 23.97% of the total area of Tanjungpinang City. The directive for the development of residential areas is focused on land that belongs to priority categories 1 and 2, in order to avoid disasters, land damage, and land disputes.

Keywords: Land availability, land change modeler, land suitability, settlements

ABSTRAK

Kota Tanjungpinang dicirikan sebagai wilayah pesisir dengan permukiman padat sekitar pelabuhan. Mobilitas penduduk yang tinggi menyebabkan terbentuknya pusat-pusat kegiatan baru yang menuju daratan. Keterpaduan dalam penggunaan sumber daya diperlukan untuk perencanaan tata ruang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) menganalisis pola perubahan penggunaan lahan Kota Tanjungpinang tahun 2010-2020; 2) menganalisis kesesuaian lahan untuk permukiman; 3) menganalisis ketersediaan lahan pengembangan permukiman; 4) memprediksi penggunaan lahan; 5) menyusun arahan pembangunan permukiman tahun 2030. Perubahan penggunaan lahan dianalisis dengan metode tumpangtindih (*overlay*) peta penggunaan lahan tahun 2010, 2015, dan 2020. Kesesuaian lahan untuk permukiman dianalisis dengan metode evaluasi yang dikembangkan oleh FAO 2007, dan beberapa kriteria ditetapkan untuk ketersediaan lahan permukiman. Prediksi perubahan penggunaan lahan tahun 2030 dianalisis *Land Change Modeler* (LCM). Selanjutnya penyusunan arahan pengembangan kawasan permukiman didasari pada kesesuaian lahan, ketersediaan lahan, prediksi penggunaan lahan dan pola ruang. Hasil analisis diperoleh jenis penggunaan lahan yang mengalami penambahan luas paling besar adalah bangunan permukiman kota. Lahan dengan kelas kesesuaian lahan yang sesuai dan tersedia untuk permukiman diperoleh 6,300.73 ha. Prediksi penggunaan lahan tahun 2030 menunjukkan peningkatan luas terbesar terjadi pada lahan permukiman yaitu 23.97% dari total luas Kota Tanjungpinang. Arahan untuk pengembangan kawasan permukiman difokuskan pada lahan yang termasuk prioritas kategori 1 dan 2, untuk menghindari bencana, kerusakan tanah, dan sengketa tanah.

Kata kunci: Ketersediaan lahan, *land change modeler*, kesesuaian lahan, permukiman

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan (Rustiadi, 2001). Hal tersebut ditunjukkan dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat seiring dengan peningkatan kebutuhan atas lahan permukiman (Lestari, 2017). Perubahan penggunaan lahan

berlangsung dinamis, pembangunan yang pesat menyebabkan ruang terbangun mendominasi dan menekan ruang alami untuk berubah fungsi (Pribadi *et al.*, 2006).

Kawasan perumahan dan permukiman mengambil proporsi luasan yang besar dalam suatu wilayah perkotaan, dapat mencapai dua pertiga bagian wilayah kota (Zubair, 2014). Semakin luasnya lahan permukiman sebagai akibat dari upaya pemenuhan kebutuhan atas permukiman secara fisik dapat dilihat dari segi kuantitas yaitu bertambahnya

*) Penulis Korespondensi: Telp. +628xxxxxxx; Email: chintiacitra@apps.ipb.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.29244/jitl.25.1.7-18>

jumlah permukiman baru serta dari segi kualitas yang dapat dilihat dari kualitas fisik hunian dan kualitas lingkungan hunian (Sugiata, 2015). Hal-hal yang dapat timbul akibat pemanfaatan ruang yang tidak terkendali seperti terbentuknya titik-titik kawasan permukiman kumuh, kemacetan, kesulitan mengakses air minum, polusi udara, pencemaran akibat limbah dan sebagainya. Fenomena di atas sering terjadi pada kawasan perkotaan. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan meningkatnya jumlah penduduk di kawasan perkotaan, yaitu 1) kelahiran alamiah, 2) perpindahan penduduk, 3) aneksasi, dan 4) reklasifikasi (Tjiptoherijanto, 2016). Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan akan ruang sebagai tempat tinggal dan beraktivitas akan meningkat (Satria dan Rahayu, 2012). Pada saat ini peningkatan jumlah penduduk akibat perpindahan penduduk juga marak terjadi, daya tarik urbanisasi disebabkan oleh luasnya ketersediaan infrastruktur dan lapangan kerja di kawasan perkotaan (Padon *et al.* 2021).

Salah satu kawasan perkotaan yang penting untuk dilakukan penelitian tentang dinamika kawasan permukiman adalah Kota Tanjungpinang. Kota Tanjungpinang memiliki ciri sebagai kawasan pesisir yang memiliki peranan penting sebagai sarana mobilitas antar pulau dan jalur perdagangan sejak jaman Kerajaan Melayu Riau Lingga. Pada masa itu, permukiman berkembang di kawasan pesisir baik di pesisir darat maupun di atas badan air (Samnuzsari *et al.*, 2017). Penduduk lokal menyebut permukiman yang berada di atas badan air sebagai permukiman pelantar. Perkembangan permukiman di kawasan pesisir terus terjadi, terutama di sekitar Pelabuhan, hal ini disebabkan karena di kawasan tersebut merupakan pusat kegiatan perdagangan. Fenomena tersebut menyebabkan semakin padat kawasan hunian pesisir yang mendorong berkembangnya pusat kegiatan baru ke arah daratan.

Di Kota Tanjungpinang terdapat dua lokasi yang ditetapkan sebagai kawasan perdagangan bebas (*Free Trade Zone*). Kondisi ini menimbulkan potensi meningkatnya jumlah pendatang yang akan menetap. Berdasarkan data BPS, laju pertumbuhan penduduk sejak tahun 2015 hingga 2019 termasuk dalam kategori sedang dengan angka pertumbuhan berkisar antara 1-2% setiap tahunnya. Sedangkan luas wilayahnya kecil dan terdapat lahan-lahan yang tidak dapat dikembangkan untuk permukiman seperti hutan lindung dan waduk. Selain itu terdapat pula rencana pembangunan estuari dam (bendungan pertemuan air sungai dan laut) yang berimbas pada semakin terbatasnya lahan untuk pengembangan permukiman.

Mengacu pada kondisi Kota Tanjungpinang pada saat ini dan masa yang akan datang, dibutuhkan perencanaan tata ruang yang berkelanjutan. Tata ruang yang berkelanjutan dapat terwujud jika ada harmonisasi antara lingkungan alami dan buatan. Selain itu tata ruang yang berkelanjutan juga merupakan suatu bentuk keterpaduan dalam penggunaan sumber daya alam dan sumber daya buatan dengan memperhatikan sumber daya manusia serta perlindungan fungsi ruang dan pencegahan dampak negatif akibat pemanfaatan ruang yang tidak terkendali (Muhar, 2016). Pemanfaatan Penginderaan jauh dan Sistem

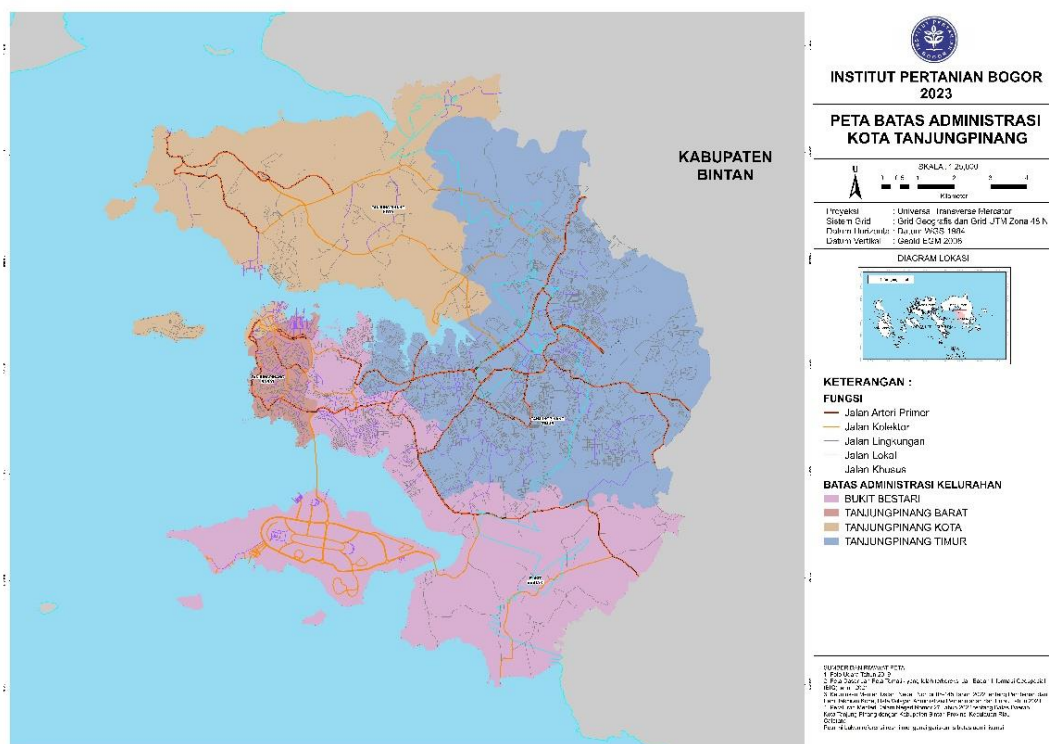
Informasi Geografis merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan dan perkembangan wilayah. Pada saat ini data penginderaan jauh mudah didapatkan dan beberapa jenis tersedia tanpa berbayar (Nugroho *et al.*, 2019) selain itu penginderaan jauh dapat digunakan untuk memonitoring perkembangan kawasan permukiman dan perkotaan yang biasanya berkembang dengan cepat (Pigawati *et al.*, 2017).

Penelitian tentang prediksi dan arahan pengembangan permukiman pernah dilakukan oleh Dewi *et al.* (2013) di Kabupaten Blitar dengan memanfaatkan sistem informasi geografis untuk melihat pola sebaran permukiman yang ada dan dimasa yang akan datang dan beberapa aspek yang mempengaruhi pola tersebut sehingga dapat memberikan alternatif solusi untuk mengatasi berbagai masalah penataan ruang. Muji *et al.* (2018) juga menggunakan metode tersebut untuk melakukan penelitian tentang perubahan penggunaan lahan dan arahan pengembangan kawasan permukiman di Kota Bontang Provinsi Kalimantan Timur. Tetapi penelitian serupa belum pernah dilakukan di Kota Tanjungpinang, sehingga penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menganalisis pola perubahan penggunaan lahan Kota Tanjungpinang tahun 2010 hingga 2020; 2) Menganalisis kesesuaian lahan untuk permukiman; 3) Menganalisis ketersediaan lahan pengembangan permukiman; 4) Melakukan prediksi penggunaan lahan di Kota Tanjungpinang tahun 2030; 5) Menyusun arahan pengembangan permukiman di Kota Tanjungpinang tahun 2030. Untuk mewujudkannya maka dianggap perlu melakukan penelitian untuk menentukan arahan pengembangan kawasan permukiman di Kota Tanjungpinang sehingga perkembangan pemanfaatan ruang untuk permukiman dapat terkendali. Penentuan arahan dilakukan dengan merujuk kepada rencana pola ruang, prediksi penggunaan lahan, kesesuaian lahan, dan ketersediaan lahan di Kota Tanjungpinang.

BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian berada pada daratan Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Kota Tanjungpinang terletak pada Pulau Bintan dan secara geografis berada pada 0°51' LU - 0°59' LU dan 104°23' BT - 104°34' BT yang memiliki luas sebesar 14,407.11 ha. Kota Tanjungpinang terdiri dari empat kecamatan yaitu : Tanjungpinang Kota, Tanjungpinang Barat, Tanjungpinang Timur, dan Bukit Bestari (Gambar 1).

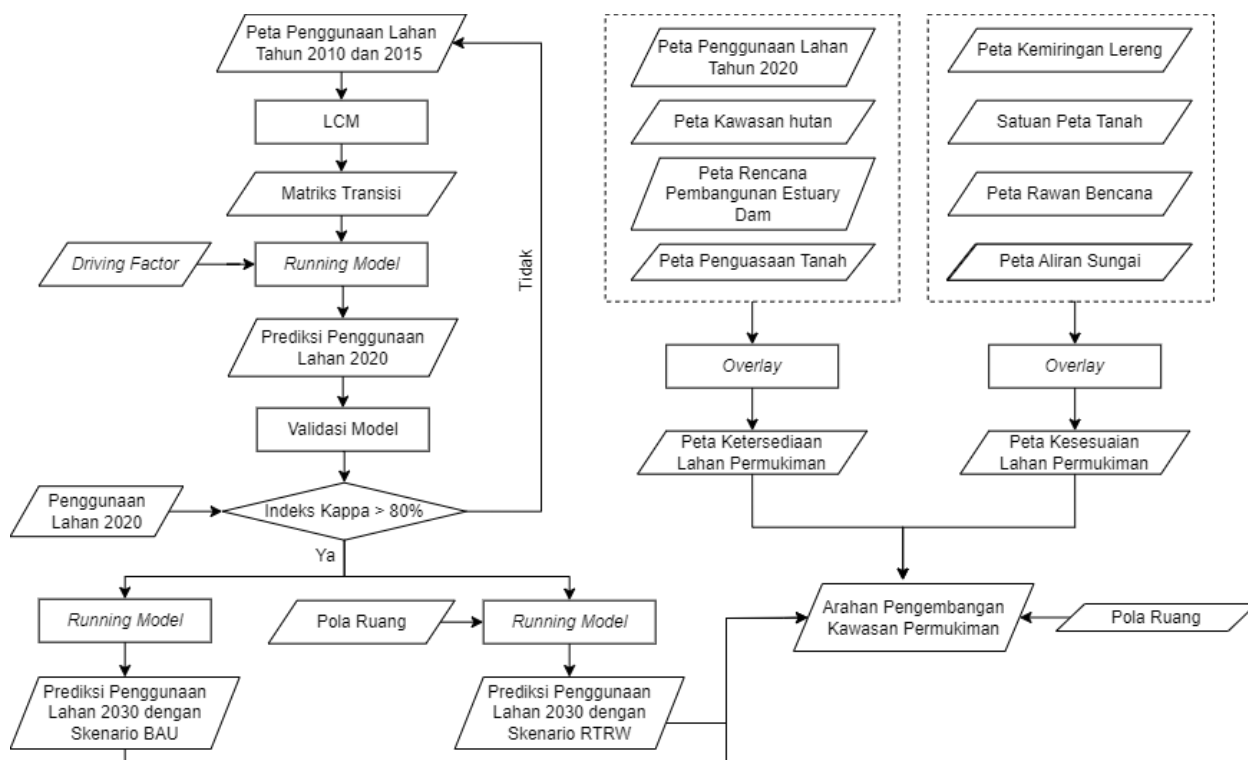
Data dan informasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber. Peta penggunaan lahan pada tahun 2010, 2015 dan 2020 dengan skala 1:25,000, peta rencana pola ruang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Tanjungpinang tahun 2013-2034, peta bidang, peta rawan bencana, data kependudukan dan statistik lainnya diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Tanjungpinang. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah seperangkat komputer dengan perangkat lunak *ArcGIS*, *TerrSet*. Hubungan antara tujuan penelitian, jenis data, sumber data, Teknik analisis dan output yang akan dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tabel 1. Matriks hubungan antara tujuan, jenis data dan teknik analisis

No	Tujuan	Jenis Data	Sumber data	Teknik Analisis	Output
1	Menganalisis perubahan penggunaan lahan	<ul style="list-style-type: none"> Peta Penggunaan lahan Tahun 2010, 2015 dan 2020 	Bappelitbang	Overlay	Matriks transisi perubahan penggunaan lahan
2	Menganalisis kesesuaian lahan permukiman	<ul style="list-style-type: none"> Peta Kemiringan Lereng Satuan Peta Tanah Peta Kawasan Rawan Bencana Peta Aliran Sungai 	<ul style="list-style-type: none"> DEM SRTM BBSDLP BPBD Kota Tanjungpinang Bappelitbang Kota Tanjungpinang 	Matching Criteria	Peta Kesesuaian lahan permukiman
3	Menganalisis ketersediaan lahan permukiman	<ul style="list-style-type: none"> Peta Penggunaan Lahan tahun 2020 Peta rencana Estuary Dam Dompok Peta Kawasan Hutan Peta HGB 	<ul style="list-style-type: none"> Bappelitbang Kantor Pertanahan Kota Tanjungpinang 	Overlay	Peta Ketersediaan lahan pengembangan permukiman
4	Membangun model prediksi penggunaan lahan tahun 2030	<ul style="list-style-type: none"> Peta penggunaan lahan tahun 2010, 2015 dan 2020 Peta jaringan jalan Jarak ke permukiman Jarak ke sungai Kepadatan penduduk Peta kemiringan lereng 	Bappelitbang	Land Change Modeler (LCM).	Peta Prediksi Penggunaan Lahan tahun 2030
5	Menyusun arahan pengembangan kawasan permukiman	<ul style="list-style-type: none"> Peta prediksi penggunaan lahan Peta kesesuaian lahan Peta ketersediaan lahan Peta Pola Ruang Kota Tanjungpinang 	<ul style="list-style-type: none"> Output 2 Output 3 Output 4 Bappelitbang 	<ul style="list-style-type: none"> Deskriptif Overlay 	Rekomendasi arahan pengembangan kawasan permukiman.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Metode Analisis

Perubahan Penggunaan Lahan

Analisis perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan melakukan metode *overlay* terhadap peta penggunaan lahan pada tahun 2010, 2015 dan 2020. Dari peta hasil *overlay* dapat diketahui pola perubahan penggunaan lahan dalam kurun waktu 10 tahun (tahun 2010 hingga 2020). Hasil dari analisis perubahan penggunaan lahan merupakan tabel perubahan luasan penggunaan lahan tahun 2010, 2015, dan 2020 dan matriks transisi perubahan penggunaan lahan.

Analisis Kesesuaian Lahan Permukiman

Evaluasi kesesuaian lahan adalah bentuk pendekatan dalam menilai potensi lahan untuk suatu penggunaan lahan dilihat dari tingkat kecocokan kriterianya. Analisis kesesuaian lahan dilakukan sebagai dasar pengalokasian penggunaan lahan (Dewi, 2017). Analisis kesesuaian lahan permukiman dilakukan dengan merujuk pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.41/PRT/M/2007 tentang Pedoman dan Kriteria Teknis

Kawasan Budi Daya (Padhlulloh *et al.*, 2021). Analisis ini dilakukan dengan metode evaluasi yang dikembangkan FAO 2007 untuk menilai kesesuaian lahan pada peruntukan tertentu (Widiatmaka *et al.*, 2012) yaitu dengan menggunakan Teknik analisis *matching criteria*. Teknik analisis ini dilakukan dengan melakukan *overlay* terhadap peta-peta yang menjadi faktor penentu kesesuaian lahan, sehingga dihasilkan deliniasi-deliniasi kelas kesesuaian lahan dengan masing-masing faktor pembatas. Evaluasi kesesuaian lahan akan menghasilkan tingkat penggunaan lahan menjadi empat kelas kesesuaian yaitu S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3 (marginal) dan N (tidak sesuai) (Inso, 2015). Kriteria yang digunakan untuk menilai kelas kesesuaian lahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Analisis Ketersediaan Lahan Pengembangan Permukiman

Ketersediaan lahan permukiman adalah lahan yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai kawasan permukiman dimasa yang akan datang. Ketersediaan lahan permukiman didapatkan dari pemotongan lahan-lahan yang sesuai dengan kriteria ketersediaan lahan yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Kriteria kesesuaian lahan permukiman

Faktor	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Kemiringan Lereng*	0-8%	8-15%	15-25%	>25%
Kawasan Rawan Bencana*	Tanpa Bencana	-	-	Jarang-Sering
Drainase Tanah*	Baik	Agak Terhambat	-	Terhambat
Jarak dari Sungai**	>10 m	-	-	<10 m
Tekstur Tanah***	Halus	Agak Kasar	-	Kasar

Sumber:

* Permen PU Nomor 41/PRT/M/2007

** Permen PU Nomor 28/PRT/M/2015

*** Mabbery (1972)

Tabel 3. Kriteria ketersediaan lahan pengembangan permukiman

No	Parameter	Kriteria
1	Kawasan Hutan	Di luar kawasan hutan
2	Rencana DAM Estuary	Di luar kawasan rencana pembangunan DAM Estuary
3	Landuse 2020	Kawasan non terbangun
4	Penguasaan Tanah	Di luar HGB dan HP Perusahaan

Sumber : Wahyudi (2018) dengan modifikasi

Note:

- Hak Guna Bangunan (HGB) adalah hak untuk mendirikan dan mempunyai bangunan atas tanah yang bukan milik sendiri dengan jangka waktu hak paling lama 30 tahun
- Hak Pakai (HP) adalah hak untuk menggunakan dan/atau memungut hasil dari tanah yang dimiliki langsung oleh negara atau orang lain. Wewenang dan kewajiban ditentukan oleh pejabat yang berwenang atau dalam perjanjian tanahnya.

Pada tahap ini di lakukan pula penilaian potensi lahan yang dapat dikembangkan sebagai lahan permukiman dimasa yang akan datang dilakukan *overlay* antara peta lahan yang sesuai untuk dijadikan permukiman dengan peta ketersediaan lahan.

Prediksi Penggunaan Lahan Tahun 2030

Untuk mengetahui perkembangan kawasan permukiman di masa yang akan datang, maka perlu dilakukan proyeksi perubahan penggunaan lahan. Alat yang dapat digunakan untuk melakukan proyeksi adalah *Land Change Modeler* (LCM). LCM menggunakan metode *multi-layer perceptron* (MLP) pada tahap pemodelan perubahan penggunaan lahan dan metode *Markov Chain* pada tahap prediksi perubahan penggunaan lahan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nahib *et al.* (2018) menyatakan struktur model dan perbandingan tingkat akurasi hasil prediksi menggunakan LCM dinilai lebih baik dalam memprediksi laju deforestasi ketika mempertimbangkan banyak transisi.

Dalam membangun model prediksi penggunaan lahan, terlebih dahulu ditentukan variabel independent atau *driving* faktor perubahan penggunaan lahan. Pada analisis ini *driving* faktor yang digunakan adalah jarak dari jalan, jarak dari permukiman, jarak ke sungai, kemiringan lereng dan kepadatan penduduk. Peta jarak dari jalan, sungai dan permukiman dihitung berdasarkan *euclidean*, yaitu jarak dari satu obyek ke obyek lainnya. Dalam menghitung *Euclidean distance* dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan di bawah ini (ESRI ArcMap 2010 dalam Tejaningrum, 2016):

$$d(i, j) = \sqrt{|Xi1 - Xj1|^2 + |Xi2 - Xj2|^2 + \dots + |Xip - Xjp|^2}$$

Dimana:

- $d(ij)$: jarak *Euclidean* pada posisi i sumbu pixel x dan j sumbu pixel y;
- $Xi1$: lokasi titik 1 pada posisi i sumbu pixel x;
- Xij : lokasi titik 1 pada posisi j sumbu pixel y;
- Xip : lokasi titik p pada posisi i sumbu pixel x;
- Xjp : lokasi titik p pada posisi j sumbu pixel y; ip : titik ke 1,2,3,..., p.

Driving faktor yang dipertimbangkan untuk digunakan dalam pembuatan model perubahan penggunaan lahan jika memiliki nilai Cramer's V lebih dari 0.15 (Kurniawan *et al.*, 2018) . Tahapan selanjutnya adalah melakukan prediksi penggunaan lahan yang akan dilakukan untuk tahun 2030. Pembuatan model dilakukan menggunakan software *TerrSet* dengan *tool* LCM. Pada LCM terdapat beberapa tahapan yang digunakan antara lain *change analysis, transition potential, dan change prediction.*

Prediksi yang dihasilkan mengacu pada trend perubahan pada penggunaan lahan data dasar. Pada penelitian ini peta penggunaan lahan tahun 2010 dan 2015 merupakan peta dasar pembuatan model perubahan dan prediksi penggunaan lahan pada tahun 2020. Peta prediksi penggunaan lahan tahun 2020 yang dihasilkan dilakukan validasi. Peta prediksi penggunaan lahan tahun 2020 yang telah dihasilkan menjadi bahan untuk melakukan validasi model guna mengetahui bahwa model yang dihasilkan baik untuk digunakan pada prediksi tahun selanjutnya. Validasi dilakukan dengan menggunakan peta penggunaan lahan tahun 2020 yang diperoleh dari Bappelitbang Kota Tanjungpinang. Tingkat validasi model yang dihasilkan ditunjukkan oleh nilai kappa. Menurut Jensen (1996) secara matematis, persamaan untuk mendapatkan nilai kappa dapat ditulis sebagai berikut:

$$k = \frac{N * \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r (X_{i+} + X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (X_{i+} + X_{+i})}$$

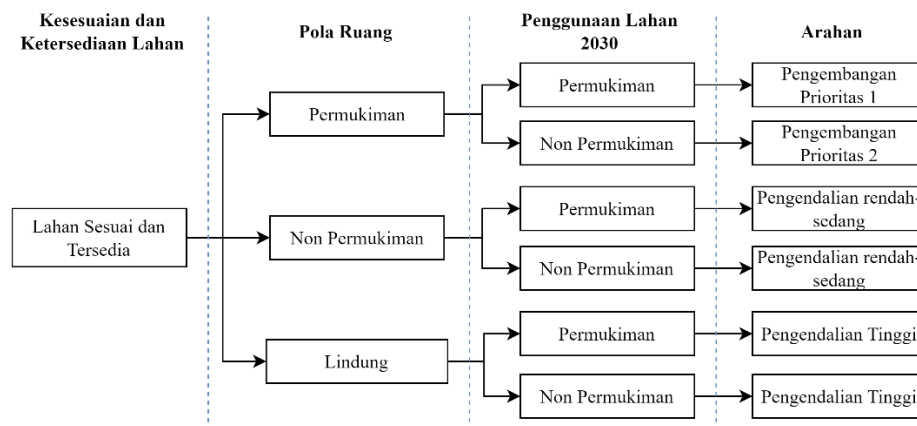
Dimana

- X_{+i} : Jumlah titik hasil interpretasi pada jenis penggunaan lahan ke-i
- X_{i+} : Jumlah titik hasil validasi pada jenis penggunaan lahan ke-i
- X_{ii} : Jumlah jenis penggunaan lahan ke-i hasil interpretasi (baris diagonal)
- i : Baris atau kolom
- r : Jumlah tipe penggunaan lahan
- N : Jumlah titik penggunaan lahan yang divalidasi
- K : Nilai *Kappa*

Semakin tinggi nilai kappa yang dihasilkan berarti semakin tinggi pula tingkat akurasi penggunaan lahan hasil prediksi jika dibandingkan dengan penggunaan lahan aktual (Dwinanto *et al.*, 2016). Nilai Kappa >85% dikategorikan baik dan dianggap model yang dihasilkan dapat dipercaya sehingga model dapat digunakan untuk prediksi penggunaan lahan pada tahun selanjutnya (Firmawan *et al.*, 2021).

Arahan Pengembangan Kawasan Permukiman

Rumusan arahan pengembangan kawasan permukiman dilakukan untuk menentukan alokasi pemanfaatan ruang yang berpotensi sebagai pengembangan kawasan permukiman. Arahan didasari oleh ketiga analisis yang dilakukan sebelumnya serta penyesuaian dengan rencana tata ruang yang berlaku. Penentuan arahan kawasan pengembangan permukiman dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Arahan pengembangan kawasan permukiman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Perubahan Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan Kota Tanjungpinang pada tahun 2010 diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Kota Tanjungpinang dan dikoreksi dengan citra satelit resolusi tinggi (*Quickbird*) dengan menggunakan metode interpretasi secara manual, sedangkan peta penggunaan lahan tahun 2015 dan 2020 diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Kota Tanjungpinang. Klasifikasi penggunaan/penutupan lahan dibagi menjadi 15 jenis penggunaan lahan yaitu: badan air; bangunan industri, perdagangan dan perkantoran; bangunan non permukiman

lainnya; bangunan permukiman kota; hutan; hutan mangrove; kolam air tawar lain; ladang/tegalan hortikultura; lahan terbuka; perkebunan campuran; permukaan diperkeras bukan gedung; ruang terbuka hijau (RTH); semak belukar; dan tanaman semusim lahan basah lain.

Penggunaan lahan di Kota Tanjungpinang secara umum didominasi oleh enam jenis penggunaan lahan dengan urutan terluas dimulai dari semak belukar, perkebunan campuran, bangunan permukiman kota, lahan terbuka, hutan mangrove dan hutan. Dominasi penggunaan lahan ini secara tetap terjadi sejak tahun 2010 hingga 2020. Luas penggunaan lahan pada tahun 2010, 2015, dan 2020 dapat dilihat pada Tabel 4. Transisi perubahan lahan pada tahun 2010 hingga 2020 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Luas penggunaan lahan tahun 2010, 2015 dan 2020 di Kota Tanjungpinang

No	Penggunaan Lahan	Luas Tahun 2010		Luas Tahun 2015		Luas Tahun 2020	
		ha	%	Ha	%	ha	%
1	Badan air	387.56	2.69	344.03	2.39	348.06	2.42
2	Bangunan industri, perdagangan dan perkantoran	286.95	1.99	363.04	2.52	373.94	2.60
3	Bangunan non permukiman lainnya	192.83	1.34	318.47	2.21	322.92	2.24
4	Bangunan Permukiman Kota	1,727.75	11.99	2,234.06	15.51	2,325.34	16.14
5	Hutan	1,105.31	7.67	1,223.55	8.49	1,266.16	8.79
6	Hutan mangrove	1,522.29	10.57	1,440.35	10.00	1,454.27	10.09
7	Kolam air tawar lain	80.83	0.56	214.36	1.49	216.56	1.50
8	Ladang/tegalan holtikultura	100.26	0.70	18.30	0.13	18.30	0.13
9	Lahan terbuka	1,669.77	11.59	2,216.69	14.76	2,238.40	15.54
10	Perkebunan campuran	3,276.33	22.74	2,668.15	18.52	2,531.86	17.57
11	Permukaan diperkeras bukan gedung	26.65	0.18	83.17	0.58	83.17	0.58
12	Ruang terbuka hijau	29.47	0.20	34.72	0.24	34.72	0.24
13	Semak belukar	3,999.18	27.76	3,338.24	23.17	3,193.41	22.17
14	Tanaman Semusim Lahan Basah Lain	1.94	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		14,407.11	100.00	14,407.11	100.00	14,407.11	100.00

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel 5. Matriks transisi perubahan penggunaan lahan 2010-2020

Penggunaan Lahan	Tahun 2020														Total 2010
	PL 1	PL 2	PL 3	PL 4	PL 5	PL 6	PL 7	PL 8	PL 9	PL 10	PL 11	PL 12	PL 13	PL 14	
Tahun 2010	PL 1	33.47			1.29		4.31	31.21		8.37	3.18	1.60		5.12	387.56
	PL 2		283.83		0.13					0.70	0.90		0.08	1.31	286.95
	PL 3			188.02	1.42	0.94				0.04	0.64			1.78	192.83
	PL 4	0.03	0.41	0.24	1,716.83	0.41		0.09		1.84	1.98		2.57	3.35	1,727.75
	PL 5		3.15		6.88	1,048.61		6.64		13.25	19.45			7.32	1,105.31
	PL 6	1.05	0.59	1.44	4.80	6.05	1,372.51	39.12		37.22	23.40	0.96	1.17	31.99	1,522.29
	PL 7	0.50			2.81	0.40		33.94		27.21	3.71	0.62		11.64	80.83
	PL 8				3.21	8.02		0.42	14.26	15.47	12.49			46.38	100.26
	PL 9	0.16	27.93	92.69	88.93	5.76	1.42	81.21		1,009.49	144.60	45.81		171.75	1,669.77
	PL 10	8.65	33.39	12.67	200.85	154.29	58.58	16.29	3.49	267.92	1,980.56	5.94	0.89	532.81	3,276.33
	PL 11											26.65			26.65
	PL 12		0.17										29.30		29.47
	PL 13	5.19	24.48	27.87	298.20	41.67	15.45	7.63	0.54	856.89	340.85	1.59	0.70	2,378.13	3,999.18
	PL 14				0.01						0.10			1.83	1.94
Total 2020	348.06	373.94	322.92	2,325.34	1,266.16	14,542.7	216.56	18.30	2,238.86	2,531.86	83.17	34.72	3,193.41	1,440.71	

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan data BPS, tingkat pertumbuhan penduduk Kota Tanjungpinang yang termasuk dalam kategori sedang dengan jumlah penduduk yang terus bertambah setiap tahunnya, hal ini berbanding lurus dengan tingkat pertumbuhan permukiman. Jika dilihat dari tabel di atas diketahui dalam kurun waktu 10 tahun, luas kawasan permukiman telah meningkat sebanyak 4.15%. Dengan kenaikan luasan sebesar 597.60 ha, menjadikan kawasan permukiman sebagai jenis penggunaan lahan dengan penambahan luas terbesar di Kota Tanjungpinang dalam kurun waktu 10 tahun. hal ini sesuai dengan dugaan awal penelitian bahwa di Kota Tanjungpinang kawasan permukiman akan menjadi jenis penggunaan lahan yang paling banyak mengalami peningkatan luas.

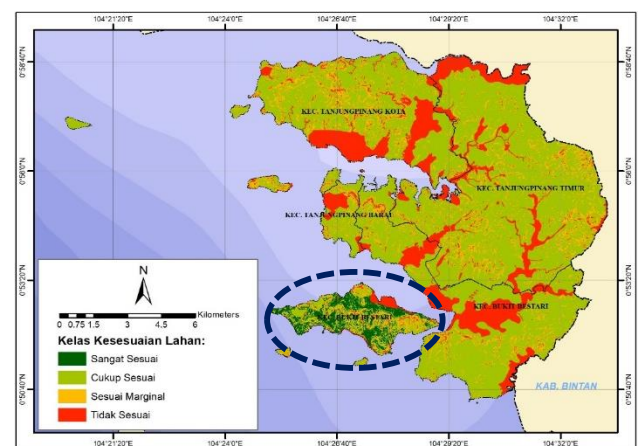
Analisis Kesesuaian Lahan Permukiman

Evaluasi kesesuaian lahan adalah bentuk pendekatan dalam menilai potensi lahan untuk suatu penggunaan lahan dilihat dari tingkat kecocokan kriterianya. Ketidaksesuaian antara penggunaan lahan dengan kondisi fisik lahan dapat berdampak terjadinya degradasi lingkungan dalam jangka panjang (Wahyudi, 2018). Dalam melakukan analisis kesesuaian lahan untuk permukiman ditetapkan lima faktor pembatas yaitu kemiringan lereng, daerah rawan bencana, jarak dari sungai, drainase tanah, dan tekstur tanah.

Topografi kawasan menjadi sangat penting untuk diperhatikan dalam perencanaan pembangunan. Penyesuaian antara topografi, jenis bangunan dan peruntukan bangunan harus dilakukan untuk menghindari bencana akibat kesalahan pemilihan lokasi maupun rencana pembangunan. Peta drainase tanah dan tekstur tanah didapatkan dari Peta Tanah Kota Tanjungpinang. Drainase tanah perlu diperhatikan sehubungan dengan resiko timbulnya bahaya genangan air, atau timbulnya kerusakan konstruksi di bawah tanah yang diakibatkan tata air yang buruk (Masri, 2012). Tekstur tanah juga menunjukkan tingkat kepekaan suatu lahan terhadap potensi bencana yang dapat terjadi. Berdasarkan RPJMD Kota Tanjungpinang Tahun 2018-2023 menetapkan secara umum terdapat dua jenis bencana yang sering terjadi di Kota Tanjungpinang yaitu banjir dan puting beliung. Banjir yang terjadi diakibatkan oleh dua faktor, yaitu hujan dan kondisi air laut pasang. Sedangkan bencana puting beliung berpotensi terjadi di wilayah pesisir yang diakibatkan oleh perubahan cuaca dari panas kemudian menjadi dingin

dalam waktu singkat. Sungai-sungai yang mengalir di Kota Tanjungpinang cenderung kecil dan dangkal, jika permukiman marak dibangun disekitar sempadan sungai dalam jangka panjang menciptakan lingkungan yang kumuh (Oktavia dan Warlina, 2017) dan mengakibatkan pendangkalan sungai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa 11,852.64 ha atau 82.27% lahan di Kota Tanjungpinang sesuai untuk lahan permukiman, yang terdiri dari lahan yang sangat sesuai (S1) sebesar 396.94 ha, lahan yang cukup sesuai (S2) sebesar 9,870.29 ha, dan lahan sesuai marginal (S3) sebesar 1,585.41 ha. Kelas lahan tidak sesuai sedikit lebih besar dibandingkan kelas lahan sesuai yaitu sebesar 17.73% atau 2,554.47 ha. Lahan yang sangat sesuai untuk dijadikan permukiman secara mengelompok berada di Pulau Dompok Kecamatan Bukit Bestari. Lahan dengan kelas kesesuaian cukup sesuai dan sesuai marginal tersebar di seluruh wilayah kota. Lahan yang tidak sesuai tersebar di seluruh kecamatan, tetapi jika dilihat secara umum dimulai dari kawasan pesisir dan mengikuti arah aliran sungai. Kelas kesesuaian lahan permukiman di Kota Tanjungpinang dapat dilihat pada Gambar 4. Luas kesesuaian lahan permukiman untuk masing-masing kecamatan dapat dilihat pada Tabel 6.



Gambar 4. Kelas kesesuaian lahan permukiman Kota Tanjungpinang

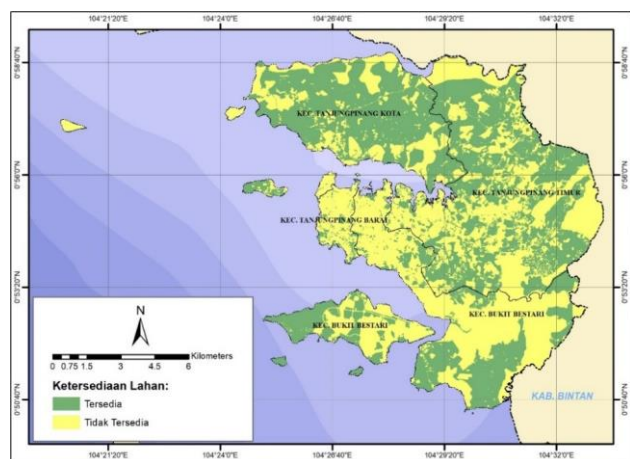
Tabel 6. Kelas kesesuaian lahan setiap kecamatan di Kota Tanjungpinang

No	Kecamatan	Kesesuaian Lahan	Luas (Ha)
1	Bukit Bestari	Tidak Sesuai	846.57
2	Bukit Bestari	Sangat Sesuai	396.94
3	Bukit Bestari	Cukup Sesuai	2,797.89
4	Bukit Bestari	Sesuai Marginal	510.84
5	Tanjungpinang Barat	Tidak Sesuai	110.09
6	Tanjungpinang Barat	Cukup Sesuai	268.99
7	Tanjungpinang Barat	Sesuai Marginal	53.30
8	Tanjungpinang Kota	Tidak Sesuai	768.51
9	Tanjungpinang Kota	Cukup Sesuai	2,226.50
10	Tanjungpinang Kota	Sesuai Marginal	540.40
11	Tanjungpinang Timur	Tidak Sesuai	829.30
12	Tanjungpinang Timur	Cukup Sesuai	4,329.34
13	Tanjungpinang Timur	Sesuai Marginal	728.43

Sumber : Hasil analisis, 2022

Analisis Ketersediaan Lahan Pengembangan Permukiman

Ketersediaan lahan pengembangan permukiman diperoleh berdasarkan kawasan yang berada di luar kawasan hutan, penggunaan lahan tahun 2020 di luar kawasan terbangun, berada di luar rencana estuari dam dampak dan di luar kawasan HGB/HP milik perusahaan/industri. Berdasarkan hasil analisis ketersediaan lahan permukiman di Kota Tanjungpinang adalah sebesar 7,261.83 Ha. Lahan-lahan yang tersedia tersebar di seluruh kecamatan, namun sebagian besar tersebar di Kecamatan Tanjungpinang Timur, Kecamatan Tanjungpinang Kota, dan Kecamatan Bukit bestari. Sebaran ketersediaan lahan permukiman dapat dilihat pada Gambar 5 dan Tabel 7.



Gambar 5. Sebaran ketersediaan lahan permukiman

Tabel 7. Sebaran ketersediaan lahan permukiman

No	Kecamatan	Lahan Tersedia	Lahan Tidak Tersedia
		(ha)	
1	Tanjungpinang Timur	3,081.54	2,868.54
2	Tanjungpinang Kota	2,395.81	1,139.59
3	Tanjungpinang Barat	84.14	348.24
4	Bukit Bestari	1,763.34	2,788.91
Total		7,324.83	7,145.28

Sumber: Hasil analisis, 2022

Lahan-lahan yang berpotensi untuk pengembangan kawasan permukiman diperoleh melalui *overlay* antara peta kesesuaian lahan dengan peta ketersediaan lahan. Lahan yang dikategorikan sebagai lahan yang berpotensi untuk pengembangan permukiman dimasa yang akan datang adalah lahan yang memiliki kelas kesesuaian lahan sesuai (S1, S2 dan S3) dan berada pada kategori lahan tersedia (Tabel 8).

Tabel 8. Potensi lahan pengembangan permukiman

Kesesuaian Lahan	Ketersediaan Lahan	Potensi Lahan	Luas	
			ha	%
Sesuai	Tersedia	Berpotensi	6,300.73	43.73
	Tidak Tersedia	Tidak berpotensi	5,551.91	38.54
Tidak Sesuai	Tersedia	Tidak berpotensi	961.14	6.67
	Tidak Tersedia	Tidak berpotensi	1,593.33	11.06

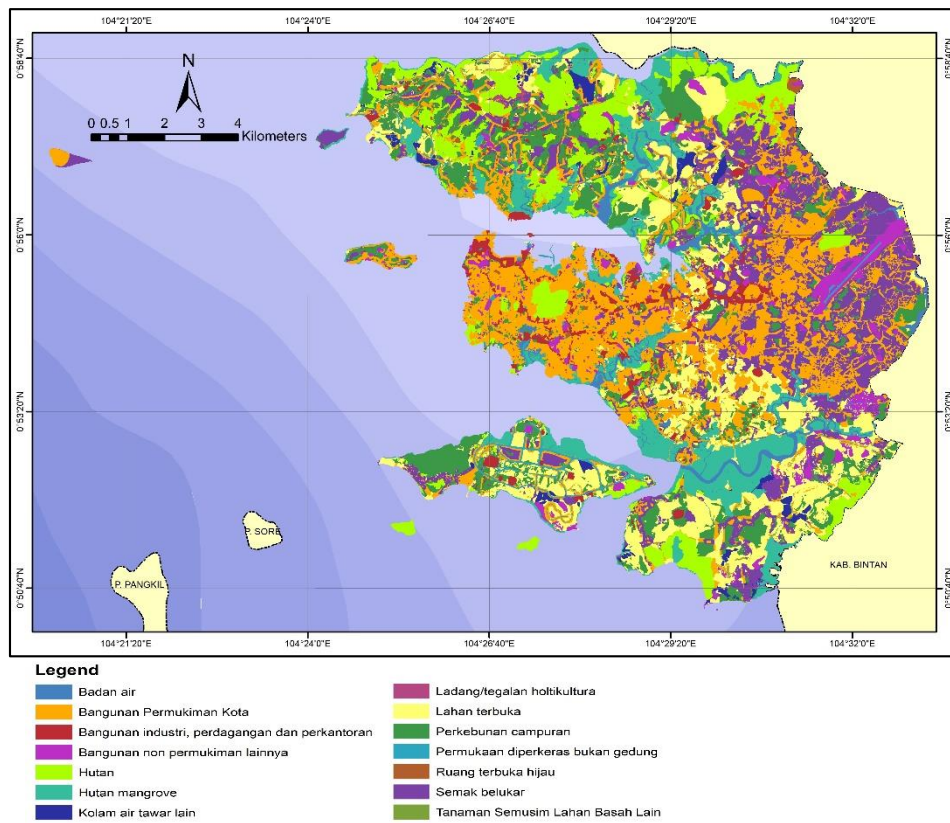
Sumber: Hasil analisis, 2022

Prediksi Penggunaan Lahan

Prediksi penggunaan lahan bertujuan untuk memperkirakan perkembangan dan sebaran penggunaan lahan pada tahun 2030 berdasarkan tren perubahan penggunaan lahan yang telah terjadi. Dalam melakukan prediksi penggunaan lahan pada tahun 2030, dibutuhkan pula input berupa faktor pendorong (*driving factor*) yang mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan lahan. Dari kelima *driving factor* yang telah diuji melalui uji Cramer's V, ditemukan empat faktor pendorong yang memiliki nilai *Overall V* > 1 yaitu: jarak dari jalan; jarak dari permukiman; kepadatan penduduk; dan kemiringan lereng.

Dalam tahapan melakukan prediksi penggunaan lahan penginputan data dasar berupa peta penggunaan lahan tahun 2010 dan 2015 untuk melakukan prediksi pada tahun 2020. Hal ini bertujuan untuk melakukan validasi terhadap model yang telah dibuat. Berdasarkan perbandingan antara peta penggunaan lahan tahun 2020 yang didapatkan dari Bappelitbang Kota Tanjungpinang dengan peta prediksi penggunaan lahan tahun 2020 didapati nilai kappa sebesar 86.85% yang berarti model dianggap cukup baik untuk dilakukan prediksi pada tahun selanjutnya.

Berdasarkan hasil prediksi ditemukan bahwa luas permukiman pada tahun 2030 akan meningkat pesat, yaitu bertambah sebesar 1,128.03 ha. pada tahun 2030 diprediksikan bahwa luas permukiman menjadi 3,453.38 ha atau mengambil proporsi sebesar 23.97% dari luas wilayah daratan Kota Tanjungpinang (Tabel 9). Terdapat tiga jenis penggunaan lahan yang berkurang cukup luas dan diprediksikan akan berubah menjadi permukiman yaitu semak belukar sebesar 504.84 ha, perkebunan campuran sebesar 376.81 ha, dan lahan terbuka sebesar 246.65 ha. Peta prediksi penggunaan lahan tahun 2030 dapat dilihat pada Gambar 6, sedangkan peta perbandingan luas permukiman pada tahun 2020 dan 2030 dapat dilihat pada Gambar 7(a) dan 7(b).

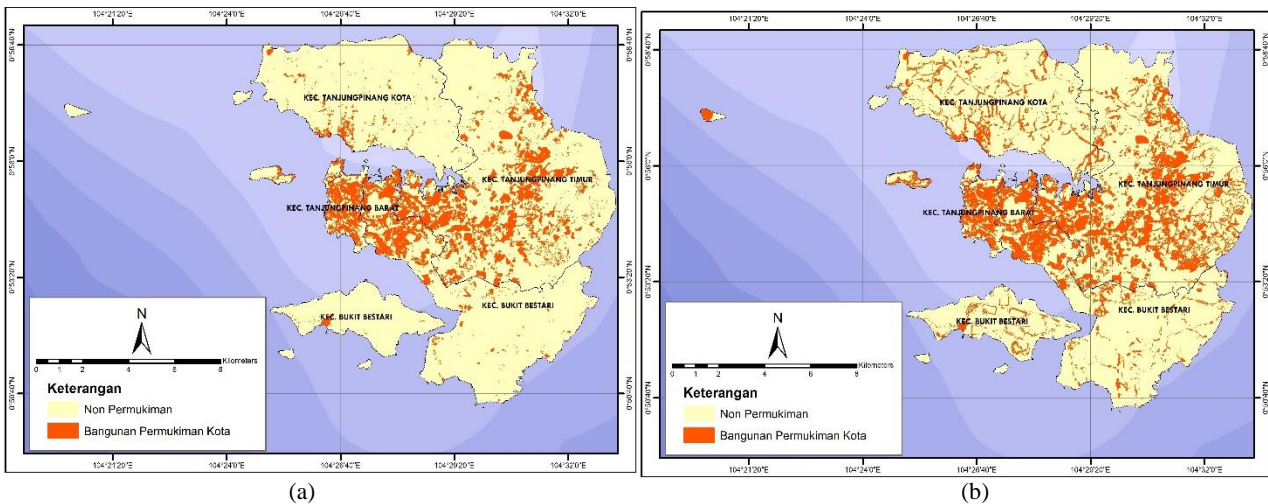


Gambar 6. Peta Prediksi Penggunaan Lahan Tahun 2030

Tabel 9. Luas penggunaan lahan tahun 2020 dan 2030 di Kota Tanjungpinang

No	Penggunaan Lahan	Luas 2020		Luas Tahun 2030		Perubahan luas PL (ha)
		ha	%	ha	%	
1	Badan air	348.06	2.42	336.30	2.33	-11.75
2	Bangunan industri, perdagangan dan perkantoran	373.94	2.60	425.39	2.95	51.45
3	Bangunan non permukiman lainnya	322.92	2.24	540.89	3.75	217.96
4	Bangunan Permukiman Kota	2.325.34	16.14	3.453.38	23.97	1,128.03
5	Hutan	1.266.16	8.79	1.461.82	10.15	195.66
6	Hutan mangrove	1.454.27	10.09	1.445.16	10.03	-9.11
7	Kolam air tawar lain	216.56	1.50	212.99	1.48	-3.58
8	Ladang/tegalan hortikultura	18.30	0.13	18.52	0.13	0.23
9	Lahan terbuka	2.238.40	15.54	2.078.35	14.43	-160.06
10	Perkebunan campuran	2.531.86	17.57	1.878.98	13.04	-652.88
11	Permukaan diperkeras bukan gedung	83.17	0.58	198.97	1.38	115.80
12	Ruang terbuka hijau	34.72	0.24	34.46	0.24	-0.25
13	Semak belukar	3.193.41	22.17	2.321.91	16.12	-871.50
14	Tanaman Semusim Lahan Basah Lain	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		14.407.11		14.407.11		

Sumber: Hasil analisis, 2022



Gambar 7. (a) Sebaran Permukiman Tahun 2020, (b) Prediksi Sebaran Permukiman Tahun 2030

Arahan Pengembangan Kawasan Permukiman

Penyusunan rekomendasi arahan pengembangan kawasan permukiman dilandasi oleh pemetaan lahan-lahan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai permukiman, dalam hal ini merupakan lahan-lahan yang sesuai dan tersedia untuk kebutuhan pengembangan serta diselaraskan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Tanjungpinang tahun 2014-2034. Prediksi penggunaan lahan pada tahun 2030 juga menjadi pertimbangan untuk memprediksikan lokasi tren pertumbuhan permukiman akan terjadi.

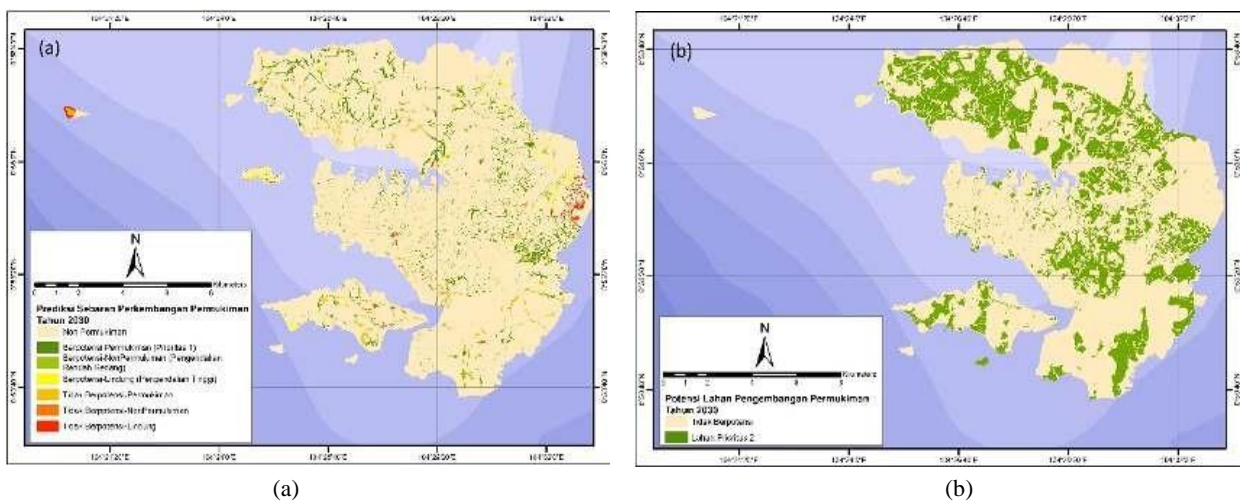
Berdasarkan hasil analisis, total luas permukiman yang bertambah sejak tahun 2020 hingga 2030 adalah 1,208.50 Ha. Dari luas tersebut hanya 651.21 Ha yang menempati lahan yang berpotensi sebagai lahan pengembangan permukiman dan selaras berdasarkan pola ruang, maka lahan-lahan ini dikategorikan sebagai lahan pengembangan prioritas 1. Sedangkan 557.29 Ha lahan yang diprediksi akan berkembang sebagai permukiman tersebar di berbagai jenis potensi lahan dan pola ruang sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 10 dan Gambar 8 (a).

Tabel 10. Sebaran permukiman pada tahun 2030

No	Potensi Lahan	Pola Ruang	Prediksi PL 2030	Luas (ha)
1	Berpotensi	Permukiman	Permukiman	651.21
2	Berpotensi	Non Permukiman	Permukiman	53.07
3	Berpotensi	Lindung Permukiman	Permukiman	106.10
4	Tidak Berpotensi	Permukiman	Permukiman	287.37
5	Tidak Berpotensi	Non Permukiman	Permukiman	14.48
6	Tidak Berpotensi	Lindung	Permukiman	96.27
Total				1,208.50

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2030 untuk mengakomodir perkembangan yang tidak sesuai dengan potensi lahan maupun pola ruang dibutuhkan lahan yang dapat dipergunakan sebagai pengembangan kawasan permukiman di luar lahan permukiman yang telah diprediksikan pada tahun 2030. Adapun luas lahan lainnya yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan permukiman pada tahun 2030 adalah seluas 3,971.50 Ha (Gambar 8 (b)). Arahan untuk pengembangan kawasan permukiman pada tahun 2030 dapat dilihat pada Tabel 11.



Gambar 8. (a) Prediksi Sebaran Permukiman Tahun 2030, (b) Lahan Berpotensi dapat Dikembangkan sebagai Permukiman di Luar Prediksi Tahun 2030

Tabel 11. Arahan Pengembangan Kawasan Permukiman Tahun 2030

No.	Kriteria Arahan	Keterangan
1	Prioritas 1	Diarahkan sebagai lahan tujuan pengembangan permukiman. Pembangunan permukiman pada lahan ini perlu diberikan insentif seperti pemudahan proses perizinan maupun hal-hal lain yang sesuai dengan ketentuan aturan daerah.
2	Prioritas 2	Lahan ini tidak diprediksikan sebagai lahan berkembangnya permukiman, namun untuk memenuhi kebutuhan pada tahun 2030 yang tidak dapat dipenuhi dengan lahan prioritas 1 maka dapat diarahkan pada lahan prioritas 2 sebagai lahan tujuan pengembangan permukiman. Pembangunan permukiman pada lahan ini perlu diberikan insentif seperti pemudahan proses perizinan maupun hal-hal lain yang sesuai dengan ketentuan aturan daerah.
3	Pengendalian Rendah-Sedang	Lahan yang berpotensi dan diprediksikan akan berkembang sebagai permukiman, namun tidak sesuai dengan pola ruang. Jika terdapat pembangunan permukiman pada lahan ini sebagaimana prediksi maka perlu dilihat secara lebih detail terkait aturan tentang ketentuan pemanfaatan ruang yang telah tertuang pada Peraturan Daerah Kota Tanjungpinang. Demikian pula untuk pemberian disinsentif maupun izin pembangunan permukiman harus disesuaikan dengan aturan penataan ruang.
4	Pengendalian Tinggi	Lahan dengan pola ruang lindung yang tidak dapat dikembangkan sebagai kawasan permukiman. Lahan-lahan ini perlu pengawasan dan pengendalian yang ketat agar alih fungsi lahan menjadi permukiman maupun kegiatan budidaya lainnya tidak terjadi. Perlu menetapkan dan memberikan disinsentif bagi pelanggar tata ruang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

Sumber: Hasil Analisis, 2022

SIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

Sejak tahun 2010 hingga tahun 2020, penggunaan lahan terbesar didominasi oleh enam jenis penggunaan lahan yaitu dengan urutan terluas dimulai dari semak belukar, perkebunan campuran, bangunan permukiman kota, lahan terbuka, hutan mangrove, dan hutan. Sedangkan peningkatan luas penggunaan lahan terbesar dari tahun 2010-2020 yaitu penggunaan lahan bangunan permukiman kota dengan peningkatan sebesar 4.15% dari luas total wilayah. Jika ditinjau dari segi kesesuaian lahannya terdapat 11,852.64 ha atau 82.27% dari luas lahan Kota Tanjungpinang masuk dalam kategori sesuai sebagai lahan permukiman, sedangkan sisanya termasuk dalam kategori tidak sesuai. Lahan-lahan yang tidak sesuai sebagian besar berada pada kawasan pesisir dan mengikuti arah aliran sungai. Hasil *overlay* peta kesesuaian lahan dan ketersediaan lahan menunjukkan lahan-lahan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan permukiman. Lahan yang berpotensi untuk pengembangan kawasan permukiman di Kota Tanjungpinang mencapai 43.73%.

Prediksi penggunaan lahan pada tahun 2030 menunjukkan bahwa dominasi penggunaan lahan telah berubah jika dibandingkan dengan penggunaan lahan sejak tahun 2010 hingga 2020. Pada tahun 2030 penggunaan lahan didominasi oleh bangunan permukiman kota yang mengambil proporsi sebesar 23.97% dari luas wilayah Kota Tanjungpinang, sedangkan pada tahun 2010 hingga 2020 didominasi oleh semak belukar. Berdasarkan prediksi penggunaan lahan tahun 2030 luas permukiman akan bertambah sebesar 1,208.50 ha, namun hanya sebesar 651.21 ha yang menempati lahan yang berpotensi dan memiliki pola ruang permukiman. Maka untuk memenuhi kekurangan kebutuhan lahan permukiman pada tahun 2030 maka diarahkan untuk melakukan pengembangan pada lahan prioritas 2 yang memiliki potensi dan pola ruang yang sesuai. Berdasarkan hasil penelitian ini banyak lahan yang diprediksi akan berkembang sebagai permukiman menempati lahan yang tidak seharusnya berkembang sebagai permukiman. Maka pemerintah daerah perlu lebih memperketat pengawasan terhadap lahan-lahan tersebut, terutama untuk lahan-lahan dengan fungsi lindung

- Dewi, P.R. 2017. Prediksi dan arahan pengembangan permukiman di Kabupaten Blitar. IPB.
- Dwinanto, A.A.P., K. Munibah dan U. Sudadi. 2016. Model perubahan penggunaan lahan untuk mendukung ketersediaan beras di Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap. *Tata Loka*, 18(3): 157-171. <https://doi.org/10.14710/tataloka.18.3.157-171>.
- Firmawan, M.A., Widiatmaka dan K. Nirmala. 2021. Identifikasi dinamika spasial penggunaan dan tutupan lahan di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 23(2): 78-84.
- Inso, Y.D. 2015. Analisis Kesesuaian Lahan Pertambangan Pada Izin Usaha Pertambangan (IUP) Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah. [Tesis] UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Kurniawan, I., B. Barus dan A.E. Pravitasari. 2018. Pemodelan spasial perubahan penggunaan lahan di Taman Nasional Gunung Halimun Salak dan Daerah Penyangganya. *J. Reg. Rural Dev. Plan.*, 1(3): 270-286. doi:10.29244/jp2wd.2017.1.3.270-286.
- Lestari, D.S.S. 2017. Perkembangan perumahan dan permukiman sebagai penentu arah dan bentuk kebutuhan permukiman di Pinggiran Kota. *J. Tek. Sipil dan Arsit.*, 21(25):1-13.
- Masri, R.M. 2012. Analisis keruangan kesesuaian lahan untuk permukiman di Kabupaten Bandung dan Bandung Barat. *Forum Geogr.*, 26(2): 190. doi:10.23917/forgeo.v26i2.5072.
- Muhar, J. 2016. Penegakan hukum dalam rangka penataan ruang guna mewujudkan pembangunan berkelanjutan. *J. Penelit. Huk. Jure.*, 17(740): 373-390.
- Nahib, I., Turmudi, R. Windiastuti, J. Suryanta, R.S. Dewi and S. Lestari. 2018. Comparing of land change modeler and geomod modeling for the assessment of deforestation (Case Study: Forest Area at Poso Regency, Central Sulawesi Province). *Int. J. Adv.*

- Eng. Manag. Sci.*, 4(8): 597–607. doi:10.22161/ijaems.4.8.4.
- Nugroho, U.C., D. Kushardono dan E.K. Dewi. 2019. Identifikasi kawasan pertambangan timah menggunakan data satelit sentinel – 1 dengan Metode *Object Based Image Analysis* (OBIA). *J. Ilmu Lingkung.*, 17(1): 140-148. doi: 10.14710/jil.17.1.140-148.
- Oktavia, D. dan L. Warlina. 2017. Identifikasi permukiman kumuh dan alternatif penataan di Kelurahan Cijorolebak (Studi Kasus : Sempadan Sungai Cijung). *Jurnal Wilayah dan Kota*, 4(02): 105-115. Doi: 10.34010/jwk.v4i02.2091.
- Padon, A., P. Iamtrakul and C. Thanapirom. 2021. The study of urbanization effect on the land use changes and urban infrastructures development in the Metropolitan Areas, Thailand. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, 738(1): 012077. doi: 10.1088/1755-1315/738/1/012077.
- Pigawati, B., N. Yuliasuti dan F.H. Mardiansjah. 2017. Pembatasan perkembangan permukiman kawasan pinggiran sebagai upaya pengendalian perkembangan Kota Semarang. *Tataloka*, 19(4): 306-319. doi: 10.14710/tataloka.19.4.306-319.
- Pribadi, D.O., D. Shiddiq dan M. Ermyanila. 2006. Model perubahan tutupan lahan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. *J. Tek. Lingkung.*, 7(1): 35–51.
- Rustiadi, E. 2001. *Alih Fungsi Lahan dalam Perspektif Lingkungan Perdesaan. Lokakarya Penyusunan Kebijakan dan Strateg Pengelolaan Lingkung Kaw Perdesaan*. 10-11 Mei November.
- Sugiata, I.G.K.R. 2015. *Analisis Perkembangan Daerah Permukiman*. 2014:2015. <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>.
- Tejaningrum, M.A. 2016. Pemodelan perubahan penggunaan lahan dan keselarasan penggunaan lahan terhadap RTRW Kabupaten Pontianak, Kalimantan Barat. [Tesis] Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Tjiptoherijanto, P. 2016. Urbanisasi dan pengembangan kota Di Indonesia. *Populasi*, 10(2): 57–72. doi: 10.22146/jp.12484.
- Wahyudi, M.E. 2018. Perubahan penggunaan lahan dan arahan pengembangan kawasan permukiman di kota bontang provinsi kalimantan timur. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/92468>
- Widiatmaka, S.P. Mulia dan M. Hendrisman. 2012. Evaluasi lahan permukiman transmigrasi pola lahan kering menggunakan *automated land evaluation system* (ALES) Studi Kasus Rantau Pandan SP-2, Provinsi Jambi. *Geomatika*, 18(2): 144-157.
-