

Skripsi Geofisika

**MODEL ANALISIS GEOSPASIAL DAYA DUKUNG WILAYAH
PERMUKIMAN KABUPATEN BARRU**

Disusun dan Diajukan Oleh

HAMMAN BADRUTTAMANAN AMIRUDDIN

H061201042



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

HALAMAN JUDUL

**MODEL ANALISIS GEOSPASIAL DAYA DUKUNG WILAYAH
PERMUKIMAN KABUPATEN BARRU**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Geofisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*

OLEH:

**HAMMAN BADRUTTAMANAN AMIRUDDIN
H061201042**

**PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**MODEL ANALISIS GEOSPASIAL DAYA DUKUNG WILAYAH
PERMUKIMAN KABUPATEN BARRU**

Disusun dan Diajukan Oleh:

HAMMAN BADRUTTAMANAN AMIRUDDIN

H061201042

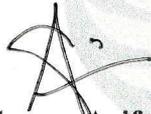
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Geofisika Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin

Pada 28 Juli 2023

Dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

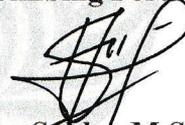
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Samsu Arif, M.Si
NIP.196305181991031011

Pembimbing Pertama



Dr. Sakka, M.Si
NIP.196410251991103001

**Ketua Program Studi Geofisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin**



Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng
NIP.196709291993031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Hamman Badruttamanan Amiruddin
NIM : H061201042
Departemen : Geofisika
Judul Skripsi : Model Analisis Geospasial Daya Dukung Wilayah
Permukiman Kabupaten Barru

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Hasanuddin atau Lembaga Penelitian lain kecuali kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang sudah lazim digunakan, karya tulis ini merupakan murni dari gagasan penelitian saya sendiri, kecuali arahan dari Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.

Makassar, 28 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Hamman Badruttamanan Amiruddin

ABSTRAK

Kawasan permukiman adalah kawasan yang diperuntukkan untuk tempat tinggal dan tempat kegiatan yang mendukung kehidupan. Jumlah penduduk yang semakin bertambah banyak di Kabupaten Barru akan menyebabkan bertambahnya kebutuhan akan tempat tinggal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan hubungan antara jumlah penduduk dan luas lahan optimal untuk bermukim berdasarkan daya dukung wilayah permukiman dan menentukan kesesuaian antara luas lahan yang layak untuk permukiman hasil analisis dengan pola ruang kawasan permukiman RTRW Kabupaten Barru tahun 2011-2031. Metode yang digunakan adalah model analisis berbasis geospasial dengan metode tumpang susun (*overlay*) pada Sistem Informasi Geografis (SIG) dan model matematis untuk mengetahui daya dukung wilayah permukiman di Kabupaten Barru. Luas wilayah untuk kelayakan permukiman ditentukan menggunakan pendekatan tata ruang pada wilayah Kabupaten Barru. Hasil penelitian ini menunjukkan daya dukung wilayah permukiman tiap Kecamatan pada Kabupaten Barru > 1 , artinya daya dukung permukiman tinggi masih mampu menampung penduduk untuk bermukim (membangun rumah). Sedangkan berdasarkan hasil kesesuaian antara luas lahan yang layak untuk permukiman hasil analisis dengan pola ruang kawasan permukiman didapatkan total luas lahan yang layak untuk dijadikan permukiman adalah 33.694,2 Ha, sedangkan untuk pola ruang kawasan permukiman adalah 3.596,4 Ha. Dengan demikian, luas lahan yang layak untuk dijadikan permukiman lebih besar daripada pola ruang yang direkomendasikan. Kabupaten Barru memiliki ruang lebih luas untuk pengembangan permukiman dan pemenuhan pembangunan perumahan. Dengan adanya analisis spasial daya dukung lahan permukiman, diharapkan pembangunan Kabupaten Barru dapat dilakukan secara berkelanjutan dan terencana dengan baik, sehingga dapat mengakomodasi pertumbuhan populasi yang lebih besar dan mencegah terjadinya kepadatan permukiman yang berlebihan.

Kata Kunci: Kawasan Permukiman, Daya Dukung Wilayah Permukiman, Kesesuaian Lahan, SIG.

ABSTRACT

A residential area is an area intended for a place to live or a residential environment and a place for activities that support livelihoods. The increasing population in Barru Regency will lead to an increase in the need for housing. This study aims to determine the relationship between population and the optimal land area for settlements based on the carrying capacity of residential areas and to determine the suitability of the land area suitable for settlements as a result of the analysis with the spatial pattern of residential areas in the Barru Regency RTRW 2011-2031. The method used is a geospatial-based analysis model with the overlay method in the Geographic Information System (GIS) and a mathematical model to determine the carrying capacity of residential areas in Barru District. Settlement feasibility areas were determined using a spatial approach in Barru Regency. The results of this study indicate that the carrying capacity of residential areas in each sub-district in Barru Regency > 1 , meaning that the high carrying capacity of settlements is still able to accommodate residents to settle (build houses). While based on the results of the suitability between the land area suitable for settlements from the results of the analysis with the spatial pattern of residential areas, the total land area suitable for settlements amounted to 33.694,2 Ha, while the spatial pattern of residential areas amounted to 3.596.4 Ha. Therefore, the area of land suitable for settlements is greater than the recommended spatial pattern. Barru Regency has more space for settlement development and the fulfillment of housing development. With the spatial analysis of the carrying capacity of settlement land, it is hoped that the development of Barru Regency can be carried out in a sustainable and well-planned manner, so that it can accommodate greater population growth and prevent excessive settlement density.

Keywords: *Settlement Area, Supportability of Settlement Area, Land Suitability, GIS.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Tiada kata yang paling indah selain puji dan rasa syukur kepada Allah SWT, yang telah menentukan segala sesuatu berada di tangan-Nya, sehingga tidak ada setetes embun pun dan segelintir jiwa manusia yang lepas dari ketentuan dan ketetapan-Nya. Alhamdulillah atas hidayah dan inayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini yang berjudul: “**MODEL ANALISIS GEOSPASIAL DAYA DUKUNG WILAYAH PERMUKIMAN KABUPATEN BARRU**” yang merupakan syarat dalam rangka menyelesaikan studi untuk menempuh gelar Sarjana Sains di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Kota Makassar.

Selanjutnya penulis haturkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda **Dr. Eng Amiruddin, S.Si., M.Si** dan Ibunda **Herlina, S.Si. (Almh)** tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat yang luar biasa serta memberikan dukungan moril maupun materil dalam mendampingi penulis sehingga mendapatkan kemudahan dalam menyelesaikan tugas akademik tepat pada waktunya. Untuk Kakakku **Wahyu Agung Ramadhan Amiruddin** terimakasih atas dukungan dan do'a yang tiada hentinya diberikan kepada penulis.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan dan dukungan kepada penulis sejak masuk sampai pada tahap penyelesaian studi ini. Penulis sampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Bapak **Dr. Eng Amiruddin, S.Si., M.Si.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Dr. Eng. Muhammad Alimuddin Hamzah, M.Eng.** selaku Ketua Departemen/Program Studi Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

4. Bapak **Dr. Samsu Arif, M.Si.** selaku pembimbing utama dan Bapak **Dr. Sakka, M.Si.** selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, ide, serta gagasan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak **Syamsuddin, S.Si., M.T.** dan Bapak **Aswar Syafnur, S.Si., M.Eng.** selaku tim penguji yang juga telah banyak memberi masukan serta kritikan yang sangat membangun dalam perbaikan penulisan skripsi ini.
6. Seluruh **Dosen Departemen Geofisika** yang telah membagi ilmu dan pengetahuan selama penulis menempuh studi.
7. Seluruh **Staf Pegawai** Departemen Geofisika dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam pengurusan administrasi studi.
8. **Fathur Rahma Bahtiar** dan **Ferdian fandi pratama putra** yang senantiasa mendengar curhatan penulis. Terima kasih selalu ada dan masih selalu bertukar cerita.
9. **Aza Azzahra** yang selalu menghibur, membagikan pelajaran, memberikan dukungan, dan banyak membantu penulis sejak masa mahasiswa baru hingga penyelesaian skripsi ini.
10. **Andi Rahmat Rilangi** dan **Adi Nugraha** banyak bertukar cerita dan memberikan motivasi serta dukungan hingga saat ini.
11. **Milka Tri Andriani, Andi Muhammad Imran Ismail, Fadia Nurul Islami, Emi Asmiranda** yang senantiasa memberikan dukungan semangat dan bantuan hingga saat ini.
12. Teman-Teman **UKM Bulutangkis Unhas** yang telah berusaha dan bekerja sama dalam melaksanakan program kerja, memberikan banyak kebersamaan hingga saat ini.
13. Teman-Teman **Geofisika 2020** yang telah memberikan banyak pengalaman baru, kebersamaan, senantiasa memberikan bantuan dan dukungan selama perkuliahan.
14. Teman-teman **KKNT Produk Lokal Desa Ara Posko Tanaberu** yang telah membagikan banyak canda dan tawa, memberikan kenangan baik yang tidak pernah terlupakan dan selalu memberikan semangat.

15. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Makassar, 28 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Ruang Lingkup | 2 |
| I.3 Rumusan Masalah | 3 |
| I.4 Tujuan | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| II.1 Gambaran Umum Kabupaten Barru | 4 |
| II.1.1 Batas Administrasi dan Letak Geografis | 4 |
| II.1.2 Topografi | 4 |
| II.1.3 Geologi | 5 |
| II.1.4 Tanah | 7 |
| II.1.5 Hidrologi | 7 |
| II.1.6 Klimatologi | 8 |
| II.1.7 Kependudukan | 8 |
| II.2 Sistem Informasi Geografis | 9 |
| II.2.1 Vektor | 9 |
| II.2.2 Data Raster | 10 |
| II.3 Penggunaan Lahan | 10 |
| II.4 Permukiman | 11 |
| II.5 Daya Dukung Wilayah untuk Permukiman | 12 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| II.6 | Kawasan Lindung..... | 16 |
| II.7 | Analisis Geospasial | 16 |
| II.8 | Kawasan Rawan Bencana | 17 |
| II.8.1 | Kerawanan Banjir | 17 |
| II.8.2 | Kerawanan Longsor..... | 21 |
| II.9 | Penilaian Akurasi Klasifikasi | 24 |
| II.10 | Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)..... | 25 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN | 27 |
| III.1 | Lokasi Penelitian | 27 |
| III.2 | Kebutuhan Data..... | 27 |
| III.3 | Pengolahan Data Spasial | 30 |
| III.3.1 | Data Kawasan Hutan | 30 |
| III.3.2 | Data Kerawanan Banjir..... | 30 |
| III.3.3 | Data Kerawanan Longsor | 31 |
| III.3.4 | Penilaian Akurasi Klasifikasi | 32 |
| III.3.5 | Data Luas Lahan yang Layak untuk Permukiman (<i>LPm</i>) | 32 |
| III.3.6 | Kesesuaian Luas Lahan yang Layak untuk Permukiman dengan Pola Ruang Kawasan Permukiman RTRW Kabupaten Barru.. | 32 |
| III.4 | Pengolahan Data Secara Matematis | 34 |
| III.4.1 | Analisis Daya Dukung Permukiman (<i>DDPm</i>) Kabupaten Barru | 34 |
| III.4.2 | Analisis Daya Dukung Permukiman (<i>DDPm</i>) Pola Ruang Kawasan Permukiman RTRW Kabupaten Barru Tahun 2011- 2031 | 34 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 38 |
| IV.1 | Analisis Fungsi Kawasan Hutan | 38 |
| IV.2 | Analisis Kerawanan Bencana..... | 40 |
| IV.2.1 | Analisis Kerawanan Banjir | 40 |
| IV.2.2 | Analisis Kerawanan Longsor..... | 57 |
| IV.3 | Luas Lahan yang Layak untuk Permukiman (<i>LPm</i>)..... | 66 |
| IV.4 | Analisis Daya Dukung Permukiman (<i>DDPm</i>) Kabupaten Barru..... | 69 |

| | |
|---|----|
| IV.5 Kesesuaian Luas Lahan yang Layak untuk Permukiman dengan Pola Ruang Kawasan Permukiman RTRW Kabupaten Barru | 73 |
| IV.6 Analisis Daya Dukung Permukiman (<i>DDPm</i>) Pola Ruang Kawasan Permukiman RTRW Kabupaten Barru Tahun 2011-2031 | 75 |
| BAB V PENUTUP | 79 |
| V.1 Kesimpulan..... | 79 |
| V.1 Saran..... | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA | 81 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Geologi Kabupaten Barru (Sukamto, 1982)..... | 6 |
| Gambar 2.2 | Tampilan Data Raster dan Data Vektor (Irwansyah, 2013)..... | 9 |
| Gambar 3.1 | Lokasi Penelitian..... | 28 |
| Gambar 3.2 | Pola Ruang RTRW Kabupaten Barru Tahun 2011-2031 (Peraturan Daerah Kabupaten Barru No. 4 Tahun 2012)..... | 33 |
| Gambar 3.3 | Bagan Alir Pembuatan Peta Kerawanan Banjir..... | 35 |
| Gambar 3.4 | Bagan Alir Pembuatan Peta Kerawanan Longsor..... | 36 |
| Gambar 3.5 | Bagan Alir Penelitian..... | 37 |
| Gambar 4.1 | Peta Fungsi Kawasan Hutan Kabupaten Barru..... | 39 |
| Gambar 4.2 | Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Barru..... | 42 |
| Gambar 4.3 | Peta Ketinggian Kabupaten Barru..... | 44 |
| Gambar 4.4 | Peta Jenis Tanah Kabupaten Barru..... | 46 |
| Gambar 4.5 | Peta Curah Hujan Kabupaten Barru..... | 48 |
| Gambar 4.6 | Peta Tutupan Lahan Kabupaten Barru..... | 50 |
| Gambar 4.7 | Peta Buffer Sungai Kabupaten Barru..... | 52 |
| Gambar 4.8 | Peta Kerawanan Banjir Kabupaten Barru..... | 56 |
| Gambar 4.9 | Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Barru..... | 58 |
| Gambar 4.10 | Peta Geologi Kabupaten Barru..... | 60 |
| Gambar 4.11 | Peta Jenis Tanah Kabupaten Barru..... | 62 |
| Gambar 4.12 | Peta Kerawanan Longsor Kabupaten Barru..... | 65 |
| Gambar 4.13 | Peta Kelayakan Lahan Permukiman Kabupaten Barru..... | 68 |
| Gambar 4.14 | Peta Daya Dukung Wilayah Permukiman Hasil Analisis Kabupaten Barru..... | 72 |
| Gambar 4.15 | Peta Kesesuaian Lahan Layak Untuk Permukiman Terhadap Pola Ruang Kawasan Permukiman RTRW Kabupaten Barru Tahun 2011-2031..... | 74 |
| Gambar 4.16 | Peta Daya Dukung Pola Ruang Kawasan Permukiman RTRW Kabupaten Barru Tahun 2011-2031..... | 78 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-------------------|---|----|
| Tabel 2.1 | Kebutuhan Ruang per Kapita Menurut Lokasi Geografis..... | 14 |
| Tabel 2.2 | Kisaran nilai indeks daya dukung permukiman..... | 15 |
| Tabel 2.3 | Skor dan Pembobotan Parameter Kerawanan Banjir..... | 19 |
| Tabel 2.4 | Klasifikasi Nilai Setiap Parameter Kerawanan Tanah Longsor..... | 22 |
| Tabel 3.1 | Kebutuhan Data..... | 29 |
| Tabel 4.1 | Fungsi Kawasan Hutan..... | 38 |
| Tabel 4.2 | Kemiringan Lereng Kabupaten Barru..... | 41 |
| Tabel 4.3 | Ketinggian Lereng Kabupaten Barru..... | 43 |
| Tabel 4.4 | Luas Jenis Tanah Kabupaten Barru..... | 45 |
| Tabel 4.5 | Tutupan Lahan Kabupaten Barru..... | 49 |
| Tabel 4.6 | Buffer Sungai Kabupaten Barru..... | 51 |
| Tabel 4.7 | Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir Kabupaten Barru..... | 53 |
| Tabel 4.8 | Matriks Kontingensi Hasil Klasifikasi Kerawanan Banjir..... | 54 |
| Tabel 4.9 | Kemiringan Lereng Kabupaten Barru..... | 57 |
| Tabel 4.10 | Formasi Geologi Kabupaten Barru..... | 59 |
| Tabel 4.11 | Jenis Tanah Kabupaten Barru..... | 61 |
| Tabel 4.12 | Klasifikasi Tingkat Kerawanan Longsor Kabupaten Barru..... | 63 |
| Tabel 4.13 | Matriks Kontingensi Hasil Klasifikasi Kerawanan Longsor..... | 64 |
| Tabel 4.14 | Kelayakan Wilayah Permukiman..... | 66 |
| Tabel 4.15 | Kepadatan Penduduk Kabupaten Barru per Kecamatan Tahun 2022..... | 69 |
| Tabel 4.16 | Jumlah Penduduk Kabupaten Barru Berdasarkan Luas yang Layak untuk Permukiman per Kecamatan..... | 69 |
| Tabel 4.17 | Daya Dukung Wilayah Permukiman Kabupaten Barru..... | 71 |
| Tabel 4.18 | Kesesuaian Lahan yang Layak untuk Permukiman terhadap Pola Ruang Kawasan Permukiman RTRW Kabupaten Barru Tahun 2011-2031..... | 73 |
| Tabel 4.19 | Kepadatan Penduduk Kabupaten Barru per Kecamatan Tahun 2009..... | 75 |

| | | |
|-------------------|---|----|
| Tabel 4.20 | Jumlah Penduduk Kabupaten Barru Berdasarkan Luas yang Layak untuk Permukiman per Kecamatan..... | 75 |
| Tabel 4.21 | Daya Dukung Pola Ruang Kawasan Permukiman Kabupaten Barru..... | 77 |

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Masalah permukiman telah lama menjadi perhatian karena memiliki dimensi yang luas terkait pembangunan sosial ekonomi dan pertumbuhan wilayah. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman Pasal 29 menyatakan bahwa setiap warga negara mempunyai hak dan kesempatan yang sama dan seluas-luasnya untuk berperan serta dalam pembangunan perumahan dan permukiman. Berdasarkan hal tersebut, maka masyarakat Indonesia memiliki peran dalam pemenuhan kebutuhan perumahan dan permukiman. Kebutuhan akan lahan permukiman berbanding lurus dengan jumlah penduduk di suatu daerah. Berdasarkan data pada buku Kabupaten Barru Dalam Angka 2023, tercatat bahwa jumlah penduduk Kabupaten Barru pada tahun 2022 sebanyak 186 910 jiwa yang terdiri atas 91.453 jiwa penduduk laki-laki dan 95.457 jiwa penduduk perempuan. Dibandingkan dengan hasil Sensus Penduduk 2021, jumlah penduduk Kabupaten Barru sebesar 185.525 dan mengalami pertumbuhan sebesar 0,76 % (BPS, 2023).

Kabupaten Barru adalah salah satu Kabupaten yang terletak di pesisir pantai barat Provinsi Sulawesi Selatan dengan garis pantai 78 km. Jumlah penduduk yang semakin bertambah banyak di Kabupaten Barru akan menyebabkan bertambahnya kebutuhan akan tempat tinggal. Lahan bersifat tetap sedangkan kebutuhan tempat tinggal yang terus bertambah menjadikan penggunaan lahan di Kabupaten Barru menjadi berubah. Di sisi lain pembangunan industri juga menyebabkan berkurangnya jumlah lahan-lahan produktif, yang seharusnya lahan-lahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai lahan permukiman tetapi digunakan untuk industri. Dapat diasumsikan bahwa seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan permukiman baru, memungkinkan daya dukung permukiman kawasan tersebut akan menurun (Putri dan Shalihati, 2019).

Beberapa peneliti terdahulu yang melakukan penelitian tentang analisis daya dukung permukiman ialah “Analisis Daya Dukung Lahan Permukiman Di Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga” (Putri dan Shalihati, 2019) yang bertujuan untuk mengetahui daya dukung lahan permukiman di Kecamatan Padamara Kabupaten Purbalingga karena pertumbuhan permukiman baru di Kecamatan Padamara yang berciri kekotaan semakin meningkat. Penelitian tentang “Analisis Daya Dukung Permukiman dan Fungsi Lindung di Koridor Yogyakarta-Temon” (Fathurrohmah dkk., 2022) yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan lahan dalam menampung jumlah penduduk yang ada, sehingga dapat menginterpretasikan atau memberikan gambaran mengenai arahan pemanfaatan ruang di sepanjang koridor Yogyakarta-Temon.

Berdasarkan beberapa masalah yang telah diuraikan terkait dengan pertumbuhan penduduk, degradasi lingkungan, dan ketersediaan lahan maka penelitian berjudul “Model Analisis Geospasial Daya Dukung Wilayah Permukiman Kabupaten Barru” ini hadir untuk dapat mengarahkan penggunaan lahan permukiman sesuai dengan daya dukung lingkungannya dan mengetahui arah perkembangan permukiman sehingga keseimbangan ekosistem dapat terkontrol.

I.2 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini terbatas pada penggunaan model analisis berbasis geospasial dengan metode tumpang susun (*overlay*) pada Sistem Informasi Geografis (SIG) dan model matematis untuk mengetahui daya dukung wilayah permukiman di Kabupaten Barru. Luas wilayah untuk kelayakan permukiman ditentukan berdasarkan fungsi kawasan hutan, faktor kerawanan longsor dan banjir, dan pendekatan tata ruang pada wilayah Kabupaten Barru. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder terkait dengan potensi wilayah Kabupaten Barru yang diolah secara geospasial berbasis SIG.

I.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan antara jumlah penduduk dan luas lahan optimal untuk bermukim berdasarkan daya dukung wilayah permukiman di Kabupaten Barru?
2. Bagaimana hubungan antara luas lahan yang layak untuk permukiman hasil analisis dengan pola ruang kawasan permukiman RTRW Kabupaten Barru tahun 2011-2031?

I.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hubungan antara jumlah penduduk dan luas lahan optimal untuk bermukim berdasarkan daya dukung wilayah permukiman di Kabupaten Barru.
2. Menentukan kesesuaian antara luas lahan yang layak untuk permukiman hasil analisis dengan pola ruang kawasan permukiman RTRW Kabupaten Barru tahun 2011-2031.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Gambaran Umum Kabupaten Barru

II.1.1 Batas Administrasi dan Letak Geografis

Kabupaten Barru adalah salah satu kabupaten yang terletak di pesisir pantai barat Provinsi Sulawesi Selatan dengan garis pantainya 78 km dan berada di sebelah utara Kota Makassar Ibukota Provinsi Sulawesi Selatan yang dapat ditempuh melalui perjalanan darat \pm 2,5 jam. Secara geografis terletak diantara koordinat $4^{\circ}5'49''$ - $4^{\circ}47'35''$ lintang selatan dan $119^{\circ}35'00''$ - $119^{\circ}49'16''$ bujur timur. Berdasarkan peta administrasi Kabupaten barru dan peta rupa bumi tahun 1999, luas wilayah administrasi Kabupaten Barru 1.191,10 km² (Dwi, 2012).

Adapun batas administrasi dan batas fisik Kabupaten Barru adalah sebagai berikut (Dwi, 2012):

- Sebelah Utara dengan Kota Pare-Pare dan Kabupaten Sidrap.
- Sebelah Timur dengan Kabupaten Soppeng dan Kabupaten Bone.
- Sebelah Selatan dengan Kabupaten Pangkajene Kepulauan.
- Sebelah Barat dengan Selat Makassar.

II.1.2 Topografi

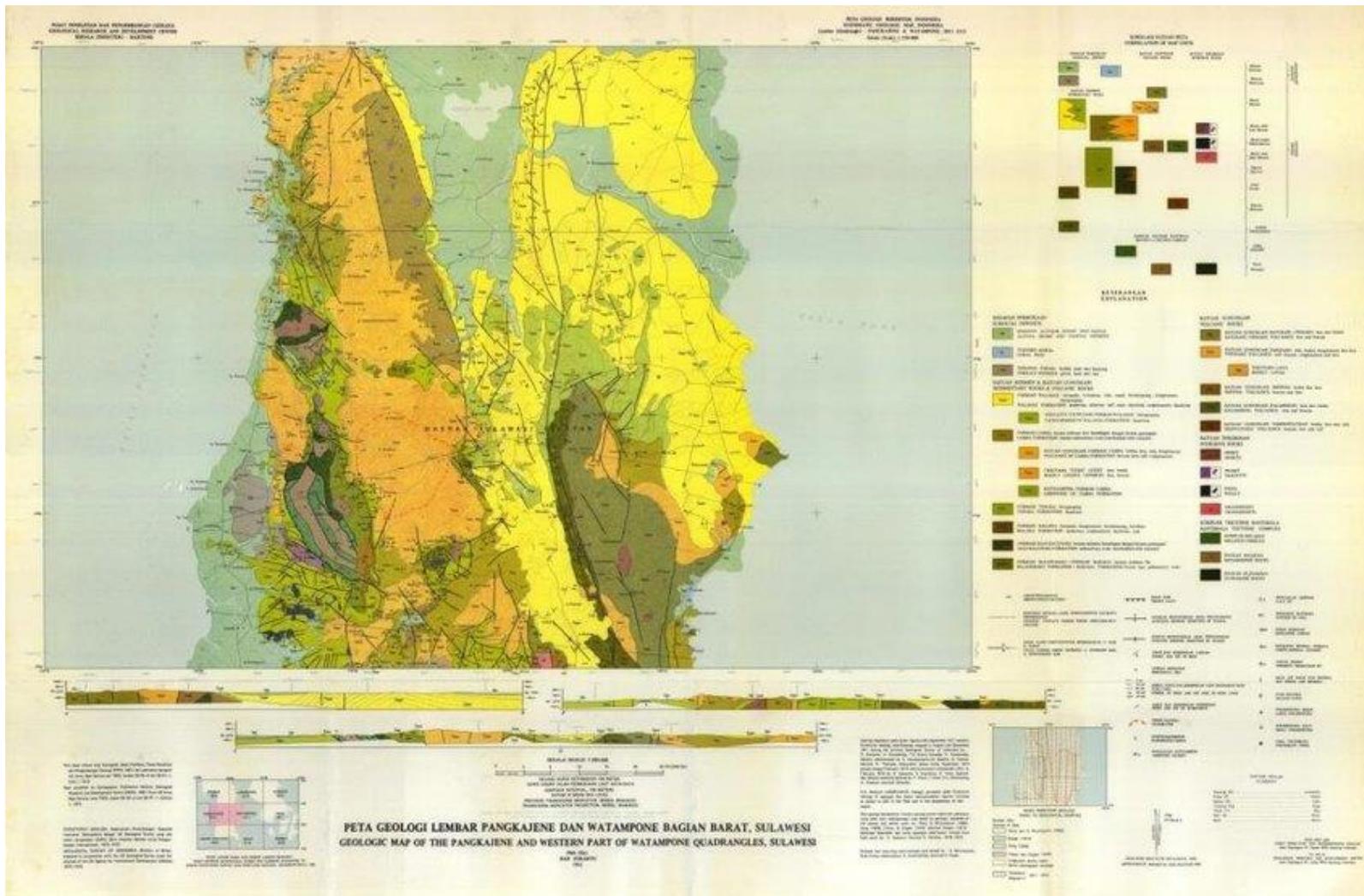
Secara topografis Kabupaten Barru mempunyai wilayah yang cukup bervariasi, terdiri dari daerah laut, dataran rendah, dan daerah pegunungan dengan ketinggian antara 300 sampai 1000 m di atas permukaan laut (mdpl). Terdapat wilayah dengan ketinggian antara 1000 – 2000 mdpl yang berada di sepanjang timur Kabupaten, sedangkan ketinggian 0 – 300 mdpl berada pada bagian barat yang berhadapan dengan Selat Makassar.

Topografi dataran rendah dan pantai terdapat di Kecamatan Tanete Riaja dengan luas sekitar 2,38% dari luas wilayah Kabupaten Barru dan pada umumnya merupakan endapan sedimen sungai dan pantai yang berpotensi untuk

pengembangan pertanian dan perikanan (tambak). Topografi Kabupaten Barru dominan merupakan pegunungan yang mencapai luas hingga 48,04% dari luas wilayah. Topografi pegunungan berada di Kecamatan Pujananting (Dwi, 2012).

II.1.3 Geologi

Struktur geologi Kabupaten Barru adalah lipatan, sesar, dan kekar. Sumbu lipatan berarah utara – selatan dan barat laut – tenggara berupa antiklin dan sinklin yang tidak simetri. Struktur lipatan yang berkembang di daerah Barru adalah Struktur Sinklin Waruwue, dan Struktur Sesar yang dijumpai pada daerah Barru bagian timur antara lain Sesar Normal Bale, Sesar Geser Aledjang, dan Sesar Geser Buludua (Simamora, 2018). Batuan penyusun terdiri dari Suit Dondo, Formasi Balangbaru, Kompleks Melange, Alluvium, Basal, Trakit, Formasi Malawa, Formasi Tonasa, Formasi Camba, Komplek Bancuh Bantimala. Sebaran batuan penyusun di Kabupaten Barru dapat dilihat pada **Gambar 2.1** (Sukamto, 1982).



Gambar 2.1 Geologi Kabupaten Barru (Sukanto, 1982)

II.1.4 Tanah

Jenis tanah di Kabupaten Barru dapat diklasifikasikan menjadi empat bagian yang tersebar di beberapa kecamatan yaitu (Dwi, 2012):

1. Jenis Tanah Aluvial Muda, dari bahan Induk Aluvium, tekstur beraneka ragam dengan kesuburan sedang hingga tinggi. Penyebaran jenis tanah ini di daerah daratan Aluvial Sungai, daratan Aluvial Pantai dan di daerah cekungan (Depresi). Jenis tanah ini meliputi 12,48% dari luas wilayah Kabupaten Barru dan terdapat di Kecamatan Tanete Riaja.
2. Jenis Tanah Litosol merupakan Tanah Mineral dari bahan induk batuan beku atau batuan sedimen keras, solum dangkal, tekstur beraneka dan umumnya berpasir. Jenis Tanah Litosol didapati umumnya di wilayah dengan topografi berbukit, pegunungan. Di Kabupaten Barru jenis tanah ini terdapat di Kecamatan Tanete Rilau dan Tanete Riaja yang meliputi 24,72% dari luas wilayah Kabupaten Barru.
3. Jenis Tanah Regosol meliputi 38,20% dari Luas Wilayah Kabupaten Barru dan tersebar di seluruh kecamatan. Jenis Tanah ini masih muda dengan tekstur pantai, kesuburan sedang berasal dari bahan induk vulkanis atau pasir pantai. Penyebarannya di daerah lereng volkan muda dan di daerah beting pantai atau gumuk pasir.
4. Jenis Tanah Mediteran berasal dari bahan induk batuan kapur keras (*Limestone*) dan Tufa Vulkanis bersifat basa. Tekstur umumnya Lempung Permeabilitas sedang dan peka erosi, di Kabupaten Barru jenis tanah mediteran ini meliputi 24,60% terdapat di semua Kecamatan kecuali Kecamatan Tanete Rilau.

II.1.5 Hidrologi

Berdasarkan hasil pengamatan lokasi, kondisi hidrologi Kabupaten Barru dapat dibedakan menjadi air permukaan (sungai, rawa) dan air yang bersumber dari bawah permukaan (air tanah). Adapun sumber air dari bawah permukaan (air tanah) terdiri dari jenis *fresh* (<250 ppm NaCl), *brackish* (250-4000 ppm NaCl),

fresh/brackish, none or slight. Sungai merupakan sumber air terbesar di Kabupaten Barru yaitu Sungai Bojo, Sungai Kupa, Sungai Nepo, Sungai Mamba, Sungai Ceppaga, Sungai Takkalasi, Sungai Ajakkang, Sungai Palakka, Sungai Bungi, Sungai Sikapa, Sungai Parempang, Sungai Jalanru. Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kabupaten Barru berdasarkan hasil analisis terdiri dari Cinaga, Sungai Langkeme, Sungai Pangkajene, Sungai Walanae, Salo Batupute, Salo Binangae, Salo Bungi, Salo Jampue, Salo Karajae, Salo Kiru-kiru, Salo Lakepo, Salo Lampoko, dan Salo Segeri (Dwi, 2012).

II.1.6 Klimatologi

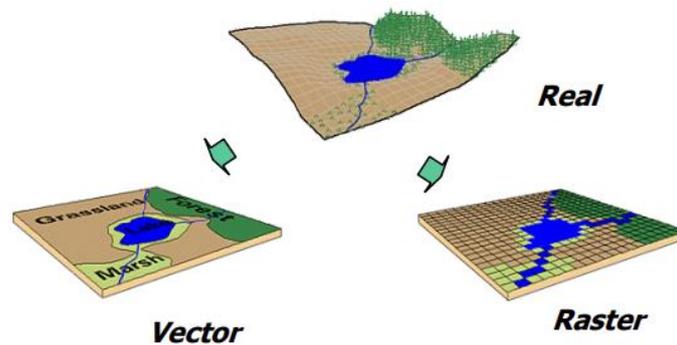
Tipe Iklim dengan Metode Zone Agroklimatologi yang berdasarkan pada bulan basah (curah hujan lebih dari 200 mm/bulan) dan bulan kering (curah hujan kurang dari 100 mm/bulan), di Kabupaten Barru terdapat seluas 84.340 Ha dengan Tipe Iklim C yakni mempunyai bulan basah berturut – turut 5 – 6 bulan (Oktober sampai dengan Maret) dan bulan kering berturut-turut kurang dari 2 bulan (April sampai dengan September). Kondisi curah hujan dalam setahun di Kabupaten Barru pada masing-masing kecamatan paling tinggi pada kisaran > 3000 mm/tahun seluas 48,61% dari luas wilayah Kabupaten Barru, sedangkan kondisi terendah pada kisaran 1000 s/d 1500 mm/tahun seluas 1,84% dari luas wilayah (Dwi, 2012).

II.1.7 Kependudukan

Penduduk Kabupaten Barru pada tahun 2021 berdasarkan hasil proyeksi interim 2020-2023 sebanyak 185.525 jiwa yang terdiri atas 90.766 jiwa penduduk laki-laki dan 94.759 jiwa penduduk perempuan. Dibandingkan dengan hasil Sensus Penduduk 2020 penduduk Kabupaten Barru mengalami pertumbuhan sebesar 0,78%. Sementara itu besarnya angka rasio jenis kelamin tahun 2021 penduduk laki-laki terhadap penduduk perempuan sebesar 95,79. Kepadatan penduduk di Kabupaten Barru tahun 2021 mencapai 157,93 jiwa/km² (Dwi, 2012).

II.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis. SIG tidak lepas dari data spasial, yang merupakan sebuah data yang mengacu pada posisi, objek dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi di mana di dalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, bawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer. SIG merepresentasikan *real world* dengan data spasial yang terbagi atas dua model data seperti pada **Gambar 2.2**. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang akan dihasilkan (Irwansyah, 2013).



Gambar 2.2 Tampilan Data Raster dan Data Vektor (Irwansyah, 2013)

II.2.1 Vektor

Data vektor bumi direpresentasikan sebagai suatu mosaik yang terdiri atas garis (*arc/line*), *polygon* (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik/*point* (*node* yang mempunyai label), dan *nodes* (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis). Objek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu berupa titik (*point*), garis (*line*), dan area (*polygon*) (Irwansyah, 2013).

1. Titik (*point*)

Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu objek. Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun dalam layar monitor. Contoh: Lokasi Fasilitas Kesehatan.

2. Garis (*line*)

Garis merupakan bentuk linear yang menghubungkan dua atau lebih titik dan merepresentasikan objek dalam satu dimensi. Contoh: Jalan, Sungai, dll.

3. Area (*polygon*)

Polygon merupakan representasi objek dalam dua dimensi. Contoh: Danau, Persil Tahan, dll.

II.2.2 Data Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel grid) adalah data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh. Pada data raster, objek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan pixel (*picture element*). Pada data raster, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran pixel-nya (Irwansyah, 2013).

II.3 Penggunaan Lahan

Lahan merupakan sumber daya alam yang memiliki keterbatasan dalam menampung kegiatan manusia dalam pemanfaatan sumber daya alam tersebut. Banyak contoh kasus kerugian ataupun korban yang disebabkan oleh ketidaksesuaian penggunaan lahan yang melampaui kapasitasnya. Dalam perkembangannya sebuah wilayah kabupaten, penggunaan lahannya akan semakin meningkat seiring dengan pertambahan penduduk yang ada pada wilayah tersebut, hal ini tidak bisa dipungkiri bahwa manusia membutuhkan lahan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Untuk itulah perlu dikenali sedini mungkin karakteristik fisik suatu wilayah atau kawasan untuk dikembangkan. Penggunaan lahan tentunya terus mengalami peningkatan, terutama dalam pemanfaatan yang digunakan

sebagai lahan pemukiman. Penggunaan lahan permukiman semakin meningkat karena berdasarkan peraturan daerah RTRW (Mononimbar dan Takumansang, 2019). Pembangunan yang tidak terkontrol akan memberikan perubahan tatanan lingkungan berupa menurunnya kualitas lingkungan, degradasi lingkungan/kerusakan lingkungan serta berkurangnya sumber daya alam maupun perubahan tata guna lahan. Penggunaan lahan yang melampaui kemampuan lahannya sangat berpotensi menyebabkan lahan terdegradasi, jika keadaan ini terus dibiarkan akan memicu terjadinya lahan kritis. Pembangunan saat ini tidak hanya berfokus pada perkotaan saja melainkan sudah merembet ke daerah pinggiran kota. Hal ini disebabkan karena keterbatasan kesediaan lahan di perkotaan. Gejala perambatan kota akan berakibat mengubah sifat fisik di wilayah tersebut. Desa-desa di Indonesia mengalami perkembangan seiring meningkatnya pembangunan (Bashit dkk., 2019).

II.4 Permukiman

Masyarakat merupakan sekumpulan individu (kelompok) yang bermukim pada suatu wilayah dan melaksanakan aktivitas kehidupannya di tempat tersebut. Menurut Harton (1992) dalam Hasan dan Salladin (1996:247), Masyarakat adalah sekelompok orang yang memiliki pembagian kerja yang berfungsi khusus dan saling tergantung (*interdependent*), dan memiliki sistem sosial budaya yang mengatur kegiatan para anggota, memiliki kesadaran akan kesatuan, dan rasa memiliki, serta mampu untuk bertindak dengan cara yang teratur. Menurut Yunus (2007) dalam Arleni (2009: 25), mengungkapkan pengertian permukiman secara umum yaitu bentukan secara *artificial* maupun natural dengan segala kelengkapannya yang dipergunakan oleh manusia, baik secara individual maupun kelompok untuk bertempat tinggal baik sementara maupun menetap dalam rangka menyelenggarakan kehidupannya. Berdasarkan beberapa pengertian permukiman di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa permukiman adalah bentukan *artificial* dan natural manusia untuk bertempat tinggal secara individu maupun berkelompok beserta kegiatan-kegiatan di dalamnya yang mendukung perikehidupan serta

fasilitas-fasilitas lain yang digunakan sebagai sarana pelayanan manusia dalam jangka waktu sementara maupun menetap (Waluya dan Hermanto, 2020).

Kawasan permukiman adalah kawasan yang diperuntukkan untuk tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung kehidupan. Di dalamnya terdapat kawasan perumahan yaitu kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan. Kawasan Perumahan meliputi perumahan kepadatan tinggi, sedang dan rendah. Menurut Undang Undang No 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Permukiman. Permukiman Kumuh adalah permukiman yang tidak layak huni antara lain karena berada pada lahan yang tidak sesuai dengan peruntukkan atau tata ruang, kepadatan bangunan yang sangat tinggi dalam luasan yang sangat terbatas, rawan penyakit sosial dan penyakit lingkungan, kualitas umum bangunan rendah, tidak terlayani prasarana lingkungan yang memadai, membahayakan keberlangsungan kehidupan penghuninya. Semakin tinggi laju pertumbuhan penduduk akan mengakibatkan tuntutan pemenuhan kebutuhan hidup manusia yang harus tercukupi semakin tinggi, diantaranya kebutuhan sandang, pangan, papan, pendidikan, dan kesehatan (As'ari dkk., 2018).

II.5 Daya Dukung Wilayah untuk Permukiman

Daya dukung wilayah untuk pemukiman (DDPm) dapat diartikan sebagai kemampuan suatu wilayah dalam menyediakan lahan permukiman guna menampung jumlah penduduk tertentu untuk bertempat tinggal secara layak. Dalam menyusun formulasi daya dukung wilayah untuk permukiman, selain diperlukan besaran luas lahan yang cocok dan layak untuk permukiman juga dibutuhkan standar atau kriteria kebutuhan lahan tiap penduduk.

Luas lahan yang sesuai untuk permukiman dapat didekati dengan dua pendekatan yaitu pendekatan tata ruang dan pendekatan kemampuan lahan. Dengan pendekatan tata ruang, maka lahan permukiman adalah area yang ada di dalam suatu wilayah, di luar kawasan lindung dan terbebas dari bahaya lingkungan seperti banjir, tanah

longsor, intrusi air tanah, dan abrasi, serta berbagai macam ancaman bahaya geologi lainnya.

Adapun untuk pendekatan kemampuan lahan, lahan permukiman dapat diletakkan pada area yang memiliki tingkat kemampuan lahan I sampai IV. Meskipun demikian tidak semua areal yang sesuai untuk permukiman dapat dikembangkan secara keseluruhan, melainkan harus disediakan ruang untuk penggunaan yang lainnya. Buku pedoman penentuan kawasan budidaya menyebutkan penggunaan lahan untuk pengembangan perumahan baru terdapat sekitar 40%-60% dari luas lahan yang ada, dan untuk kawasan-kawasan tertentu disesuaikan dengan karakteristik serta daya dukung lingkungan.

SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan, menyebutkan tentang kebutuhan layak (minimum) lahan untuk bangunan rumah yaitu, 9,6 m²/orang dewasa, 4,8 m²/anak-anak dan 100 m²/ kavling untuk maksimal 5 orang. Dengan asumsi kebutuhan 100 m²/ kavling dan tambahan 30% dari luasan tersebut untuk tambahan fasilitas lingkungan permukiman, maka idealnya adalah 130 m² untuk maksimal 5 orang, atau 26 m² tiap orang. Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat No.11/PERMEN/M/2008 tentang Pedoman Keserasian Kawasan Perumahan dan Permukiman menyebutkan mengenai kebutuhan ruang maksimal penduduk yang lebih bervariasi menurut zona kawasan. Semakin tinggi karakter perkotaan dan tingkat kepadatan, semakin kecil kebutuhan ruang per kapita. Sebagai contoh, untuk menciptakan kondisi lingkungan permukiman yang serasi, untuk zona perdesaan dibutuhkan 133 m²/kapita, zona pinggiran kota 80 m²/kapita, dan zona perkotaan 26 m²/kapita (lihat **Tabel 2.1**) (Muta'ali, 2012).

Tabel 2.1 Kebutuhan Ruang per Kapita Menurut Lokasi Geografis

| Lokasi Geografis (Perdesaan – Perkotaan) | Tingkat Kepadatan Lingkungan | Jumlah Rumah/ha | α = Kebutuhan Ruang/Kapita (m²/kapita) |
|---|--|--|--|
| Zona Lindung | Kepadatan 0 jiwa/Ha | Jumlah rumah 0 unit/Ha | 0 m ² /kapita |
| Zona Perdesaan | Kepadatan lebih kecil 50 jiwa/Ha | Jumlah rumah paling banyak 15 unit/Ha atau luas rata-rata tiap rumah maksimal 400 m ² | 133 m ² /kapita |
| Zona Pinggiran Kota | Kepadatan antara 51 – 100 jiwa/Ha | Jumlah rumah paling banyak 25 unit/Ha atau luas rata-rata tiap rumah maksimal 400 m ² | 80 m ² /kapita |
| Zona Perkotaan | Kepadatan antara 101 – 300 jiwa/Ha | Jumlah rumah paling banyak 75 unit/Ha atau luas rata-rata tiap rumah maksimal 133 m ² | 26 m ² /kapita |
| Zona Pusat Kota | Kepadatan antara 301 – 500 jiwa/Ha | Jumlah rumah paling banyak 125 unit/Ha atau luas rata-rata tiap rumah maksimal 80 m ² | 16 m ² /kapita |
| Zona Pusat Kota Metropolitan | Kepadatan lebih besar dari 501 jiwa/Ha | Jumlah rumah paling banyak 300 unit/Ha atau luas rata-rata tiap rumah maksimal 33 m ² | 6,6 m ² /kapita |
| Zona Preservasi | Sesuai dengan ketentuan yang berlaku di daerah masing - masing | | |

Sumber: Muta'ali, 2012

Berdasarkan uraian diatas, dapat disusun formula yang digunakan untuk menghitung daya dukung wilayah untuk permukiman adalah (Muta'ali, 2012):

$$DDPm = \frac{LPm/JP}{\alpha} \quad (2.1)$$

dengan:

$DDPm$ = Daya Dukung Permukiman

LPm = Luas lahan yang layak untuk permukiman (m^2)

JP = Jumlah Penduduk

α = Koefisien Luas Kebutuhan Ruang/Kapita (m^2 /kapita)

Luas lahan yang layak untuk permukiman (m^2) dapat menggunakan beberapa batasan, yaitu (Muta'ali, 2012):

1. Areal yang layak untuk lahan permukiman adalah di luar kawasan lindung dan kawasan rawan bencana (banjir dan longsor), sehingga:

$$LPm = LW - (LKL + LKRB) \quad (2.2)$$

dengan:

LW = Luas wilayah

LKL = Luas kawasan lindung

$LKRB$ = Luas Kawasan Rawan Bencana

2. Menggunakan batasan kelas kemampuan lahan, dimana dapat diasumsikan kelas kemampuan lahan I-IV dan layak digunakan untuk permukiman.

Tabel 2.2 Kisaran nilai indeks daya dukung permukiman

| No | Nilai $DDPm$ | Keterangan |
|----|--------------------|---|
| 1 | Apabila $DDPm > 1$ | Bahwa daya dukung permukiman tinggi masih mampu menampung penduduk untuk bermukim (membangun rumah) dalam wilayah tersebut. |
| 2 | Apabila $DDPm = 1$ | Terjadi keseimbangan antara penduduk yang bermukim (membangun rumah) dengan luas wilayah yang ada. |
| 3 | Apabila $DDPm < 1$ | Daya dukung permukiman rendah tidak mampu menampung penduduk untuk bermukim (membangun rumah) dalam wilayah tersebut. |

Sumber: Muta'ali, 2012

Dalam banyak kasus menunjukkan bahwa kualitas Lingkungan akan terpelihara dengan baik apabila manusia mengelola daya dukung pada batas minimum dan optimum, yaitu antara 30-70%. Angka ini diperoleh berdasarkan konsep tata ruang arsitektur bangunan yang harus mempertimbangkan arsitektur alam yaitu 1/3 sampai 2/3 dari seluruh ruang yang dikelola atau diubah oleh manusia. Apabila pemanfaatan lebih dari 70% atau mendekati 100% maka akan berakibat pada penurunan kualitas lingkungan. Hal ini dibenarkan oleh Keputusan Menteri Negara Kependudukan/kepala BKKBN Nomor: Kep-03/ MEN/ MENEG.K/2/1998 tentang pedoman umum indikator dinamis keseimbangan penduduk dan daya dukung dan daya tampung (Muta'ali, 2012).

II.6 Kawasan Lindung

Kawasan Lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam, sumber daya buatan, dan nilai sejarah serta budaya bangsa guna kepentingan pembangunan berkelanjutan. Dalam Keputusan Presiden No.32 Tahun 1990 dijelaskan bahwa Kawasan Lindung menjadi sistem penyangga dalam keseimbangan lingkungan. Keberadaan sumber daya alam dan lingkungan, jika tidak dikelola sesuai dengan daya dukungnya maka dapat menimbulkan krisis pangan, air, energi, dan lingkungan. Namun kenyataan di lapangan menunjukkan kawasan yang seharusnya dilestarikan keberadaannya banyak beralih fungsi atau tidak sesuai dengan peruntukannya (Dewi Chandra, 2020).

II.7 Analisis Geospasial

Analisis spasial adalah sekumpulan teknik yang dapat digunakan dalam pengolahan data Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis spasial dapat juga diartikan sebagai teknik-teknik yang digunakan untuk meneliti dan mengeksplorasi data dari perspektif keruangannya. Salah satu contoh analisis yang dapat digunakan, yaitu *Overlay*. *Overlay* adalah bagian penting dari analisis spasial. *Overlay* dapat menggabungkan beberapa unsur spasial menjadi unsur spasial yang baru. Dengan

kata lain, *overlay* dapat didefinisikan sebagai operasi spasial yang menggabungkan *layer* geografi yang berbeda untuk mendapatkan informasi baru. *Overlay* dapat dilakukan pada data vektor maupun raster (Akhsin dkk., 2017).

II.8 Kawasan Rawan Bencana

Bencana merupakan peristiwa yang mengancam kelangsungan hidup manusia dan memiliki dampak yang buruk bagi manusia. Dampak bencana alam antara lain: menimbulkan tekanan batin, kegelisahan (ketegangan), serta dapat menyebabkan seseorang mengalami berbagai gangguan kepribadian. Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 mendefinisikan bencana sebagai peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Nur dan Dampung, 2020).

II.8.1 Kerawanan Banjir

Kerawanan banjir adalah keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lahan/kelerengan, ketinggian lahan, tekstur tanah dan penggunaan lahan). Berdasarkan faktor-faktor di atas, dapat digunakan sebagai parameter penelitian, yaitu (Darmawan dkk., 2017) :

1. Kemiringan Lereng/Kelerengan

Kelerengan atau kemiringan lereng merupakan perbandingan persentase antara jarak vertikal (tinggi lahan) dengan jarak horizontal (panjang lahan datar). Semakin landai kemiringan lerengnya maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin curam kemiringannya, maka semakin aman akan bencana banjir.

2. Ketinggian Lahan / Elevasi

Ketinggian (elevasi) lahan adalah ukuran ketinggian lokasi di atas permukaan laut. Ketinggian mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir. Semakin rendah suatu daerah maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin tinggi suatu daerah, maka semakin aman akan bencana banjir.

3. Jenis Tanah

Jenis tanah pada suatu daerah sangat berpengaruh dalam proses penyerapan air atau yang biasa kita sebut sebagai proses infiltrasi. Infiltrasi adalah proses aliran air di dalam tanah secara vertikal akibat adanya potensial gravitasi. Secara fisik terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi infiltrasi diantaranya jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan tanaman di atasnya. Laju infiltrasi pada tanah semakin lama semakin kecil karena kelembaban tanah juga mengalami peningkatan. Semakin besar daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka tingkat kerawanan banjirnya akan semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka semakin besar potensi kerawanan banjirnya.

4. Curah Hujan

Curah hujan yaitu jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Curah hujan yang diperlukan untuk perancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik yang tertentu. Semakin tinggi curah hujannya maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin rendah curah hujannya, maka semakin aman akan bencana banjir.

5. Tutupan Lahan

Tutupan lahan akan mempengaruhi kerawanan banjir suatu daerah. Tutupan lahan akan berperan pada besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Lahan yang banyak ditanami oleh vegetasi maka air hujan akan banyak diinfiltrasi dan lebih banyak waktu yang ditempuh oleh

limpasan untuk sampai ke sungai sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi.

6. *Buffer* Sungai

Buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar dan jarak tertentu yang berada di lokasi sekitar sungai, diperuntukkan untuk dapat mengetahui luapan sungai ketika sedang terjadi banjir. Dengan asumsi semakin dekat suatu daerah dengan sungai maka semakin besar peluang suatu daerah untuk terjadinya banjir (Jeihan, 2017).

Skor dan pembobotan dari tiap parameter kerawanan banjir ditunjukkan pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Skor dan Pembobotan Parameter Kerawanan Banjir

| No | Peta Parameter | Klasifikasi / Kelas | Skor | Bobot (%) |
|----|---------------------------|---------------------------|------|-----------|
| 1 | Peta Kemiringan Lereng | 0-8% (Datar) | 9 | 10 |
| | | 8-15% (Landai) | 7 | |
| | | 15-25% (Bergelombang) | 5 | |
| | | 25-40% (Curam) | 3 | |
| | | >40% (Sangat Curam) | 1 | |
| 2 | Peta Elevasi / Ketinggian | 0-20 mdpl | 9 | 20 |
| | | 21 – 50 mdpl | 7 | |
| | | 51 – 100 mdpl | 5 | |
| | | 101 – 300 mdpl | 3 | |
| | | >300 mdpl | 1 | |
| 3 | Peta Jenis Tanah | Vertisol, oxisol | 9 | 10 |
| | | Alfisol, ultisol, molisol | 7 | |
| | | Inceptisol | 5 | |
| | | Entisol, histosol | 3 | |
| | | Spodosol, andisol | 1 | |
| 4 | Peta Curah Hujan | >2500 mm/tahun | 9 | 15 |
| | | 2001 – 2500 mm/tahun | 7 | |
| | | 1501 – 2000 mm/tahun | 5 | |
| | | 1000 – 1500 mm/tahun | 3 | |
| | | <1000 mm/tahun | 1 | |

| No | Peta Parameter | Klasifikasi / Kelas | Skor | Bobot (%) |
|----|--------------------|----------------------------------|------|-----------|
| 5 | Peta Tutupan Lahan | Lahan terbuka, badan air, tambak | 9 | 25 |
| | | Permukiman, sawah | 7 | |
| | | Perkebunan, tegalan | 5 | |
| | | Kebun campur, semak belukar | 3 | |
| | | Hutan | 1 | |
| 6 | Peta Buffer Sungai | 0 – 25 m | 9 | 20 |
| | | 25 – 50 m | 7 | |
| | | 50 – 75 m | 5 | |
| | | 75 – 100 m | 3 | |
| | | >100 m | 1 | |

Sumber: Aziza dkk., 2021

Penentuan total skor dilakukan untuk memperoleh nilai total dari seluruh parameter yang akan *overlay*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung skor total dalam penentuan tingkat kelas kerawanan banjir didasarkan dengan menggunakan model pendugaan yang dibuat oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/DVMBG, (2004), diketahui skor total kerawanan banjir diperoleh dengan komposisi skor sebagai berikut:

$$\text{Kalkulasi Skor} = (10\% \times \text{faktor kelas kemiringan lereng}) + (20\% \times \text{faktor kelas ketinggian}) + (10\% \times \text{faktor kelas jenis tanah}) + (15\% \times \text{faktor kelas curah hujan}) + (25\% \times \text{faktor kelas tutupan lahan}) + (20\% \times \text{faktor kelas } \textit{buffer} \text{ sungai}). \quad (2.3)$$

Setelah melakukan kalkulasi skor, maka dapat ditentukan klasifikasi akhir yaitu kelas kerawanan banjir mengacu pada Badan Nasional Penanggulangan Bencana, (2011) dengan interval (*IK*) menggunakan persamaan berikut:

$$IK = \frac{\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}}{\text{Jumlah Kelas Klasifikasi}} \quad (2.4)$$

II.8.2 Kerawanan Longsor

Tanah longsor terjadi karena ada gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng. Menurut Nandi (2007) banyak hal yang mungkin ditimbulkan akibat kejadian tanah longsor terhadap kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan maupun keseimbangan lingkungan. Bencana tanah longsor memiliki dampak yang sangat besar terhadap kehidupan, khususnya manusia. Bila tanah longsor itu terjadi pada wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi, maka korban jiwa yang ditimbulkan akan sangat besar, terutama bencana tanah longsor yang terjadi secara tiba-tiba tanpa diawali tanda-tanda akan terjadinya tanah longsor (Yuniarta dkk., 2015). Untuk menghindari kerugian akibat bencana tersebut dilakukan tindakan pengelolaan risiko kerawanan tanah longsor. Analisa ini dapat dilakukan dengan pembuatan peta rawan bencana longsor yang memerlukan beberapa parameter, dimana setiap parameter yang digunakan dilakukan pembagian kelas. Berikut parameter penentuan peta rawan bencana longsor pada daerah penelitian (Krisnandi dkk., 2021).

1. Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu faktor penentu tingkat potensi bahaya longsor di daerah penelitian. Semakin tinggi nilai curah hujannya, maka sudah dapat dipastikan bahwa wilayah tersebut merupakan wilayah yang mempunyai potensi tertinggi terjadi bencana tanah longsor.

2. Tutupan Lahan

Parameter tutupan lahan adalah parameter yang membagi jenis lahan berdasarkan fungsi lahan, tutupan lahan akan mempengaruhi beban tanah dan tingkat kestabilan daerah tersebut. Tutupan lahan ini digunakan untuk mengetahui penyimpangan pada daerah penelitian dimana hal ini terkait dengan pembangunan suatu kawasan pemukiman yang dalam kategori rawan longsor.

3. Jenis Tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan relatif (dalam bentuk persentase) fraksi-fraksi pasir, debu, dan liat. Partikel-partikel pasir memiliki luas permukaan yang kecil dibandingkan debu dan liat tetapi ukurannya besar. Semakin banyak ruang pori diantara partikel tanah semakin dapat memperlancar gerakan udara dan air.

4. Kelerengan

Kemiringan lereng (slope) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi dan longsor. Untuk itu perlu diketahui seberapa besar persentase kemiringan dari lereng tersebut. Daerah dengan kemiringan lereng yang besar akan menyebabkan gaya ke arah bawah yang bekerja pada lereng bertambah besar, sehingga kemiringan lereng mempunyai peranan besar terhadap terjadinya longsor lahan.

5. Geologi

Geologi sangat berpengaruh besar terhadap kejadian adanya longsor yaitu adanya sesar atau patahan yang terjadi pada lapisan batuan. Banyak sedikitnya patahan atau sesar menjadi pemicu terjadinya longsor di suatu wilayah. Semakin banyak sesar dan patahan maka akan besar kemungkinannya terjadi bencana longsor (Nasiah dan Ichsan, 2014).

Tabel klasifikasi nilai untuk setiap parameter yang telah dijelaskan sebelumnya ditunjukkan pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2.4 Klasifikasi Nilai Setiap Parameter Kerawanan Tanah Longsor

| No | Peta Parameter | Klasifikasi / Kelas | Skor | Bobot | Sember |
|----|----------------------------|---------------------|------|-------|-------------------|
| 1 | Peta Kemiringan Lereng (%) | <8 (datar) | 1 | 15% | Taufik dkk., 2016 |
| | | 8-15 (Landai) | 2 | | |
| | | 15-25 (Agak Curam) | 3 | | |
| | | 25-45 (Curam) | 4 | | |
| | | >45 (Sangat Curam) | 5 | | |
| 2 | | <1000 | 1 | 30% | |

| No | Peta Parameter | Klasifikasi / Kelas | Skor | Bobot | Sember |
|----|-------------------------------------|---|------|-------|-------------|
| | Peta Curah Hujan Tahunan (mm/tahun) | 1000-2000 | 2 | | |
| | | 2000-2500 | 3 | | |
| | | 2501-3000 | 4 | | |
| | | >3000 | 5 | | |
| 3 | Peta Tutupan Lahan | Hutan/Vegetasi lebat dan badan air | 1 | 15% | |
| | | Kebun dan campuran semak belukar | 2 | | |
| | | Perkebunan dan Sawah irigasi | 3 | | |
| | | Kawasan Industri dan Permukiman | 4 | | |
| | | Lahan-lahan kosong | 5 | | |
| 4 | Peta Jenis Tanah | Tidak Peka | 1 | 20% | |
| | | Agak Peka | 2 | | |
| | | Kurang Peka | 3 | | |
| | | Peka | 4 | | |
| | | Sangat Peka | 5 | | |
| 5 | Peta Geologi | Bahan Alluvial (Endapan) | 1 | 20% | DVMBG, 2004 |
| | | Bahan Vulkanik 1 (Ekstrusif basa/Ultrabasa) | 2 | | |
| | | Bahan Sedimen 1 (Sedimen non klastik) | 3 | | |
| | | Bahan Sedimen 2 (Sedimen klastik) | 4 | | |
| | | Vulkanik 2 (Intermediet/Masam) | 5 | | |

Sumber: Taufik dkk., 2016 dan Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG), 2004

Penentuan total skor dilakukan untuk memperoleh nilai total dari seluruh parameter yang akan *dioverlay*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung skor total dalam penentuan tingkat kelas kerawanan longsor dapat didasarkan dengan menggunakan model pendugaan yang dibuat oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/DVMBG, (2004), diketahui skor total kerawanan longsor diperoleh dengan komposisi skor sebagai berikut:

$$\text{Kalkulasi Skor} = (15 \% \times \text{faktor kelas kemiringan lereng}) + (30 \% \times \text{faktor kelas curah hujan}) + (20 \% \times \text{faktor kelas jenis tanah}) + (20 \% \times \text{faktor geologi}) + (15 \% \times \text{faktor tutupan lahan}) \quad (2.5)$$

Setelah melakukan kalkulasi skor, maka dapat ditentukan klasifikasi akhir yaitu kelas kerawanan longsor dengan mengacu pada Badan Nasional Penanggulangan Bencana, (2011) dengan interval kelas (*IK*) menggunakan persamaan berikut:

$$IK = \frac{\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}}{\text{Jumlah Kelas Klasifikasi}} \quad (2.6)$$

II.9 Penilaian Akurasi Klasifikasi

Evaluasi akurasi digunakan untuk melihat tingkat kesalahan yang terjadi pada klasifikasi area contoh sehingga dapat ditentukan besarnya persentase ketelitian pemetaan. Evaluasi ini menguji tingkat keakuratan secara visual dari klasifikasi terbimbing. Uji akurasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji akurasi Kappa dengan bantuan matriks kesalahan (*confusion matrix*) (Lillesand dkk., 2015)

Akurasi yang bisa dihitung terdiri dari akurasi pembuat (*producer's accuracy*), akurasi pengguna (*user's accuracy*), dan akurasi keseluruhan (*overall accuracy*). Secara matematis rumus dari akurasi dapat dinyatakan sebagai berikut (Lillesand dkk., 2015):

$$\text{Akurasi Pengguna} = \frac{x_{ii}}{x_{+i}} \times 100\% \quad (2.7)$$

$$\text{Akurasi Pembuat} = \frac{x_{ii}}{x_{i+}} \times 100\% \quad (2.8)$$

$$\text{Akurasi Keseluruhan} = \frac{\sum_{i=1}^r x_{ii}}{N} \times 100\% \quad (2.9)$$

Untuk mengevaluasi akurasi klasifikasi dengan uji akurasi *Kappa* dengan bantuan matriks kesalahan (*confusion matrix*) dinyatakan dengan persamaan matematis berikut (Lillesand dkk., 2015):

$$Uji\ Akurasi\ Kappa = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r x_{i+} x_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r x_{i+} x_{+i}} \times 100\% \quad (2.10)$$

dengan:

x_{ii} : Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke- i dan kolom ke- i

x_{+i} : Jumlah piksel dalam kolom ke- i

x_{i+} : Jumlah piksel dalam baris ke- i

N : Banyaknya piksel dalam contoh

Interpretasi dari nilai uji akurasi Kappa didasarkan pada kategori kesesuaian seperti ditunjukkan pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2.5 Kategori Kesesuaian Akurasi Kappa

| Nilai Kappa (%) | Kategori Kesesuaian |
|-----------------|--|
| < 0 | Sangat lemah (<i>Less than chance agreement</i>) |
| 0.01 – 0.20 | Lemah (<i>Slight agreement</i>) |
| 0.21 – 0.40 | Lumayan (<i>Fair agreement</i>) |
| 0.41 – 0.60 | Cukup (<i>Moderate agreement</i>) |
| 0.61 – 0.80 | Kuat (<i>Substantial agreement</i>) |
| 0.81 – 0.99 | Sangat kuat (<i>Almost perfect agreement</i>) |

Sumber: Viera dan Garrett, 2005

II.10 Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)

Istilah tata ruang dan tataguna lahan mempunyai pengertian bahwa kedua hal tersebut ada unsur keinginan untuk melakukan penataan atau merubah keadaan secara teratur untuk mencapai tujuan tertentu. Selanjutnya tata ruang didefinisikan dalam Undang-undang tentang Tata Ruang dapat diartikan sebagai suatu rencana dalam bentuk dokumen atau dalam bentuk abstrak, atau sebagai kenyataan objektif dari suatu keadaan terstruktur dalam ruang yang terencana. Interaksi pembangunan dan tata ruang menjadi perhatian para pemikir pembangunan, karena pembangunan dapat merusak atau memperbaiki tata ruang, di lain pihak tata ruang dapat pula

menjadi penghambat atau pendorong pembangunan. Perencanaan tata ruang di kota bertujuan untuk memberi arahan perkembangan tata ruang agar terdapat keseimbangan yang dinamis dan serasi antara berbagai manfaat/ fungsi dalam ruang (Sjafrudin, 2014).

Pertumbuhan penduduk dan perkembangan pembangunan memicu kebutuhan lahan yang semakin meningkat, sehingga membuat terjadinya penyimpangan lahan dan akan berpengaruh pada peruntukan lahan. Penggunaan lahan menjadi kawasan yang tidak sesuai dengan perencanaan akan menimbulkan masalah dalam penataan ruangnya, yaitu alih fungsi lahan sehingga tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). RTRW digunakan sebagai pedoman penggunaan lahan untuk menghindari terjadinya alih fungsi lahan seperti kasus lahan-lahan pertanian di area perkotaan beralih fungsi menjadi area permukiman, perdagangan, jasa, dan pemukiman (Hoirnisa dkk., 2019).