

**ANALISIS SPASIAL TINGKAT RISIKO AKIBAT PANDEMI
CORONAVIRUS DISEASE 2019 (COVID – 19)
(STUDI KASUS : KABUPATEN INDRAGIRI HULU, PROVINSI
RIAU)**

Ghinaa Rahda Kurnila^{*)}, Arief Laila Nugraha, Abdi Sukmono

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email: ghinaarahda@students.undip.ac.id^{*)}

ABSTRAK

Angka perkembangan kasus COVID-19 yang pesat dan meluas dalam waktu singkat di Kabupaten Indragiri Hulu memerlukan pengkajian tingkat risiko sebagai upaya mitigasi dalam rangka percepatan penanggulangan COVID-19. Pengolahan dan penyajian data kesehatan terkait sebaran COVID-19 di Kabupaten Indragiri Hulu masih berupa jumlah kasus yang disajikan dalam tabel statistik. Hal ini dirasa belum cukup karena masyarakat tidak dapat mengetahui pola persebaran tingkat risiko dari COVID-19 tersebut, sehingga diperlukan suatu analisis keruangan dan pengkajian secara spasial yang disebut analisis spasial. Pemodelan risiko terdiri dari pemetaan faktor risiko yaitu ancaman, kerentanan serta indeks kapasitas kesehatan. Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh merupakan salah satu solusi dalam memodelkan analisis risiko yang berbasis spasial. Hasil analisis spasial menunjukkan kelas ancaman yang terdapat di Kabupaten Indragiri Hulu didominasi oleh klasifikasi kelas rendah dengan jumlah kecamatan terbanyak dan persentase total luasan yang tertinggi, sedangkan kelas kerentanan didominasi oleh kelas sedang dengan persentase luasan tertinggi. Pola persebaran kelas kerentanan bersifat sporadis, artinya terdapat beberapa kelas klasifikasi kerentanan dalam satu kecamatan. Analisis spasial dari indeks kapasitas kesehatan menggunakan dua skenario yaitu waktu dan jarak tempuh menunjukkan bahwa penggunaan skenario waktu tempuh memiliki hasil yang lebih baik dalam segi luasan maupun jumlah kecamatan yang termasuk dalam daerah jangkauan rumah sakit rujukan COVID-19. Kemudian untuk kelas total tingkat risiko COVID-19 didominasi oleh kelas rendah dengan persentase luasan tertinggi dengan pola persebaran yang bersifat sporadis. Kecamatan Rengat dan Rengat Barat merupakan wilayah yang paling berisiko terhadap COVID-19 karena memiliki kelas risiko tinggi yang lebih luas dari kecamatan lainnya.

Kata Kunci: Analisis Spasial, COVID-19, Pemetaan Risiko, Sistem Informasi Geografis, Kabupaten Indragiri Hulu

ABSTRACT

The rapid and widespread development of COVID-19 cases in the Indragiri Hulu Regency requires an assessment of the level of risk as a mitigation effort in the context of accelerating the response to COVID-19. The processing and presentation of health data related to the spread of COVID-19 in the Indragiri Hulu Regency are still in the form of the number of cases presented in statistical tables. This is not enough because the public cannot know the pattern of the level of risk from COVID-19, so a spatial analysis and spatial assessment are needed called spatial analysis. Risk modeling consists of mapping the risk factors of threats, vulnerabilities, and health capacity indices. The use of Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing is one solution in modeling spatial-based risk analysis. The results of the spatial analysis show that the threat class in Indragiri Hulu Regency is dominated by the low-class classification with the highest number of sub-districts and the highest percentage of total area, while the class vulnerability is dominated by the medium class with the highest percentage of area. The distribution pattern of vulnerability classes is sporadic, meaning that there are several classifications of vulnerability in one sub-district. Spatial analysis of the health capacity index using two scenarios, are travel time and distance, shows that the use of travel time has better results in terms of area and number of sub-districts included in the reach of the COVID-19 referral hospital. Then for the total class of COVID-19 risk levels, which is dominated by the low class with the highest proportion of area with a sporadic distribution pattern. Rengat and West Rengat sub-districts are the areas most at risk for COVID-19 because they have a higher risk class that is wider than other sub-districts.

Keywords : Spatial Analysis, COVID-19, Risk Mapping, Geographic Information System, Indragiri Hulu Regency

^{*)} Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

COVID-19 menyebar sangat cepat dengan tingkat kematian yang beragam di berbagai daerah dan negara, termasuk di Kabupaten Indragiri Hulu yang berada di Provinsi Riau. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Riau, per tanggal 17 Mei 2020 tercatat bahwa kasus terkonfirmasi terus meningkat menjadi 99 kasus terkonfirmasi dan 6 orang meninggal dunia. Untuk jumlah Orang dalam Pemantauan (ODP) dan Pasien dalam Pengawasan (PDP) masing – masing sejumlah 56.698 dan 879 orang serta 28 orang dinyatakan sembuh (Pemprov Riau, 2020).

Melihat angka perkembangan kasus COVID-19 yang pesat dan meluas dalam waktu singkat, tingkat potensi risiko penyebaran COVID-19 di Indragiri Hulu akan semakin tinggi jika tidak segera dilakukan tindakan pencegahan serta penanganan. Dalam upaya menekan bertambahnya jumlah kasus COVID-19 tidak cukup dilakukan dengan tindakan preventif seperti 3M (Menggunakan masker, Mencuci tangan, Menjaga jarak) dan 3T (*Tracing, Testing, Treatment*) yang selama ini telah dijalankan, namun diperlukan juga analisis risiko sebagai upaya mitigasi dalam rangka percepatan penanggulangan COVID-19. Mitigasi merupakan serangkaian upaya dalam penanggulangan bencana dengan tujuan untuk mengurangi intensitas risiko atau dampak buruk dari bahaya suatu bencana (BNPB, 2015).

Jika dikaitkan dengan transmisi kasus positif yang dilaporkan oleh Pemerintah Provinsi, dapat diketahui bahwasanya terdapat interaksi antar wilayah yang menjadi salah satu faktor penunjang penyebaran kasus COVID-19 di Indragiri Hulu. Pengolahan dan penyajian data kesehatan terkait sebaran COVID-19 di Kabupaten Indragiri Hulu masih berupa jumlah kasus yang disajikan dalam tabel statistik. Hal ini dirasa belum cukup karena masyarakat tidak dapat mengetahui pola persebaran tingkat risiko dari COVID-19 tersebut, sehingga diperlukan suatu analisis keruangan dan pengkajian secara spasial yang disebut analisis spasial. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh LAPAN (2020), pemodelan analisis risiko terdiri dari pemetaan faktor risiko yaitu bahaya atau ancaman, kerentanan serta indeks kapasitas kesehatan. Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh merupakan salah satu solusi dalam memodelkan analisis risiko yang berbasis spasial.

Fasilitas kesehatan dalam hal ini rumah sakit rujukan COVID-19 mengambil peranan penting dalam upaya penanganan COVID-19 di Indragiri Hulu. Oleh karena itu diperlukan analisis indeks kapasitas kesehatan yang menyajikan daerah yang tidak terjangkau oleh rumah sakit rujukan jika terjadi kondisi darurat dengan pasien COVID-19. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan pemerintah daerah dalam rangka mengantisipasi penanganan COVID-19 dimasa yang akan datang.

Persebaran kasus COVID-19 yang menjadi faktor utama dalam analisis risiko dimodelkan sebagai parameter ancaman yang hasilnya diperoleh melalui proses pengolahan data kumulatif jumlah pasien

COVID-19. Peta kerentanan merupakan hasil penggabungan dari *output* parameter - parameter kerentanan yaitu indeks penduduk terpapar, pusat keramaian dan kepadatan bangunan. Sedangkan peta risiko merupakan hasil penggabungan dan analisis spasial dari faktor-faktor risiko. Pengolahan dan penggabungan parameter kerentanan dan faktor risiko dilakukan dengan menggunakan analisis SIG yaitu *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE). SMCE merupakan alat yang tepat untuk pengambilan keputusan dengan menggunakan kriteria spasial yang dikombinasikan dan diberi bobot (Subarkah, 2009) dalam (Yuliana, 2018).

Penginderaan jauh digunakan untuk mengekstrak data spasial yang berpengaruh terhadap persebaran COVID-19 dengan memanfaatkan citra satelit untuk mengidentifikasi serta menganalisis sebaran dan kepadatan bangunan. Jika dikaitkan dengan transmisi COVID-19, tingkat kepadatan bangunan yang tinggi mengakibatkan tingkat kerentanan wilayah terhadap COVID-19 tersebut akan semakin tinggi pula. Penelitian ini memanfaatkan citra Landsat 8 yang diolah menggunakan algoritma UI (*Urban Index*) untuk mendeteksi sebaran lokasi dan kepadatan bangunan.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan antara lain :

1. Bagaimana hasil analisis spasial dari pemetaan ancaman atau bahaya dan kerentanan di Indragiri Hulu ?
2. Bagaimana hasil analisis spasial dari pemetaan indeks kapasitas kesehatan berdasarkan skenario waktu dan jarak di Indragiri Hulu ?
3. Bagaimana hasil analisis spasial pemetaan total tingkat risiko COVID-19 di Indragiri Hulu ?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dihasilkan dari rumusan masalah tersebut antara lain:

1. Mengetahui hasil analisis spasial dari pemetaan ancaman atau bahaya dan kerentanan di Indragiri Hulu.
2. Mengetahui hasil analisis spasial dari pemetaan indeks kapasitas kesehatan berdasarkan skenario waktu dan jarak di Indragiri Hulu.
3. Mengetahui hasil analisis spasial pemetaan total tingkat risiko COVID-19 di Indragiri Hulu.

I.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Cakupan terkecil dari penelitian ini adalah kecamatan.
2. Faktor risiko yang terdiri dari ancaman, kerentanan dan indeks kapasitas kesehatan merujuk pada penelitian terdahulu dan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 yang dimodifikasi karena disesuaikan dengan ketersediaan data dan kondisi di lapangan terkait COVID-19. Faktor ancaman didapatkan dari data jumlah kumulatif pasien COVID-19. Adapun parameter dari faktor kerentanan yang digunakan antara lain indeks penduduk terpapar, kepadatan bangunan dan pusat keramaian. Sedangkan untuk

parameter dari faktor indeks kapasitas kesehatan yang digunakan adalah jangkauan pelayanan dan sebaran rumah sakit rujukan COVID-19.

3. Parameter kepadatan bangunan diolah menggunakan citra Landsat 8 dengan algoritma UI (*Urban Index*).
4. Parameter ancaman dari kasus sumber COVID-19 yang digunakan adalah informasi lokasi dan jumlah kumulatif pasien COVID-19 dalam tingkat kecamatan terhitung tanggal 1 Maret 2020 – 14 September 2020 di Indragiri Hulu.
5. Pengolahan dan penggabungan parameter kerentanan dan faktor risiko dilakukan dengan menggunakan analisis SIG yaitu *Spatial Multi Criteria Evaluation* (SMCE).

II. Tinjauan Pustaka

II.1 COVID-19

Pada awal tahun 2020, dunia dikejutkan dengan mewabahnya *coronavirus* jenis baru yaitu *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)* yang kemudian diberi nama oleh WHO sebagai *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* pada tanggal 11 Februari 2020. Virus yang awalnya teridentifikasi di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, China ini kemudian berkembang dan menyebar sangat cepat hingga ke berbagai negara.

Berdasarkan kasus terinfeksi yang terjadi, penularan virus terjadi melalui droplet, kontak erat dan benda yang terkontaminasi (Kemenkes, 2020). Upaya dalam rangka mencegah dan memutus rantai penularan COVID-19 dikenal dengan istilah 3M (Menggunakan masker, Mencuci tangan, Menjaga jarak) dan 3T (*Tracing, Testing, Treatment*).

II.2 Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana dengan meningkatkan kemampuan untuk menghadapi ancaman bencana dan/atau menurunkan tingkat kerentanan suatu bencana (BNPB, 2015). Salah satu upaya untuk mencegah dan memitigasi dampak bencana yaitu dengan melakukan pengkajian risiko bencana. Pengkajian risiko bencana memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat suatu potensi bencana yang dihitung berdasarkan tingkat ancaman, kerentanan dan kapasitas kawasan tersebut.

II.3 Risiko

Indeks risiko merupakan potensi kerugian sebagai dampak yang ditimbulkan akibat suatu bencana pada kawasan dan dalam waktu tertentu. Kajian risiko COVID-19 merupakan suatu pendekatan dan mekanisme yang terpadu untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap risiko COVID-19 suatu daerah dengan menganalisis tiga faktor risiko, yaitu tingkat ancaman atau bahaya, tingkat kerentanan dan kapasitas daerah (BNPB, 2012). Secara matematis perhitungan tingkat risiko dapat dituliskan dengan formula sebagai berikut (LAPAN, 2020 yang dimodifikasi) :

$$\text{Risiko} = \left(\frac{\text{Bobot} * \text{Skor}}{\text{Ancaman}} \right) * \left(\frac{\text{Bobot} * \text{Skor Kerentanan}}{\text{Bobot} * \text{Skor Kapasitas}} \right) \dots (1)$$

Ancaman adalah suatu kejadian atau situasi atau peristiwa yang memiliki potensi untuk menimbulkan kerusakan maupun korban jiwa. Jika berkaitan dengan COVID-19, indeks ancaman ini berkaitan dengan ancaman terhadap fenomena COVID-19 yang dapat diperoleh dari data informasi mengenai lokasi dan jumlah pasien COVID-19 dalam suatu *cluster* tertentu (Boulos dan Geraghty, 2020). Nilai ancaman didapat dengan menghitung prevalensi periode untuk mengetahui jumlah orang di kalangan penduduk yang menderita suatu penyakit selama periode tertentu, dimana pada penelitian ini ditentukan mulai tanggal 1 Maret 2020 hingga 14 September 2020.

Suatu kondisi dimana suatu kelompok atau masyarakat yang tidak mampu menghadapi ancaman dari suatu bencana disebut dengan kerentanan (BNPB, 2012). Faktor kerentanan terkait COVID-19 antara lain indeks penduduk terpapar, kepadatan bangunan dan pusat keramaian.

Kapasitas adalah kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat ancaman dan kerugian akibat bencana. Evaluasi kapasitas kesehatan dilakukan untuk melihat apakah kapasitas fasilitas kesehatan khususnya rumah sakit rujukan COVID-19 ini sudah memadai dan menjangkau seluruh masyarakat luas untuk mengantisipasi dampak pandemi yang lebih besar di masa yang akan datang.

II.4 SMCE

SMCE adalah metode dalam proses pengambilan keputusan yang menggunakan model simulasi dengan beberapa kriteria penilaian. SMCE merupakan alat yang tepat untuk pengambilan keputusan dengan menggunakan kriteria spasial yang dikombinasikan dan diberi bobot. Secara matematis SMCE dapat dituliskan dalam formula berikut (Lintasbumi, 2020).

$$S = \sum_{i=0}^n W_i X_i \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- S = SMCE
- W_i = Bobot faktor ke i
- X_i = Skor faktor ke i

Pembobotan dilakukan dengan menggunakan pendekatan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk menguraikan masalah menjadi bagian yang lebih kecil serta dapat dimengerti yang disebut sebagai kriteria evaluasi.

II.5 Pengolahan Citra

II.1.1 Koreksi Citra

Koreksi citra merupakan proses pra-pengolahan yang bertujuan agar kondisi citra yang digunakan telah dianggap akurat baik secara radiometris ataupun geometris. Terdapat dua jenis koreksi citra digital, yaitu koreksi radiometrik dan koreksi geometrik (Danedoro, 2012).

II.1.2 Komposit Citra

Komposit *band* bertujuan dalam memudahkan untuk memperoleh informasi mengenai variasi suatu objek. Penyusunan citra komposit dilakukan dengan memasukkan *band* atau saluran citra yang dipilih ke dalam format RGB (*Red Green Blue*). Komposit citra merupakan citra baru hasil dari gabungan tiga saluran atau *band* yang berbeda dengan tujuan untuk menampilkan keunggulan dari *band* penyusunnya.

II.1.3 Urban Index (UI)

Algoritma UI digunakan untuk mengidentifikasi kawasan terbangun dan non terbangun. Saluran yang digunakan dalam algoritma ini adalah inframerah dekat (NIR) serta saluran inframerah tengah (SWIR II). Algoritma ini digunakan untuk menentukan salah satu parameter kerentanan yaitu kepadatan bangunan. Adapun formula yang digunakan adalah sebagai berikut (Kawamura, M., Jayamana, S. dan Tsujiko, Y., 1996) :

$$UI = \left(\frac{B7-B5}{B7+B5} + 1 \right) \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

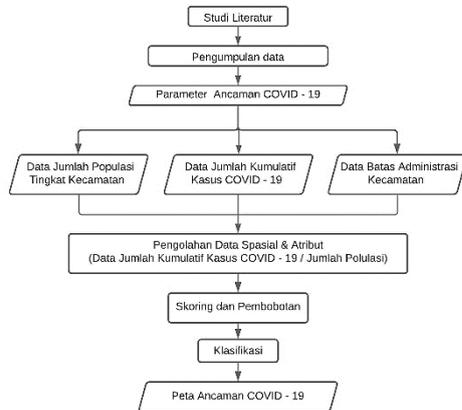
B7 = saluran inframerah tengah II citra Landsat 8

B5 = saluran inframerah dekat citra Landsat 8

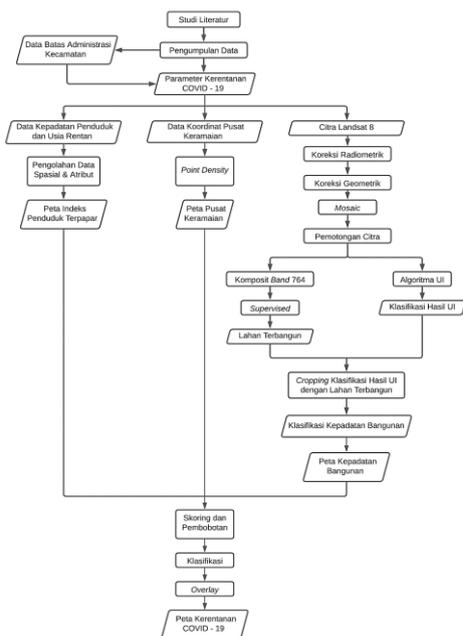
III. Pelaksanaan Penelitian

III.1 Diagram Alir Penelitian

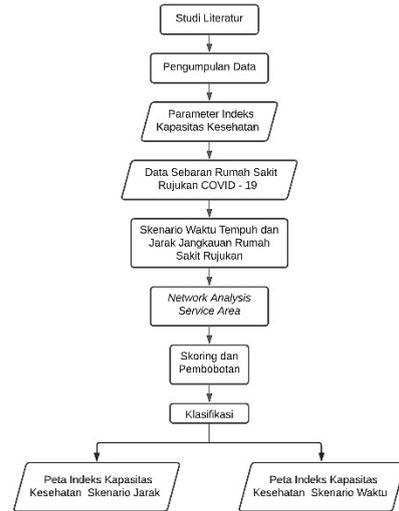
Penelitian ini secara garis besar terdiri dari empat proses pengolahan, yaitu pembuatan peta ancaman, kerentanan, indeks kapasitas kesehatan dan peta total tingkat risiko COVID-19.



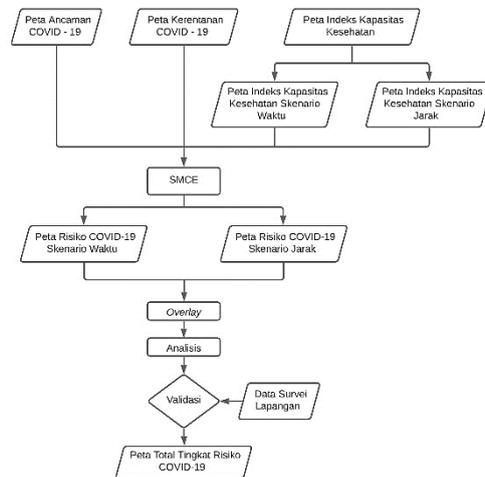
Gambar 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Ancaman COVID-19



Gambar 2 Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Kerentanan COVID-19



Gambar 3 Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Indeks Kapasitas Kesehatan COVID-19



Gambar 4 Diagram Alir Proses Pembuatan Peta Total Tingkat Risiko COVID-19

III.2 Alat dan Data Penelitian

Adapun peralatan digunakan untuk mendukung penelitian ini antara lain:

1. Perangkat keras : Laptop ASUS A456U, RAM 8 GB, Intel(R) Core(TM) i5-7200U CPU @2.50 GHz
2. Perangkat lunak : ArcMap 10.3.1, ArcGIS Pro, ArcGIS Online, ENVI Classic 5.3, QGIS Desktop 3.10.10 with GRASS 7.8.3, Microsoft Office Word 2016 dan Microsoft Excel 2016.

Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 1 Data Penelitian

No.	Data	Sumber
1.	Data administrasi Kabupaten Indragiri Hulu dalam bentuk <i>shapefile</i>	Dinas PUPR Kabupaten Indragiri Hulu
2.	Data jaringan jalan	Dinas PUPR Kabupaten Indragiri Hulu

No.	Data	Sumber
3.	Citra Landsat 8 tahun 2019	https://www.earthexplorer.usgs.gov
4.	Data kepadatan penduduk dan usia rentan > 60 tahun 2019	Disdukcapil Kabupaten Indragiri Hulu
5.	Data koordinat pusat keramaian seperti pasar, tempat ibadah, pondok pesantren, restoran atau rumah makan, <i>café</i> atau <i>coffee shop</i> , pertokoan, terminal, rumah sakit, sekolah, <i>bank</i> dan perkantoran.	Survei Lapangan, Google Earth dan Google Street View
6.	Data jumlah dan lokasi pasien COVID-19 dalam tingkat kecamatan	Dinas Kesehatan Kabupaten Indragiri Hulu
7.	Data wawancara AHP	Kepala Seksi Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P3M) Dinas Kesehatan Kabupaten Indragiri Hulu
8.	Data koordinat rumah sakit rujukan COVID-19	Survei lapangan

III.3 Tahap Pengolahan Data Penelitian

III.3.1 Tahap Perhitungan AHP

Proses perhitungan AHP dilakukan berdasarkan hasil dari wawancara dengan narasumber yang kredibel, yaitu Kepala Seksi Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P3M) Dinas Kesehatan Kabupaten Indragiri Hulu, Ibu Ardenella Hariko, S.S.T., M.Kes. Hasil wawancara tingkat kepentingan disusun dalam ke dalam matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yang kemudian dinormalisasi untuk memperoleh nilai bobot parameter kerentanan dan faktor risiko.

III.3.2 Tahap Pembuatan Peta Ancaman

Parameter ancaman dari kasus sumber COVID-19 yang digunakan adalah informasi lokasi dan jumlah kumulatif pasien COVID-19 terhitung tanggal 1 Maret 2020 – 14 September 2020 di Indragiri Hulu dan jumlah populasi dalam tingkat kecamatan di Indragiri Hulu. Nilai ancaman dihasilkan dari perhitungan prevalensi periode yaitu dengan cara membagi antara jumlah kumulatif pasien kasus COVID-19 dengan jumlah populasi untuk setiap kecamatan. Pemberian skor dilakukan berdasarkan interval kelas yang dihitung menggunakan metode *equal interval* sehingga nilai atribut dibagi ke dalam 3 kelas.

Tabel 2 Klasifikasi Kelas Ancaman

Interval Nilai Ancaman	Skor	Bobot
0,000361 – 0,001494667	1	0,540146
0,001495 – 0,00262	2	0,540146
0,002628333 – 0,003762	3	0,540146

III.3.3 Tahap Pembuatan Peta Kerentanan

Pengolahan data dilakukan untuk setiap parameter kerentanan, yaitu indeks penduduk terpapar, pusat keramaian dan kepadatan bangunan.

1. Indeks Penduduk Terpapar

Indeks penduduk terpapar terdiri dari dua sub-parameter, yaitu kepadatan penduduk dan rasio

usia rentan > 60 tahun yang kemudian diolah dengan merujuk pada rumus seperti berikut :

$$\text{Indeks Penduduk Terpapar} = \left(0,6 * \frac{\log\left(\frac{\text{Kepadatan Penduduk}}{0,01}\right)}{\log\left(\frac{100}{0,01}\right)} \right) + (0,4 \times \text{rasio usia rentan}) \dots\dots (4)$$

Klasifikasi dan pemberian skor dari interval kelas indeks penduduk terpapar dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Klasifikasi Kelas Indeks Penduduk Terpapar

Interval Nilai Indeks Penduduk Terpapar	Skor	Bobot
1,933557 – 2,476473	1	0,257307
2,476474 – 3,019390	2	0,257307
3,019391 – 3,562306	3	0,257307

2. Pusat Keramaian

Parameter pusat keramaian yang digunakan adalah informasi lokasi strategis yang memungkinkan terjadinya perkumpulan sejumlah atau kelompok orang. Data lokasi pusat keramaian kemudian ini diolah menggunakan metode *point density*. Klasifikasi dan pemberian skor dari interval kelas pusat keramaian dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Klasifikasi Kelas Pusat Keramaian

Interval Nilai Pusat Keramaian	Skor	Bobot
0 – 0,249354138	1	0,639674
0,249354138 – 1,066681591	2	0,639674
1,066681592 – 3,532516956	3	0,639674

3. Kepadatan Bangunan

Kepadatan bangunan dinilai berdasarkan informasi mengenai sebaran lokasi bangunan. Data yang digunakan adalah citra Landsat 8 yang kemudian diolah menggunakan algoritma UI untuk mendapatkan informasi kepadatan bangunan. Klasifikasi dan pemberian skor dari interval kelas Kepadatan bangunan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Klasifikasi Kelas Kepadatan Bangunan

Kelas Kepadatan	Nilai Kepadatan Bangunan	Skor	Bobot
Rendah	30 - 50	1	0,103019
Sedang	50 - 70	2	0,103019
Tinggi	> 70	3	0,103019

Peta kerentanan merupakan hasil penggabungan dari *output* parameter- parameter kerentanan yaitu indeks penduduk terpapar, pusat keramaian dan kepadatan bangunan. Ketiga parameter tersebut sebelumnya sudah terklasifikasi terlebih dahulu. Selanjutnya nilai dan kelas klasifikasi dari tiap parameter harus dikonversi menjadi skor (angka) pada skala yang sama agar terstandarisasi. Arah pemberian skor ditentukan sesuai dengan kepentingannya. Semakin besar nilai skor berarti akan semakin berpengaruh terhadap kerentanan, sedangkan nilai bobot untuk tiap parameter didapatkan melalui pendekatan AHP. Lalu penggabungan ketiga parameter dilakukan dengan menggunakan analisis SIG yaitu SMCE. Analisis SMCE merupakan analisis *overlay* yang

dilakukan dengan pembobotan. Metode *overlay* untuk menghasilkan peta kerentanan adalah *union*. Hasil perhitungan nilai kerentanan yang mengacu pada rumus (2) selanjutnya diklasifikasi dan diberi bobot sesuai dengan kelas kerentanannya seperti pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Klasifikasi Kelas Kerentanan

Tingkat Kerentanan	Interval Nilai Kerentanan	Skor	Bobot
Rendah	0,1030 – 1,0687	1	0,296837
Sedang	1,0687 – 2,0343	2	0,296837
Tinggi	2,0343 - 3	3	0,296837

III.3.4 Tahap Pembuatan Peta Indeks Kapasitas Kesehatan

Parameter indeks kapasitas kesehatan yang digunakan adalah jangkauan pelayanan fasilitas kesehatan dari rumah sakit rujukan COVID-19 berdasarkan parameter waktu dan jarak tempuh dalam pembuatan model penilaian aksesibilitas fasilitas kesehatan dengan memanfaatkan analisis spasial berbasis jaringan transportasi dengan metode *service area*. Pengolahan indeks kapasitas kesehatan ini dibagi menjadi dua skenario, yaitu berdasarkan waktu dan jarak tempuh ke rumah sakit rujukan COVID-19. Indeks kapasitas dan keterjangkauan rumah sakit rujukan COVID-19 yang dinilai berdasarkan skenario waktu terbagi menjadi tiga, yaitu dengan waktu tempuh 0-15 menit, 15-30 menit dan 30-60 menit. Sedangkan untuk skenario jarak jangkauan dari rumah sakit rujukan yang digunakan adalah 0-5 km, 5-10 km dan 10-15 km. Klasifikasi dan pemberian skor dari interval kelas indeks kapasitas kesehatan dapat dilihat pada **Tabel 7** dan **Tabel 8**.

Tabel 7 Klasifikasi Kelas Indeks Kapasitas Kesehatan Skenario Waktu

Nilai Interval Waktu Tempuh	Skor	Bobot	Klasifikasi
0 - 15 menit	3	0,163017	Tinggi
15 - 30 menit	2	0,163017	Sedang
30-60 menit	1	0,163017	Rendah

Tabel 8 Klasifikasi Kelas Indeks Kapasitas Kesehatan Skenario Waktu

Interval Jarak Jangkauan	Skor	Bobot	Klasifikasi
0 – 5 km	3	0,163017	Tinggi
5 – 10 km	2	0,163017	Sedang
10 – 15 km	1	0,163017	Rendah

III.3.5 Tahap Pembuatan Peta Risiko

Peta risiko merupakan hasil penggabungan dari *output* faktor-faktor risiko yaitu faktor ancaman, kerentanan dan indeks kapasitas kesehatan yang sebelumnya sudah terklasifikasi terlebih dahulu. Selanjutnya nilai dan kelas klasifikasi dari tiap faktor risiko harus dikonversi menjadi skor (angka) pada skala yang sama agar terstandarisasi. Arah pemberian skor ditentukan sesuai dengan kepentingannya. Semakin besar nilai skor berarti akan semakin berpengaruh terhadap tingkat risiko, sedangkan nilai bobot untuk tiap parameter didapatkan melalui pendekatan AHP. Penggabungan ketiga faktor dilakukan menggunakan

analisis *overlay* dengan metode *union*. Hasil perhitungan tingkat risiko yang mengacu pada rumus (1) selanjutnya diklasifikasi dan diberi bobot sesuai dengan kelas risikonya seperti pada **Tabel 9** dan **Tabel 10**.

Pembuatan peta risiko dibagi menjadi tiga skenario antara lain :

1. Penggabungan peta ancaman, kerentanan dan indeks kapasitas kesehatan berdasarkan skenario waktu yang menghasilkan peta risiko COVID-19 skenario waktu.
2. Penggabungan peta ancaman, kerentanan dan indeks kapasitas kesehatan berdasarkan skenario jarak yang menghasilkan peta risiko COVID-19 skenario jarak.
3. Penggabungan hasil dari poin 2 dan 3 yang menghasilkan peta total tingkat risiko COVID-19.

Tabel 9 Klasifikasi Kelas Risiko Skenario Waktu

Tingkat Risiko	Interval Nilai Risiko	Skor
Rendah	0,296837 – 1,197891	1
Sedang	1,197891 – 2,098946	2
Tinggi	2,098946 - 3	3

Tabel 10 Klasifikasi Kelas Risiko Skenario Jarak

Tingkat Risiko	Interval Nilai Risiko	Skor
Rendah	0,296837 – 1,197892	1
Sedang	1,197891 – 2,098947	2
Tinggi	2,098946 – 3,000002	3

Hasil nilai total tingkat risiko dari penggabungan skenario 1 dan 2 dihitung menggunakan rumus seperti pada (5). Klasifikasi kelas total tingkat risiko tertera pada **Tabel 11**.

$$\text{Total Risiko} = (\text{Skor nilai risiko skenario waktu}) + (\text{Skor nilai risiko skenario jarak}) \dots\dots\dots(5)$$

Tabel 11 Klasifikasi Kelas Total Tingkat Risiko

Tingkat Risiko	Interval Nilai Total Risiko
Rendah	1 - 2,667
Sedang	2,667 – 4,33
Tinggi	4,33 – 6

III.4 Validasi Peta Total Tingkat Risiko

Validasi peta total tingkat risiko COVID-19 dilakukan dengan membandingkan data hasil pengolahan dengan validasi lapangan yang bertujuan untuk menentukan besarnya kesesuaian peta total tingkat risiko hasil pengolahan dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Perhitungan jumlah sampel ditentukan berdasarkan rumus Anderson (Lo, 1996) dalam (Rini, M. S. dan Hadi, B. S., 2013) yaitu sebagai berikut :

$$N = 4pq/E^2 \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

- N = Jumlah sampel
- p = Nilai ketelitian yang diharapkan
- q = Selisih antara 100 dan p
- E = Nilai toleransi kesalahan yang diterima

Berdasarkan rumus di atas, peneliti memutuskan nilai p sebesar 90% dan nilai q sebesar 10, maka didapatkan nilai N sejumlah 36 sampel, namun pada saat pengambilan sampel di lapangan dilakukan penambahan

titik sehingga jumlah seluruh titik sampel adalah 60. Hasil dari pembagian jumlah titik sampel ini yaitu sebanyak 23 titik pada kelas rendah, 17 titik pada kelas sedang dan 20 titik pada kelas tinggi. Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *simple random sampling*.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1.1 Hasil dan Analisis Perhitungan AHP

Hasil perhitungan AHP yang digunakan untuk pembobotan parameter kerentanan dan faktor risiko dapat dilihat pada **Tabel 12** dan **Tabel 13**.

Tabel 12 Hasil perhitungan AHP parameter kerentanan

Parameter Kerentanan	Bobot	Persentase	Peringkat
Indeks Penduduk Terpapar	0,257307	25,73%	2
Kepadatan Bangunan	0,103019	10,30%	3
Pusat Keramaian	0,639674	63,97%	1

Tabel 13 Hasil perhitungan AHP faktor risiko

Faktor Risiko	Bobot	Persentase	Peringkat
Ancaman	0,540146	54,01%	1
Kerentanan	0,296837	29,68%	2
Indeks Kapasitas Kesehatan	0,163017	16,30%	3

Semakin besar nilai bobotnya maka parameter tersebut akan semakin penting atau semakin berpengaruh, sehingga parameter pusat keramaian yang memiliki bobot tertinggi dianggap memiliki peranan paling penting atau yang paling berpengaruh terhadap kerentanan. Daerah dengan pusat keramaian yang tinggi akan semakin rentan terhadap COVID-19 karena tempat-tempat pusat keramaian merupakan salah satu penyebab adanya kontak langsung antar manusia yang pada akhirnya dapat mempercepat transmisi penyebaran COVID-19.

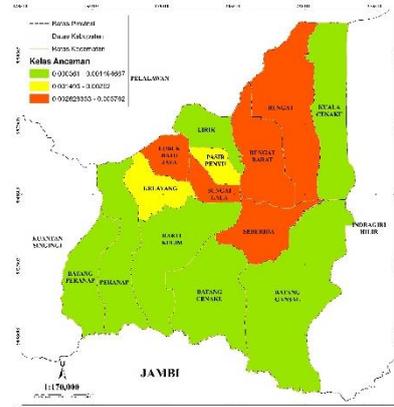
Pada hasil AHP faktor risiko menunjukkan bahwa faktor ancaman memiliki nilai bobot tertinggi dan dianggap yang paling berpengaruh terhadap tingkat risiko COVID-19. Faktor ancaman berasal dari jumlah kumulatif banyaknya kasus COVID-19 yang terjadi di Indragiri Hulu. Semakin banyaknya jumlah pasien kasus COVID-19 menandakan tingginya angka penularan virus tersebut yang mengakibatkan potensi tingkat risiko akan semakin tinggi pula. Daerah yang masuk dalam kelas ancaman tinggi akan semakin berisiko dan menjadi daerah prioritas dalam rangka percepatan penanganan COVID-19.

IV.1.2 Hasil dan Analisis Peta Ancaman

Berdasarkan hasil analisis ancaman menunjukkan bahwa terdapat 7 kecamatan yang masuk dalam kelas rendah, yaitu Batang Cenaku, Batang Peranap, Kuala Cenaku, Peranap, Rakit Kulim, Lirik dan Batang Gansal. Untuk kelas sedang terdapat di 2 kecamatan, yaitu Pasir Penyau dan Kelayang. Sedangkan ada 5 kecamatan yang masuk dalam kelas ancaman tinggi, yaitu Lubuk Batu Jaya, Rengat Barat, Seberida, Rengat dan Sungai Lala. Analisis persentase luas kelas ancaman rendah dari total luas Kabupaten Indragiri

Hulu adalah sebesar 66,52% dengan total luas 542.429 Ha, kelas sedang memiliki persentase sebesar 5,51% dengan total luas 44.961,2 Ha dan kelas tinggi memiliki total luas 228.017,7 Ha dengan persentase sebesar 27,96%.

Kelas ancaman didominasi oleh klasifikasi kelas rendah dengan jumlah kecamatan terbanyak serta dengan persentase total luas yang tertinggi pula. Besarnya nilai ancaman diperoleh dari perhitungan prevalensi periode, sehingga kecamatan dengan nilai prevalensi tinggi maka nilai ancamannya akan tinggi pula dan masuk dalam kelas ancaman tinggi. Tingginya nilai prevalensi menunjukkan bahwa frekuensi dari penularan virus yang ada dalam populasi sangatlah tinggi sehingga semakin banyak penduduk yang terpapar oleh virus COVID-19. Kecamatan yang termasuk dalam kelas rendah memiliki nilai prevalensi yang rendah pula karena sedikitnya riwayat kasus penularan virus yang terjadi dalam populasi di kecamatan tersebut, sedangkan untuk kecamatan yang termasuk dalam kelas sedang akan memiliki nilai prevalensi diantara kedua kelas tersebut. Hasil peta ancaman COVID-19 dapat dilihat pada **Gambar 5**.



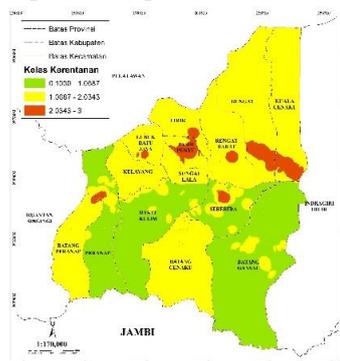
Gambar 5 Peta Ancaman COVID-19

IV.1.3 Hasil dan Analisis Peta Kerentanan

Berdasarkan hasil analisis kerentanan dapat diketahui bahwa persentase luas kerentanan kelas rendah dari total luas keseluruhan kelas kerentanan adalah sebesar 37,75% dengan total luas 307.793,337 Ha, kelas sedang sebesar 58,35% dengan luas 475.760,888 Ha, sedangkan untuk kelas tinggi sebesar 3,91% dengan total luas 31.856,404 Ha. Kelas kerentanan di didominasi oleh kelas sedang dengan persentase luasan tertinggi. Pola persebaran kelas klasifikasi kerentanan bersifat sporadis, artinya terdapat beberapa kelas klasifikasi kerentanan dalam satu kecamatan. Kelas kerentanan tinggi didominasi oleh daerah dengan kelas klasifikasi pusat keramaian yang tinggi, hal ini dikarenakan pada pembobotan AHP parameter pusat keramaian memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 63,97%.

Kecamatan Rengat merupakan wilayah yang paling rentan karena memiliki kelas kerentanan tinggi yang lebih luas dari kecamatan lainnya, hal ini dikarenakan Kecamatan Rengat juga termasuk dalam klasifikasi kelas tinggi untuk parameter indeks penduduk terpapar, pusat keramaian dan kepadatan bangunan. Kecamatan Rengat memiliki angka kepadatan penduduk dan rasio usia rentan yang tinggi sehingga nilai indeks

penduduk terpaparnya termasuk dalam kelas klasifikasi tinggi. Selain itu kecamatan ini merupakan daerah pusat kabupaten yang menjadi pusat perekonomian, pendidikan serta pusat pemerintahan di Kabupaten Indragiri Hulu sehingga juga termasuk dalam kelas kepadatan bangunan tinggi dan terdapat banyak tempat-tempat pusat keramaian yang menjadi salah satu penyebab transmisi penyebaran COVID-19 di Kabupaten Indragiri Hulu semakin cepat. Pola persebaran kelas kerentanan rendah terdapat hampir di seluruh wilayah Kabupaten Indragiri Hulu, kecuali di Kecamatan Sungai Lala dan Pasir Penyau. Untuk kelas kerentanan sedang terdapat pada seluruh kecamatan, sedangkan untuk kelas kerentanan tinggi hanya tidak terdapat di Kecamatan Batang Gansal. Hasil peta kerentanan dapat dilihat pada **Gambar 6**.



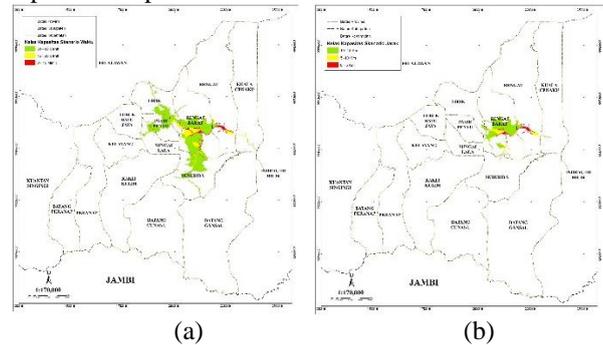
Gambar 6 Peta Kerentanan COVID-19

IV.1.4 Hasil dan Analisis Peta Indeks Kapasitas Kesehatan

Berdasarkan hasil analisis indeks kapasitas kesehatan yang menggunakan dua skenario yaitu jarak dan waktu tempuh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari daerah jangkauan rumah sakit rujukan COVID-19 baik dalam segi luasan maupun jumlah kecamatan yang termasuk dalam daerah jangkauan rumah sakit rujukan COVID-19 tersebut. Dari kedua skenario yang digunakan, penggunaan skenario waktu tempuh menghasilkan daerah jangkauan yang lebih banyak dengan total 9 kecamatan, yaitu Batang Gansal, Rengat Barat, Rengat, Kuala Cenaku, Seberida, Sungai Lala, Pasir Penyau, Lirik dan Rakit Kulim serta persentase luasan sebesar 4,67% dari luas keseluruhan wilayah Kabupaten Indragiri Hulu. Sedangkan pada skenario jarak hanya dapat menjangkau 5 kecamatan saja, yaitu Rengat Barat, Rengat, Kuala Cenaku, Seberida dan Lirik serta dengan persentase luasan sebesar 1,64%.

Hasil dari jumlah daerah jangkauan yang sedikit dengan persentase luasan yang kecil menunjukkan bahwa kemudahan akses jaringan jalan ke daerah-daerah di Kabupaten Indragiri Hulu belum merata dan memadai. Kabupaten Indragiri Hulu yang memiliki daerah yang cukup luas ini haruslah dibarengi dengan fasilitas jaringan jalan yang baik dan kemudahan akses ke seluruh daerah, sehingga masyarakat dapat memiliki kesempatan yang sama serta merasakan kemudahan akses yang sama pula untuk terlayani oleh rumah sakit rujukan COVID-19, terutama jika dalam keadaan yang darurat. Penambahan kapasitas kesehatan terkait

COVID-19 serta kemudahan dalam mengakses kapasitas kesehatan tersebut merupakan salah satu solusi dalam upaya percepatan penanganan COVID-19 di Kabupaten Indragiri Hulu. Hasil peta indeks kapasitas Kesehatan dapat dilihat pada **Gambar 7**.

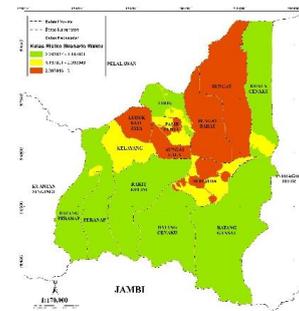


Gambar 7 Peta Indeks Kapasitas Kesehatan Skenario Waktu (a) dan Skenario Jarak (b)

IV.1.5 Hasil dan Analisis Peta Risiko

Hasil dan analisis peta risiko berdasarkan 3 skenario dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Hasil dan Analisis Peta Risiko Skenario Waktu



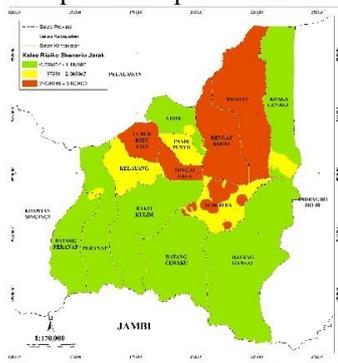
Gambar 8 Peta Risiko COVID-19 Skenario Waktu

Berdasarkan hasil analisis risiko COVID-19 menggunakan skenario waktu diketahui bahwa persentase luas risiko kelas rendah dari total luas keseluruhan kelas klasifikasi adalah sebesar 64,63% dengan total luas 526.992,31 Ha, kelas sedang sebesar 10,14% dengan luas 82.692,63 Ha, sedangkan untuk kelas tinggi sebesar 25,23% dengan total luas 205.723,14 Ha. Kelas risiko skenario waktu didominasi oleh kelas rendah dengan persentase luasan tertinggi. Pola persebaran kelas risiko skenario waktu bersifat sporadis, artinya terdapat beberapa kelas klasifikasi risiko dalam satu kecamatan. Pola persebaran kelas risiko rendah hanya terdapat pada 7 kecamatan, yaitu Batang Cenaku, Batang Gansal, Batang Peranap, Kuala Cenaku, Lirik, Peranap dan Rakit Kulim. Untuk kelas risiko sedang menyebar hampir di seluruh wilayah Kabupaten Indragiri Hulu, kecuali Kecamatan Sungai Lala. Sedangkan untuk kelas risiko tinggi hanya terdapat pada 6 kecamatan saja, yaitu Lubuk Batu Jaya, Pasir Penyau, Rengat, Rengat Barat, Seberida dan Sungai Lala. Peta Risiko COVID-19 skenario waktu dapat dilihat pada **Gambar 8**.

2. Hasil dan Analisis Peta Risiko Skenario Jarak

Berdasarkan hasil analisis risiko COVID-19 menggunakan skenario jarak diketahui bahwa persentase luas kelas risiko rendah dari total luas keseluruhan kelas klasifikasi adalah sebesar 65,03% dengan total luas 530.221,28 Ha, kelas sedang sebesar 10,38% dengan luas

84.648,06 Ha, sedangkan untuk kelas tinggi sebesar 24,59% dengan total luas 200.543,03 Ha. Kelas risiko skenario jarak didominasi oleh kelas rendah dengan persentase luasan tertinggi. Pola persebaran kelas risiko skenario jarak bersifat sporadis, artinya terdapat beberapa kelas klasifikasi risiko dalam satu kecamatan. Dari hasil analisis jumlah kecamatan untuk masing-masing klasifikasi kelas risiko, terdapat perbedaan pola penyebaran kelas risiko antara skenario waktu dengan jarak. Perbedaan terdapat pada pola persebaran kelas risiko tinggi, dimana pada skenario waktu terdapat pada 6 kecamatan sedangkan skenario jarak hanya terdapat pada 5 kecamatan, yaitu Lubuk Batu Jaya, Rengat, Rengat Barat, Seberida dan Sungai Lala. Untuk kelas risiko sedang pada skenario jarak menyebar hampir di seluruh daerah Kabupaten Indragiri Hulu, kecuali Kecamatan Sungai Lala. Sedangkan untuk kelas risiko rendah terdapat pada 7 kecamatan yang sama seperti pada peta risiko skenario waktu. Peta Risiko COVID-19 skenario jarak dapat dilihat pada **Gambar 9**.



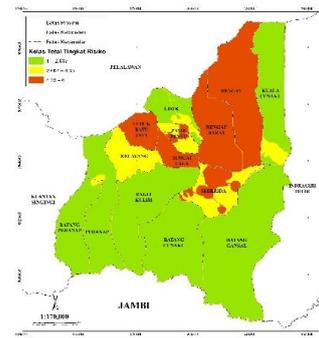
Gambar 9 Peta Risiko COVID-19 Skenario Jarak

3. Hasil dan Analisis Peta Total Tingkat Risiko COVID-19

Berdasarkan hasil analisis total tingkat risiko COVID-19 diketahui bahwa persentase luas tingkat risiko kelas rendah dari total luas keseluruhan kelas klasifikasi adalah sebesar 64,63% dengan total luas 526.991,49 Ha, kelas sedang sebesar 10,14% dengan luas 82.693,46 Ha, sedangkan untuk kelas tinggi sebesar 25,23% dengan total luas 205.727,74 Ha. Kelas total tingkat risiko yang terdapat di Kabupaten Indragiri Hulu didominasi oleh kelas rendah dengan persentase luasan tertinggi. Pola persebaran kelas total tingkat risiko COVID-19 juga bersifat sporadis seperti pada risiko skenario waktu dan jarak, artinya terdapat beberapa kelas klasifikasi risiko dalam satu kecamatan. Pola persebaran total tingkat risiko kelas rendah hanya terdapat pada 7 kecamatan, yaitu Batang Cenaku, Batang Gansal, Batang Peranap, Kuala Cenaku, Lirik, Peranap dan Rakit Kulim. Untuk kelas risiko sedang menyebar hampir di seluruh wilayah Kabupaten Indragiri Hulu, kecuali Kecamatan Sungai Lala. Sedangkan untuk kelas risiko tinggi hanya terdapat pada 6 kecamatan saja, yaitu Lubuk Batu Jaya, Pasir Penyu, Rengat, Rengat Barat, Seberida dan Sungai Lala.

Kecamatan Rengat dan Rengat Barat merupakan wilayah yang paling berisiko terhadap COVID-19 karena memiliki kelas risiko tinggi yang lebih luas dari kecamatan lainnya. Kecamatan Rengat dan Rengat

Barat termasuk dalam klasifikasi kelas tinggi untuk faktor ancaman dan kerentanan, walaupun pada faktor kapasitas menurut skenario waktu dan jarak beberapa wilayah di kedua kecamatan tersebut juga termasuk dalam kelas tinggi yang berarti sudah terjangkau oleh rumah sakit rujukan COVID-19, tetapi hal ini dirasa belum cukup karena wilayah dengan kapasitas kesehatan kelas rendah dan sedang masih lebih luas dibandingkan dengan wilayah yang termasuk kelas kapasitas tinggi. Kecamatan Rengat dan Rengat Barat memiliki nilai prevalensi yang tinggi sehingga masuk dalam kelas ancaman tinggi. Tingginya nilai prevalensi menunjukkan bahwa tinggi pula frekuensi dari penularan virus sehingga semakin banyak penduduk yang terpapar oleh virus COVID-19. Disamping itu, kedua kecamatan ini memiliki angka kepadatan penduduk dan rasio usia rentan yang tinggi sehingga nilai indeks penduduk terpaparnya termasuk dalam kelas klasifikasi tinggi. Tingginya risiko COVID-19 juga disebabkan karena kedua kecamatan ini merupakan daerah pusat kabupaten yang menjadi pusat perekonomian, pendidikan serta pusat pemerintahan di Kabupaten Indragiri Hulu sehingga juga termasuk dalam kelas kepadatan bangunan tinggi dan terdapat banyak tempat-tempat pusat keramaian yang menjadi salah satu penyebab transmisi penyebaran COVID-19 di Kabupaten Indragiri Hulu semakin cepat. Peta total tingkat risiko ditunjukkan oleh **Gambar 10**.



Gambar 10 Peta Total Tingkat Risiko COVID-19

IV.1.6 Hasil dan Analisis Validasi Peta Total Risiko

Pelaksanaan validasi dilakukan dengan mendatangi langsung lokasi yang dijadikan titik sampel dan melakukan observasi guna melihat kondisi tutupan lahan di lapangan untuk mendapatkan kesimpulan kesesuaian yang lebih teliti terhadap faktor pengolahan peta total tingkat risiko, seperti apakah termasuk dalam daerah dengan pusat keramaian yang tinggi atau terdapat pada daerah permukiman biasa yang tidak terlalu rapat jarak antar bangunannya. Selain itu, peneliti juga membandingkan hasil analisis peta total tingkat risiko dengan data-data jumlah kasus kumulatif COVID-19 dan jumlah pasien yang meninggal dunia pada tiap kecamatan. Berdasarkan perhitungan matriks konfusi didapatkan nilai akurasi keseluruhan adalah sebesar 86,66% yang berarti tingkat keakuratan data antara data hasil analisis peta dengan data validasi lapangan dapat diterima. Hasil kelas klasifikasi tinggi memiliki nilai akurasi terendah, yaitu sebesar 80% yang menunjukkan terdapat ketidaksesuaian pada hasil pengolahan data terutama pada faktor pengolahan kepadatan bangunan dengan kondisi di lapangan. Penyebab utama ketidaksesuaian dikarenakan

penggunaan citra Landsat 8 yang tidak memiliki resolusi spasial yang tinggi, sehingga hasil pengolahan kepadatan bangunan dengan algoritma UI pada daerah *sub-urban* yang lebih didominasi oleh vegetasi seperti Kabupaten Indragiri Hulu tidak berjalan maksimal dan menyebabkan bangunan dengan kepadatan sedang yang terdapat di lapangan masuk dalam kelas kepadatan bangunan tinggi pada hasil pengolahan peta total tingkat risiko COVID-19.

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Analisis spasial dari peta ancaman menunjukkan bahwa terdapat 7 kecamatan yang termasuk dalam kelas rendah, 2 kecamatan dalam kelas sedang dan 5 kecamatan yang masuk kelas ancaman tinggi. Kelas ancaman yang terdapat di Kabupaten Indragiri Hulu didominasi oleh klasifikasi kelas rendah dengan jumlah kecamatan terbanyak dan persentase total luasan yang tertinggi yaitu sebesar 66,52% dengan total luas 542429 Ha. Analisis spasial dari peta kerentanan menunjukkan persentase luasan kerentanan kelas rendah diperoleh nilai sebesar 37,75% dengan total luas 307793,337 Ha, kelas sedang sebesar 58,35% dengan luas 475760,888 Ha, sedangkan untuk kelas tinggi sebesar 3,91% dengan total luas 31856,404 Ha. Kelas kerentanan didominasi oleh kelas sedang dengan persentase luasan tertinggi. Pola persebaran kelas kerentanan bersifat sporadis, artinya terdapat beberapa kelas klasifikasi kerentanan dalam satu kecamatan.
2. Analisis spasial dari indeks kapasitas kesehatan menggunakan dua skenario yaitu waktu dan jarak tempuh menunjukkan bahwa penggunaan skenario waktu tempuh menghasilkan daerah jangkauan yang lebih banyak dengan total 9 kecamatan dan persentase luasan sebesar 4,67% dari luas keseluruhan wilayah Kabupaten Indragiri Hulu. Sedangkan pada skenario jarak hanya dapat menjangkau 5 kecamatan dengan persentase luasan sebesar 1,64%.
3. Analisis spasial dari peta total tingkat risiko COVID-19 menunjukkan kelas total tingkat risiko yang terdapat di Kabupaten Indragiri Hulu didominasi oleh kelas rendah dengan persentase luasan tertinggi yaitu 64,63% dan total luas 526991,49 Ha. Pola persebaran kelas total tingkat risiko COVID-19 bersifat sporadis. Kecamatan Rengat dan Rengat Barat merupakan wilayah yang paling berisiko terhadap COVID-19 karena memiliki kelas risiko tinggi yang lebih luas dari kecamatan lainnya.

V.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan masih terdapat kekurangan, maka dari itu dikemukakan saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Disarankan agar menggunakan citra dengan

resolusi spasial yang lebih tinggi dalam melakukan identifikasi kepadatan bangunan di daerah sub-urban.

2. Hasil analisis spasial total tingkat risiko COVID-19 diharapkan mampu memberikan arahan terhadap kebijakan penanganan pandemi COVID-19 di Kabupaten Indragiri Hulu.
3. Disarankan untuk menambahkan parameter pendukung lainnya terkait data kesehatan seperti sarana prasarana dan jumlah tenaga medis untuk pemodelan tingkat risiko COVID-19 yang lebih baik dan komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- BNPB. 2012. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- BNPB. 2015. Petunjuk Teknis Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Tingkat Kabupaten/Kota. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- Boulos, M. N. K dan Geraghty, E. M. 2020. *Geographical Tracking and Mapping of Coronavirus Disease COVID-19/Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-Cov-2) Epidemic and Associated Events Around The World: How 21st Century GIS Technologies Are Supporting The Global Fight Against Outbreaks And Epidemics. International Journal of Health Geographics*, 19(1), 8, s12942-020-00202-00208. <https://doi.org/10.1186/s12942-020-00202-8>
- Danoedoro, Projo. (2012). Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta
- Kawamura, M., Jayamana, S. dan Tsujiko, Y. 1996. *Relation between social and environmental conditions in Colombo Sri Lanka and the urban index estimated by satellite remote sensing data. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens*, 31 (Part B7), 321–326
- Kemendes. 2020. Pedoman Kesiapsiagaan Menghadapi Coronavirus Disease (COVID-19). Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) Kementerian Kesehatan RI
- LAPAN. 2020. Potensi Risiko COVID-19. <https://covid19.lapan.go.id/>. Diakses pada tanggal 10 Mei 2020
- Lintasbumi. 2020. *Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE)*. <https://lintasbumi.com/2020/08/12/spatial-multi-criteria-evaluation-aka-overlay-terbobot/>. Diakses pada tanggal 11 Mei 2020
- Pemprov Riau. 2020. Riau Tanggap COVID-19. <https://corona.riau.go.id/>. Diakses pada tanggal 17 Mei 2020
- Yuliana, D. 2018. Evaluasi Multi Kriteria Keruangan untuk Pemetaan Tingkat Kerentanan Sosial terhadap Bahaya Tsunami di Wilayah Pesisir Kota Cilegon. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 13(1), 12. <https://doi.org/10.29122/jstmb.v13i1.2939>