



ANALISIS SPASIAL POTENSI EKONOMI DENGAN *FUZZY OVERLAY* DI SEKITAR BANDARA INTERNASIONAL JAWA BARAT

SPATIAL ANALYSIS OF ECONOMIC POTENTIAL WITH FUZZY OVERLAY AROUND WEST JAVA INTERNATIONAL AIRPORT

Nurina Rachmita^{a*}, Mangapul Parlindungan Tambunan^a, Masita Dwi Mandini Manessa^a, Rudy Parluhutan Tambunan^a

^aProgram Studi Ilmu Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia; Depok

*Korespondensi: nurina.rachmita@ui.ac.id

Info Artikel:

- Artikel Masuk: 2 Desember 2020
- Artikel diterima: 5 Februari 2021
- Tersedia Online: 8 Desember 2021

ABSTRAK

Hadirnya Bandara Internasional Jawa Barat (BIJB) di Kecamatan Kertajati telah memberikan dampak positif terhadap pembangunan infrastruktur di wilayah tersebut. Dengan dibangunnya berbagai infrastruktur diharapkan dapat memicu dan meningkatkan pertumbuhan perekonomian. Peningkatan pertumbuhan ekonomi dapat tercapai jika didukung oleh aktivitas atau kegiatan perekonomian di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian wilayah kegiatan ekonomi di Kecamatan Kertajati, Jatitujuh dan Ligung kemudian menganalisa kesesuaian wilayah tersebut terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah data jaringan jalan, permukiman dan lokasi kegiatan perekonomian yang telah ada sebelumnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial dengan pemodelan logika fuzzy pada software ArcGIS. Dari penelitian ini menghasilkan tiga kategori wilayah kesesuaian: 'Cukup Sesuai', 'Sesuai' dan 'Sangat Sesuai'. Ditemukan lokasi wilayah yang bertampalan dengan kawasan yang dilindungi berupa kawasan resapan air seluas 0,55 Km². Hal ini dapat dijadikan pertimbangan dan masukan bagi investor dan Pemerintah Daerah Kabupaten Majalengka dalam melakukan pengembangan dan penataan wilayah.

Kata Kunci: Kegiatan Ekonomi, Kertajati, Logika Fuzzy, Overlay

ABSTRACT

The presence of West Java International Airport in the Kertajati District has contributed a positive impact on infrastructure development in the region. With the construction of various infrastructures, it is expected that it can increase economic growth. It can be achieved if it is supported by economic activities in the vicinity. The purpose of this study was to identify the suitability of areas for economic activity in the Kertajati, Jatitujuh, and Ligung districts and then to analyze the suitability of these areas to the regional Spatial Plan. The parameters used in this research were road networks, settlements, and the location of existing economic activities. The method used in this research was spatial analysis with fuzzy logic modeling in ArcGIS software. This research resulted in three categories of suitability areas: 'Moderate Suitable', 'Suitable', and 'Very Suitable'. It was found the location of an area that overlaps with a protected area in the form of a water infiltration area covering 0.55 Km². It can be a recommendation for investors and Majalengka District Government in developing and structuring areas.

Keywords: Economic Activity, Kertajati, Fuzzy Logic, Overlay

Copyright © 2021 GJGP-UNDIP

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license

1. PENDAHULUAN

Majalengka merupakan kabupaten yang terdapat di Provinsi Jawa Barat. Dalam dua tahun terakhir ini nama Majalengka semakin sering terdengar seiring dengan diresmikannya Bandara Internasional Jawa Barat

(BIJB). Diresmikan pada bulan Mei 2018, bandara di Kecamatan Kertajati ini disebut-sebut sebagai bandara terluas kedua di Indonesia setelah Bandara Internasional Soekarno-Hatta. Dengan adanya Bandara Internasional dan dibangunnya berbagai infrastruktur transportasi, Kertajati diharapkan akan menjadi kota mandiri yang dapat menghidupi dan menggerakkan perekonomian di kawasan sekitarnya sehingga berdampak pada peningkatan pertumbuhan ekonomi.

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator untuk mengukur keberhasilan pembangunan dalam suatu wilayah. Tersedianya pertokoan, pasar, mall dan pusat perekonomian lainnya merupakan salah satu ciri bahwa di wilayah tersebut memiliki pertumbuhan perekonomian dan finansial yang baik (Dendy & Maliki, 2018). Peningkatan perekonomian akan tercapai jika didukung oleh aktivitas perekonomian di wilayah tersebut dan sekitarnya (Wijayanto, 2017). Beberapa kegiatan perekonomian yang telah berjalan di sekitar Kertajati adalah perdagangan dan jasa, diantaranya terdapat rumah makan, penginapan, tempat rekreasi dan pasar, baik pasar tradisional maupun pasar modern. Walaupun beberapa kegiatan perekonomian telah berjalan, namun sampai saat ini dampaknya belum dirasakan maksimal. Hal ini menandakan bahwa kesempatan untuk membangun atau mendirikan aktivitas perekonomian yang baru masih terbuka cukup luas.

Dalam mendirikan suatu aktivitas atau kegiatan perekonomian, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah lokasi. Teori lokasi dapat memberikan keuntungan ekonomi kepada para pelakunya (Capello, 2011). Kegiatan perekonomian sebaiknya didirikan pada lokasi yang ramai dan memiliki aktivitas perdagangan di sekitarnya, disarankan memiliki akses yang mudah dan dekat dengan permukiman penduduk, karena semakin bertambah jumlah penduduk, maka akan bertambah pula tingkat keragaman aktivitas dan kebutuhan penduduk di wilayah tersebut (Suryani, 2015).

Analisis spasial dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan cara yang umum digunakan dalam menentukan kesesuaian lokasi atau wilayah. SIG cukup memungkinkan dalam menangani data spasial dan non spasial untuk menghimpun informasi yang berhubungan dengan kegiatan ekonomi lalu menggambarannya dalam peta tematik (Mohamad et. al., 2015). Salah satu metode pada SIG yang dapat digunakan untuk menentukan kesesuaian lokasi adalah dengan pemodelan logika fuzzy, metode ini menggunakan *tools fuzzy membership* dan *fuzzy overlay* pada *software ArcGIS*. Seiring dengan perkembangan metode kecerdasan buatan, metode analisis multikriteria telah berkembang hingga memungkinkan penerapan logika fuzzy di dalamnya, dengan logika fuzzy memungkinkan dilakukannya penilaian dari berbagai skenario berdasarkan nilai evaluasi/kriteria fuzzy dan faktor pembobot (Mrówczyńska et. al., 2021). Logika fuzzy dapat memodelkan pemikiran manusia yang tidak pasti dan bisa mengutarakannya dengan bahasa (Benz et. al., 2004).

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka menjadi penting untuk mendirikan suatu kegiatan ekonomi pada lokasi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kesesuaian wilayah kegiatan ekonomi dan menganalisa kesesuaian wilayah tersebut terhadap RTRW Kecamatan Kertajati, Jatitujuh dan Ligung. Analisis kesesuaian lokasi dalam penelitian ini menggunakan analisis spasial dengan pemodelan logika fuzzy pada *software ArcGIS*. Dengan mengetahui wilayah yang tepat diharapkan kedepannya wilayah-wilayah ini dapat memicu peningkatan pertumbuhan perekonomian di sekitarnya. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi bagi investor dan berguna untuk pemerintah daerah dalam melakukan pengembangan dan penataan wilayah.

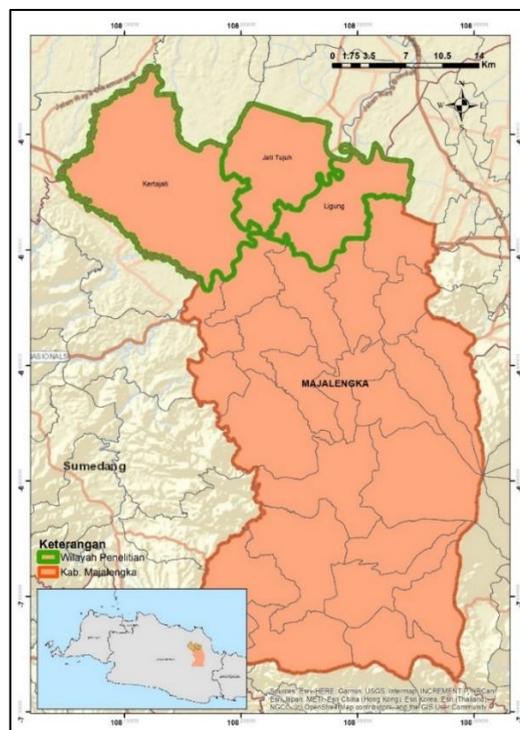
2. DATA DAN METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini berada di Kabupaten Majalengka, tepatnya di Kecamatan Kertajati, Jatitujuh dan Ligung (Gambar 1). Pemilihan lokasi berdasar pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Majalengka 2011-2031 yang menyatakan bahwa Pusat Kegiatan Lokal (PKL) Kertajati yang memiliki fungsi pelayanan sebagai kawasan komersial dan jasa, kawasan industri terpadu, kawasan BIJB, pengembangan

kawasan perkotaan “*aerocity*” dan pertanian meliputi Kecamatan Kertajati, Jatitujuh dan Ligung. Kecamatan Kertajati memiliki luas 138,36 Km², kecamatan ini merupakan kecamatan terbesar yang terdiri dari 14 desa, Kecamatan Jatitujuh memiliki luas wilayah 73,66 Km², terdiri dari 15 desa, dan Kecamatan Ligung memiliki luas wilayah 62,25 Km², terdiri dari 19 desa (BPS, 2020). Pada sebelah utara dari wilayah penelitian berbatasan dengan Kabupaten Indramayu, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Kadipaten, Dawuan, Jatiwangi, Palasah dan Sumberjaya, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Sumedang, dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Cirebon.

Pada umumnya Kabupaten Majalengka merupakan daerah agraris, berdasarkan data statistik, peranan terbesar dalam Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Majalengka dari tahun 2014 hingga 2018 dihasilkan dari lapangan usaha pertanian, kehutanan dan perikanan (BPS, 2019), namun dari tahun ke tahun nilai persentasenya menunjukkan penurunan. Salah satu hal yang menyebabkannya adalah semakin berkurangnya lahan pertanian di Kabupaten Majalengka. Konversi lahan persawahan menjadi permukiman pada tahun 2009 hingga 2017 menunjukkan angka yang cukup tinggi (Paramasatya & Rudiarto, 2020). Adanya proses pembebasan lahan seluas 1.800 Hektar yang dilakukan untuk pembangunan BIJB sejak tahun 2009 turut andil dalam menyebabkan berkurangnya lahan pertanian, namun pembangunan ini memberikan dampak positif bagi pembangunan ekonomi terutama pada industri pengolahan dan konstruksi (Jimika, 2019). Kertajati diibaratkan sebagai titik tengah transisi dari daerah pusat ekonomi, seperti Bandung, Jakarta dan Karawang (Ilhami, 2019). Dengan demikian untuk meningkatkan perekonomian khususnya di Kertajati dan sekitarnya, daerah tersebut perlu didukung dan dikembangkan.



Sumber: Penulis, 2020

Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. Kebutuhan Data

Penelitian ini menggunakan data jaringan jalan dan permukiman yang bersumber dari Peta Rupabumi Indonesia dengan skala 1:25.000, data lokasi kegiatan ekonomi yang terdiri dari penginapan, pasar tradisional, pasar modern, rumah makan dan tempat rekreasi bersumber dari Google Map. Peta rencana pola

ruang wilayah Kabupaten Majalengka Tahun 2011-2031 dalam format *shapefile (shp)* bersumber dari Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional.

Variabel data yang digunakan adalah jarak jangkauan jaringan jalan, permukiman dan lokasi kegiatan ekonomi. Jaringan jalan yang digunakan pada penelitian ini merupakan ‘jalan kolektor’ dan ‘jalan lokal’. Dalam Pasal 8 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, ‘jalan kolektor’ berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Sedangkan ‘jalan lokal’ berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi. Untuk salah satu lokasi kegiatan ekonomi yang dipilih adalah pasar modern, ini termasuk minimarket Alfamart dan Indomaret. Minimarket tersebut memiliki lokasi persebaran yang tidak hanya berada di pusat kota, namun telah menyebar ke daerah pinggiran kota (Anggraini, 2013). Rekapitulasi jumlah lokasi kegiatan ekonomi yang diambil pada Kecamatan Kertajati, Jatitujuh dan Ligung tertera pada Tabel 1.

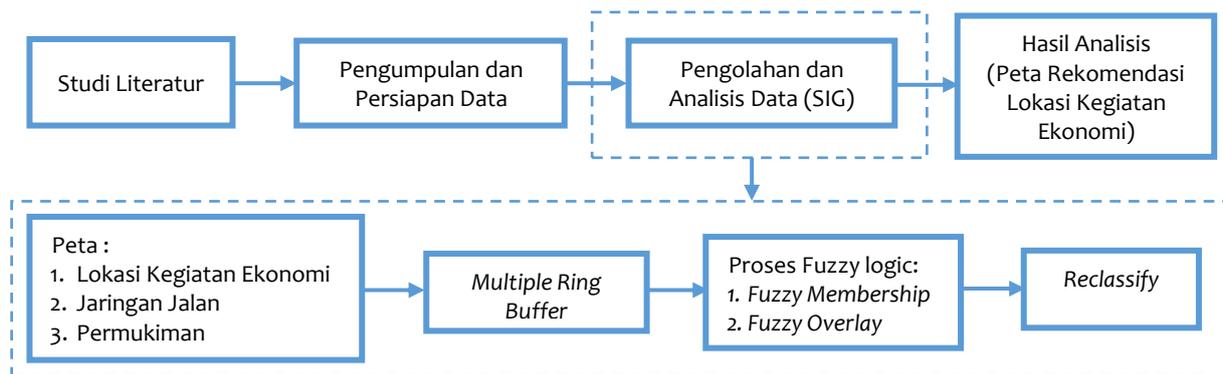
Tabel 1. Rekapitulasi Jumlah Lokasi Kegiatan Ekonomi

Jenis Kegiatan	Jumlah Lokasi
Penginapan	1
Pasar tradisional	2
Pasar modern	15
Rumah makan	8
Tempat rekreasi	1

Sumber: Penulis, 2020

2.3. Teknik Analisis

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial dengan pemodelan logika fuzzy. Software yang digunakan dalam menganalisis adalah ArcGIS versi 10.5. Data berbasis spasial dapat dianalisis menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan algoritma *buffer*, *overlay*, *distance management*, dan *map manipulation* (Karsidi, 2012). Alur tahapan penelitian yang dilaksanakan dijabarkan pada Gambar 2.



Sumber: Penulis, 2020

Gambar 2. Alur Tahapan Penelitian

Tahap pertama dalam analisis adalah dengan memberikan tiga tingkatan jarak jangkauan dari titik variabel dengan metode *buffer*. Metode ini dapat memungkinkan untuk membuat suatu jangkauan area tertentu dari objek yang diinginkan. Penentuan jarak jangkauan setiap variabel merupakan hasil pengamatan penulis menggunakan *Google Earth Pro*. Hasil dari proses ini kemudian dikonversi ke dalam format peta raster agar dapat di proses pada tahap *fuzzy membership*.

Konsep logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. L. A. Zadeh. Logika fuzzy merupakan konsep dari logika *boolean*/klasik yang dikembangkan, semua ekspresi dari logika *boolean* dinyatakan dalam

perumpamaan biner (seperti: 0 atau 1, ya atau tidak, hitam atau putih) (Indra et. al., 2013). Model fuzzy menyatakan segala sesuatu dalam tingkat keanggotaan (seperti: antara 0 dan 1, "abu-abu," "hitam" dan "putih", "sedikit", "cantik" dan "sangat") (Dhianaufal et. al., 2018). Logika fuzzy salah satu pemodelan yang dapat digunakan untuk menangani masalah ketidaktepatan dalam geografis manajemen basis data, permintaan data, analisis data spasial dan pengembangan sistem pendukung keputusan spasial. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan dengan menerapkan logika fuzzy pada SIG diantaranya analisis kesesuaian lokasi pengembangan perumahan dan didapatkan bahwa model fuzzy lebih efisien daripada model boolean dalam memodelkan data yang tidak pasti (Adhikari & Li, 2013), penelitian untuk mengidentifikasi lokasi potensial air tanah yang menghasilkan peta kesesuaian dengan empat klasifikasi yaitu: *excluded*, *low suitability*, *moderate suitability*, dan *high suitability* (Abdulrazzaq et. al., 2020), serta analisis lokasi untuk perencanaan sumber daya lahan yang salah satu hasilnya menyatakan bahwa fungsi *fuzzy overlay* memberikan hasil kesesuaian lokasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan hasil dari fungsi *weighted overlay* (Baidya et. al., 2014).

Keanggotaan himpunan dari parameter yang telah ditentukan dapat diketahui dengan menggunakan *fuzzy membership* (Wijayanto & Fibriani, 2020). Untuk menjadikan himpunan fuzzy, formulanya adalah:

$$A = \{(x, \mu_A(x) \mid x \in X\}$$

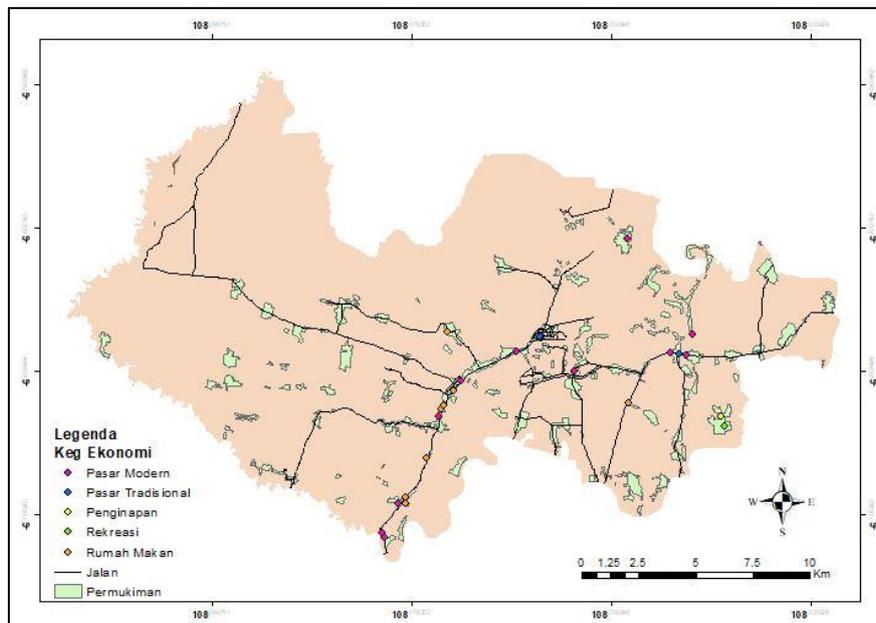
Dimana $\mu_A(x)$ merupakan nilai prediksi keanggotaan fuzzy x yang direpresentasikan ke dalam interval $\{0, 1\}$. *Fuzzy membership* mengklasifikasikan nilai input antara 0 hingga 1 untuk menjadi anggota himpunan, dengan 0 menunjukkan bahwa data bukan anggota himpunan karena data tidak memenuhi kondisi, sedangkan 1 menunjukkan bahwa data merupakan anggota himpunan karena data sepenuhnya memenuhi kondisi, dan prediksi di antara 0 dan 1 menunjukkan bahwa data berada di beberapa tingkat kemungkinan anggota himpunan (Adhikari & Li, 2013), semakin besar jumlahnya maka semakin besar kemungkinannya. Untuk tool *Fuzzy Membership* pada ArcGIS tersedia beberapa *type membership*, diantaranya: *Gaussian*, *Small*, *Large*, *Near*, *MSSmall*, *MSLarge* dan *Linear*. Pada tahap ini *membership* yang digunakan adalah *type 'Small'*. Fungsi transformasi menggunakan *fuzzy Small* ketika nilai input yang lebih kecil cenderung menjadi anggota himpunan (ArcGIS for Desktop, 2016).

Hasil dari proses *fuzzy membership* selanjutnya dianalisis untuk melihat hubungan dan interaksi antar semua himpunan, tahapan ini menggunakan tool *Fuzzy Overlay*. *Fuzzy Overlay* dapat melakukan analisis untuk beberapa himpunan dengan analisis multi-kriteria. *Software ArcGIS* menyediakan lima metode penggabungan data berdasarkan teori analisis himpunan, yaitu *fuzzy OR*, *fuzzy AND*, *fuzzy sum*, *fuzzy product*, dan *fuzzy gamma* (Abdulrazzaq et. al., 2020). Pada penelitian ini operator *fuzzy overlay* yang digunakan adalah *Fuzzy AND*. Teknik ini berguna untuk mengidentifikasi nilai keanggotaan terkecil (minimum) dari beberapa data masukan (ArcGIS for Desktop, 2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kesesuaian lokasi kegiatan perekonomian berdasarkan jarak jangkauan jaringan jalan, permukiman dan lokasi kegiatan ekonomi yang telah ada sebelumnya. Aksesibilitas yang direfleksikan dengan jaringan jalan merupakan variabel utama dalam pertumbuhan ekonomi, pembangunan infrastruktur jaringan jalan diikuti oleh meningkatnya pertumbuhan ekonomi (Lestari & Suhadak, 2019). Sama halnya dengan jaringan jalan, peningkatan jumlah penduduk juga diikuti oleh meningkatnya pertumbuhan ekonomi (Safitri & Aliasuddin, 2016), namun pada penelitian ini persebaran penduduk direfleksikan dengan sebaran permukiman, Karsidi (2012) menyatakan bahwa dalam pemodelan distribusi penduduk, dengan melihat penutup lahan yang berupa permukiman maka persebaran penduduk lebih mendekati keadaan yang sebenarnya. Variabel ketiga adalah lokasi kegiatan ekonomi, Suryani (2015) dalam tulisannya menyatakan bahwa kegiatan perekonomian lebih baik jika didirikan pada lokasi yang

memiliki aktivitas perdagangan di sekitarnya, karena lokasi tersebut memiliki peluang yang lebih besar untuk dikunjungi masyarakat. Peta lokasi variabel yang digunakan pada penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.



Sumber: Hasil pengolahan, 2020

Gambar 3. Peta Permukiman, Jaringan Jalan dan Kegiatan Ekonomi

Untuk mendapatkan peta berupa wilayah dengan jarak tertentu, maka digunakan *tool buffer*. Dengan *buffer* dapat mengetahui wilayah radius yang terdampak dari suatu titik (Aqli, 2010). Karena pada penelitian ini digunakan tiga tingkatan jarak jangkauan untuk masing-masing variabel, maka *tool* yang digunakan adalah *multiple ring buffer*, *tool* ini memungkinkan untuk mengetahui wilayah radius yang terdampak dengan menggunakan lebih dari satu tingkatan jangkauan dari pusatnya. Jarak jangkauan yang telah ditentukan dari masing-masing variabel tertera pada Tabel 2. Hasil dari proses *multiple ring buffer* merupakan peta baru dari jaringan jalan, permukiman, dan lokasi kegiatan ekonomi berupa poligon yang mengelilingi objeknya. Peta ini kemudian dikonversi ke dalam bentuk peta raster agar dapat diproses pada tahap *fuzzy membership* (Indra et. al., 2013). SIG berbasis raster atau “*grid*” merupakan peta vektor yang diubah menjadi *grid* geo-referensi membentuk sel yang terdiri dari baris dan kolom, yang mana setiap sel memiliki identitas yang unik (Loebel, 2012).

Tabel 2. Matriks Jarak Jangkauan dari Variabel

Variabel	Jangkauan 1 (m)	Jangkauan 2 (m)	Jangkauan 3 (m)
Jaringan Jalan	0-50	51-200	201-500
Permukiman	0-50	51-400	401-1000
Lokasi kegiatan ekonomi	0-50	51-500	501-1000

Sumber: Penulis, 2020

3.1. Fuzzy Membership

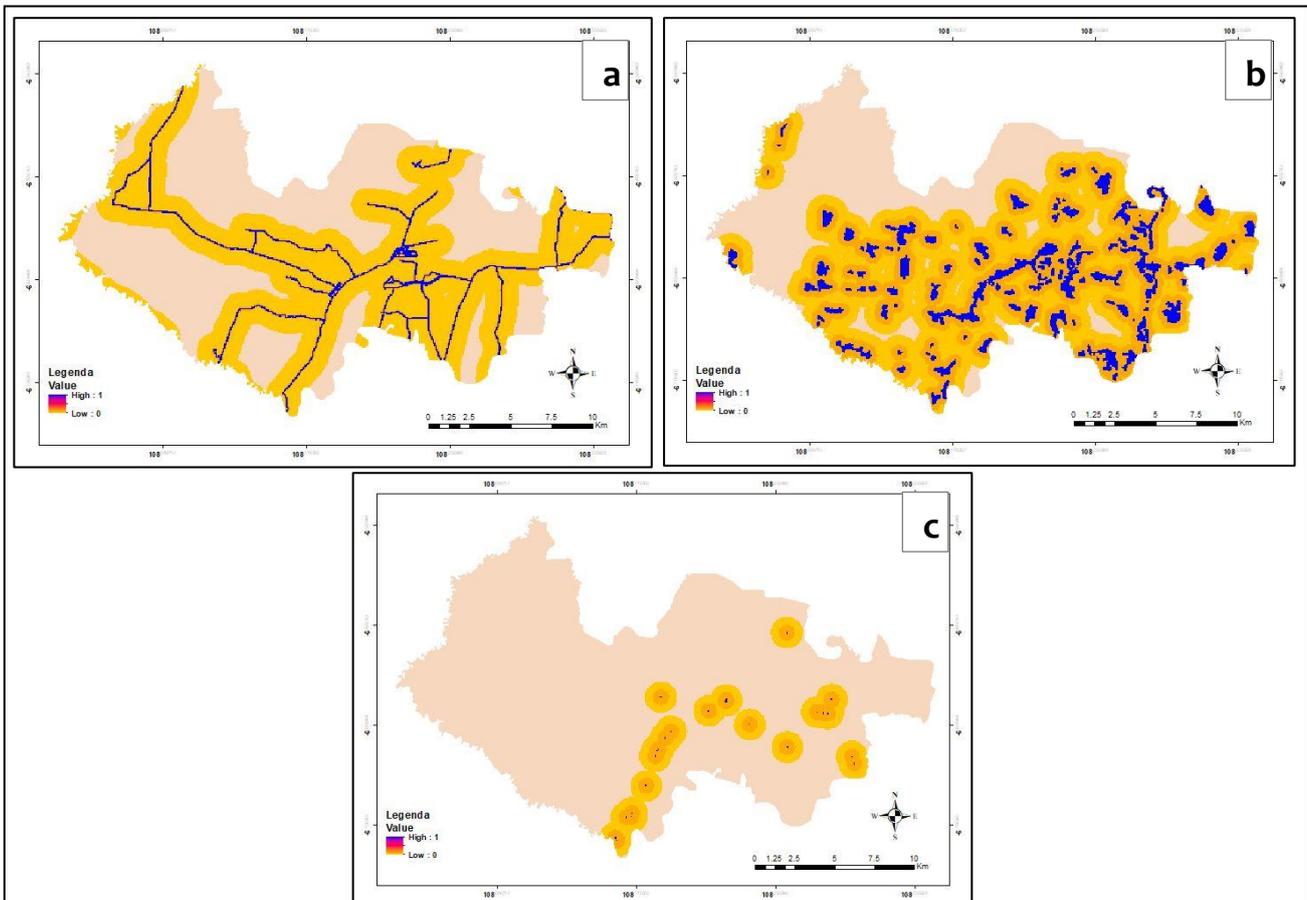
Pemodelan logika *fuzzy* mengubah data menjadi himpunan *fuzzy* dengan menggunakan fungsi keanggotaan (*fuzzy membership*) (Adhikari & Li, 2013). Tahapan ini untuk menstandarisasi *layer* dengan skala yang seragam, yaitu dengan nilai interval antara ‘nol’ dan ‘satu’, dimana ‘satu’ menunjukkan area yang sesuai, sedangkan ‘nol’ menunjukkan area yang tidak sesuai (Benz et al., 2004). *Type membership* yang digunakan

pada penelitian ini adalah type 'Small', type ini mendefinisikan bahwa fungsi fuzzy membership dengan nilai input yang lebih kecil menghasilkan keanggotaan yang lebih dekat ke arah nilai interval 1, type small digunakan ketika terdapat aturan bahwa nilai inputan yang kecil akan menghasilkan nilai keanggotaan yang tinggi. Persamaan untuk type fuzzy Small adalah:

$$\mu(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x}{f2}\right)^{f1}}$$

Dimana input dalam persamaan f1 adalah sebaran (spread) dan f2 adalah titik tengah (midpoint). Midpoint dapat berupa nilai yang ditentukan pengguna dengan keanggotaan fuzzy 0,5, standarnya adalah titik tengah dari rentang nilai input raster. Spread mendefinisikan penyebaran fungsi small, sebaran umumnya berkisar antara 1 sampai 10, nilai default adalah 5, semakin tinggi nilai spread akan menghasilkan kurva distribusi yang lebih curam dari titik tengah.

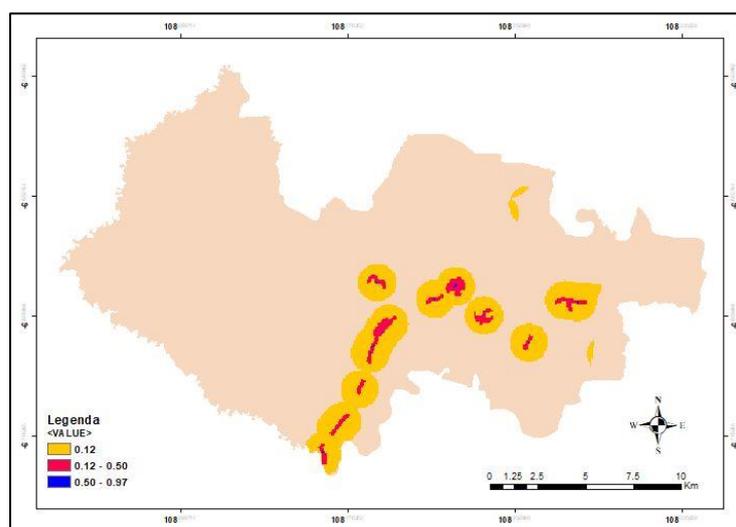
Pada penelitian ini berlaku aturan bahwa semakin dekat jarak jangkauan dari permukiman, jaringan jalan dan lokasi kegiatan ekonomi maka wilayah tersebut semakin mendekati kesesuaian. Gambar 4 merupakan hasil dari fuzzy membership jaringan jalan (a), permukiman (b) dan lokasi kegiatan ekonomi (c). Dan dapat terlihat pada gambar tersebut, bahwa semakin dekat jarak dari masing-masing variabel maka nilainya cenderung mendekati nilai 1 dengan keterangan berwarna biru, yang artinya wilayah tersebut semakin mendekati kesesuaian.



Sumber: Hasil Pengolahan, 2020
Gambar 4. Peta Hasil Fuzzy Membership

3.2. Fuzzy Overlay

Untuk menganalisis hubungan interaksi antar semua himpunan dan menggabungkan *membership* memerlukan *tool fuzzy overlay* (Raines et. al., 2010). *Fuzzy overlay* berfungsi untuk menghitung kemungkinan setiap sel atau lokasi untuk menghasilkan himpunan tertentu berdasarkan nilai *membership* (Baidya et. al., 2014). Tahapan ini memerlukan operator di dalam prosesnya, operator tersebut dapat mengembalikan nilai fuzzy yang berasal dari gabungan himpunan fuzzy, hasil dari nilai tersebut tergantung pada operator yang digunakan (Benz et. al., 2004). Masing-masing memberikan aspek yang berbeda dalam menjelaskan hubungan sel *membership* dengan sel input. Pada penelitian ini, *type operator* yang digunakan adalah operator *Fuzzy AND*. Operator ini menghasilkan nilai anggota fuzzy terkecil (minimum) dari beberapa data masukan atau input (Indra et. al., 2013) dan mengembalikan nilai sehingga semua variabel memiliki nilai ($X \neq 0$) (Wijayanto & Fibriani, 2020). Dari hasil *fuzzy overlay* yang ditampilkan pada gambar 5 dapat dilihat bahwa proses ini menghasilkan tiga kelas interval. Kriteria X mendekati 1 pada nilai interval 0,50-0,97 ditandai dengan warna biru, yang artinya wilayah tersebut semakin mendekati kesesuaian, sedangkan X mendekati nilai 0 pada nilai interval 0,00-0,12 ditandai dengan warna kuning, yang artinya wilayah tersebut menjauhi kesesuaian.



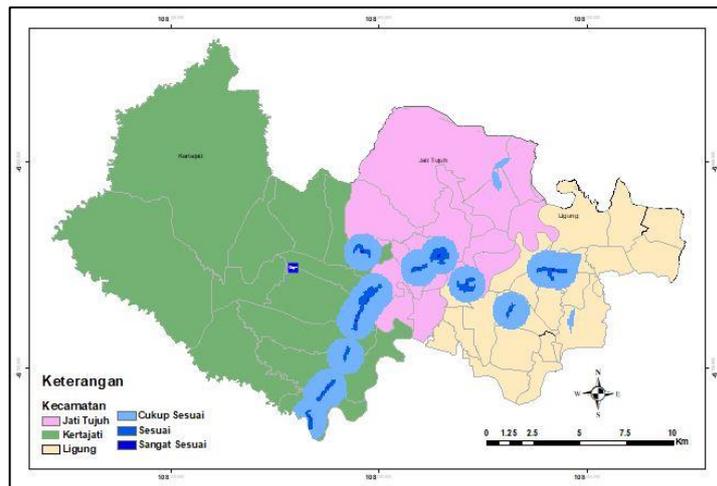
Sumber: Hasil Analisis, 2020

Gambar 5. Peta Hasil Fuzzy Overlay AND

Untuk membentuk klasifikasi kesesuaian wilayah, maka digunakan *tool reclassify*. Klasifikasi dapat dimaknai sebagai interval atau jarak tertentu yang dimiliki suatu besaran yang dipetakan ke dalam interval lainnya berdasarkan kategori yang telah ditentukan (Prahasta (2009) dalam Emelyana et. al., 2017). Dari hasil *reclassify* yang ditampilkan pada gambar 6 terbentuk tiga kelas kesesuaian wilayah, diantaranya kelas 'Cukup Sesuai', 'Sesuai' dan 'Sangat Sesuai'. Wilayah dengan nilai tertinggi diberi keterangan 'Sangat Sesuai', wilayah dengan nilai terendah diberi keterangan 'Cukup Sesuai', wilayah dengan nilai antara tertinggi dan terendah diberi keterangan 'Sesuai', sedangkan wilayah yang tidak mendapatkan nilai merupakan wilayah yang 'Tidak Sesuai'. Dapat disimpulkan bahwa semakin pekat warna di kelasnya maka semakin tinggi nilainya sehingga semakin sesuai untuk didirikan suatu kegiatan perekonomian.

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui luas area masing-masing kelas kesesuaian. Wilayah penelitian dengan tiga kecamatan tersebut memiliki luas area 274,27 Km². Dan didapatkan bahwa kesesuaian wilayah dengan area terluas adalah kelas 'Cukup Sesuai' yaitu 32,83 Km² (11,97%), kelas 'Sesuai' dengan luas area 3,67 Km² (1,34%), sedangkan kelas 'Sangat Sesuai' memiliki kesesuaian wilayah dengan area terkecil yaitu 0,09 Km² (0,03%). Dari ketiga wilayah kecamatan tersebut, total luas area kesesuaian yang

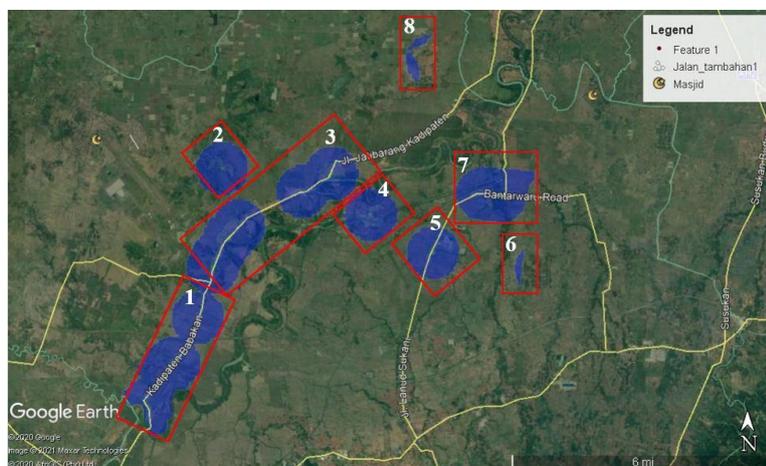
direkomendasikan untuk didirikan suatu kegiatan perekonomian adalah 36,59 Km² atau berkisar 13,34% dari luas wilayah penelitian.



Sumber: Hasil Analisis, 2020

Gambar 6. Peta Klasifikasi Kesesuaian Wilayah

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui lokasi atau wilayah yang direkomendasikan untuk didirikan kegiatan perekonomian berdasarkan nama jalan, yaitu dengan menginput peta hasil analisis (format .kmz) pada *Google Earth Pro*. *Google Earth* merupakan *software* yang memiliki data citra yang disediakan *digital globe* dengan keunggulan resolusi spasial yang cukup tinggi, mudah diakses dan tidak berbayar (Utami et al., 2018). Pada gambar 7 lokasi-lokasi tersebut ditunjukkan oleh keterangan nomor dan kotak berwarna merah, lokasi wilayah tersebut diantaranya: (1) Jl. Kertajati-Kadipaten, (2) sekitar wilayah Pasiripis (tidak tertera nama jalan), (3) Jl. Jatibarang-Kadipaten, (4) Jl. Raya Beber & Jl. Raya Randengan, (5) Jl. Raya Ligung, (6) sekitar wilayah Majasari (tidak tertera nama jalan), (7) Jl. Raya Ligung, Jl. Raya Ampel dan Jl. Raya Bantarwaru, (8) Jl. PG. Jatitujuh dan Jl. Jatitujuh-Tukdana. Jaringan jalan tersebut kerap digunakan baik oleh penduduk setempat ataupun pengendara dari luar daerah yang melintas antar kabupaten atau kota. Dengan tersedianya infrastruktur yang baik di sekitar BIJB maka menjadikan aksesibilitas semakin mudah, sehingga interaksi masyarakat antar wilayah dapat ditingkatkan, dan dengan kehadiran aksesibilitas ini pula pertumbuhan pasar dan perekonomian dalam suatu wilayah pedesaan dapat dipacu (Farida, 2013).



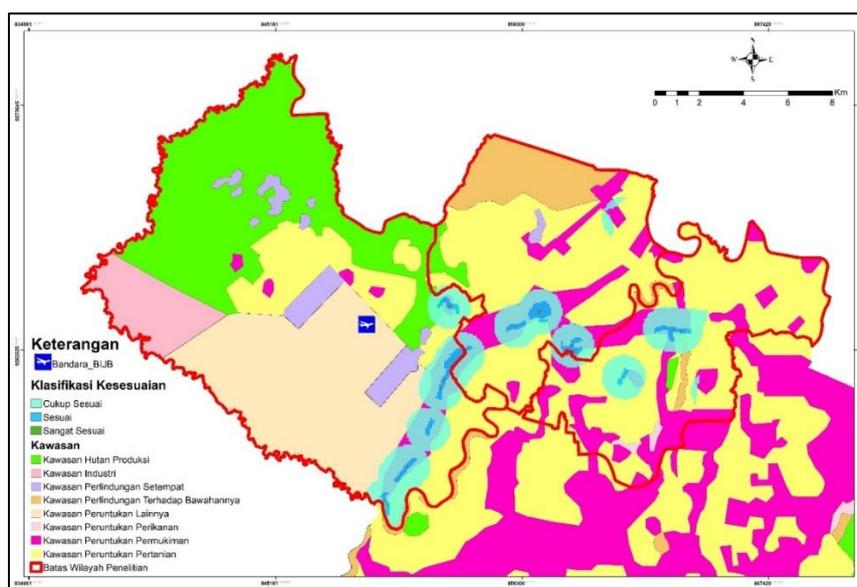
Sumber: Hasil Analisis, 2020

Gambar 7. Input Peta Hasil Analisis ke dalam *Google Earth Pro*

3.3. Integrasi Hasil Analisis Kesesuaian Wilayah dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Majalengka

Menurut peta rencana pola ruang yang terlampir dalam Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Majalengka 2011-2031, Pemerintah Daerah merencanakan pola ruang Kecamatan Kertajati, Jatitujuh dan Ligung dengan delapan kawasan, yaitu: kawasan hutan produksi, kawasan industri, kawasan perlindungan setempat, kawasan perlindungan terhadap bawahannya, kawasan peruntukan lainnya, kawasan peruntukan perikanan, kawasan peruntukan permukiman dan kawasan peruntukan pertanian. Peta rencana pola ruang ini selanjutnya diintegrasikan dengan peta hasil analisis, hal ini dilakukan untuk memastikan kesesuaian terhadap kawasan yang dilindungi.

Proses pemeriksaan ini dilakukan dengan teknik *overlay*. *Overlay* pada SIG memiliki operasi dasar dengan menumpangsusunkan dua bidang *layer* vektor untuk menciptakan *layer* baru yang mencerminkan distribusi bidang *layer* aslinya (Wu et. al., 2021). Terdapat beberapa *tool* pada ArcGIS dalam teknik *overlay*, diantaranya: *Erase*, *Identity*, *Intersect*, *Spatial Join*, *Symmetrical Difference*, *Union* dan *Update*. Pada tahap ini *tool* yang digunakan adalah *intersect*, *tool* ini berfungsi untuk membuat poligon baru dengan memotong sebuah poligon dengan poligon lainnya pada bagian yang bersinggungan. Integrasi peta hasil analisis kesesuaian wilayah kegiatan perekonomian dengan peta RTRW ditampilkan pada gambar 8.

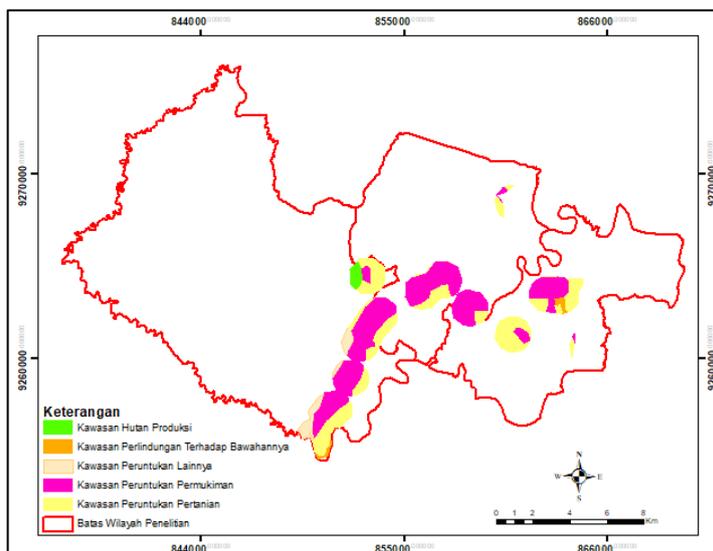


Sumber: Hasil Analisis, 2020

Gambar 8. Integrasi Peta Kesesuaian Wilayah Kegiatan Perekonomian & RTRW

Berdasarkan hasil dari proses *intersect* yang ditampilkan pada gambar 9 dapat diketahui bahwa peta kesesuaian wilayah kegiatan perekonomian bertampalan paling luas dengan kawasan peruntukan permukiman yaitu seluas 19,69 Km² (53,8%), lalu dilanjutkan berurutan dengan kawasan peruntukan pertanian seluas 13,79 Km² (37,7%), kawasan peruntukan lainnya seluas 1,82 Km² (5,0%), kawasan hutan produksi seluas 0,74 Km² (2,0%) dan kawasan perlindungan terhadap bawahannya seluas 0,55 Km² (1,5%).

Dari hasil ini pun ditemukan bahwa terdapat lokasi wilayah yang bertampalan dengan kawasan yang dilindungi, tepatnya pada kawasan perlindungan terhadap bawahannya. Wilayah tersebut berada pada bagian selatan lokasi nomor 1 dan nomor 7 (lihat keterangan nomor pada gambar 7). Menurut Pasal 21 Peraturan Daerah Kabupaten Majalengka Nomor 11 Tahun 2011, yang dimaksud dengan kawasan perlindungan terhadap bawahannya adalah kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya berupa kawasan resapan air seluas kurang lebih 21.877 Hektar terdapat di setiap kecamatan. Mengingat wilayah penelitian ini dilalui oleh Sungai Cimanuk yang berhulu di Pegunungan Mandalagiri (Kabupaten Garut) dan bermuara di Laut Jawa (Kabupaten Indramayu).



Sumber: Hasil Analisis, 2020
Gambar 9. Hasil Proses Intersect

Fungsi kawasan resapan air sebaiknya tidak mengalami perubahan menjadi lahan terbangun, jika hal itu terjadi maka fungsi dari Kawasan tersebut akan terganggu dan akan menimbulkan tidak seimbangnya siklus hidrologi sehingga dapat mengakibatkan genangan dan banjir di daerah hilir (Warsilan, 2019). Kawasan resapan air memiliki fungsi untuk menyerap air hujan yang turun dan menyaring air tanah dari zat-zat yang dapat larut di dalamnya (Gunawan et. al., 2016). Kawasan ini berperan penting dalam mengendalikan kekeringan pada musim kemarau dan banjir pada musim hujan (Wahyuni et. al., 2017). Untuk menjaga keberlanjutan ekologi maka wilayah kesesuaian yang bertampalan dengan kawasan resapan air harus dikecualikan dari rekomendasi.

4. KESIMPULAN

Kolaborasi pemodelan logika *fuzzy* dan SIG mampu untuk menentukan kesesuaian lokasi kegiatan perekonomian. Berdasarkan variabel jarak jaringan jalan, permukiman dan kegiatan perekonomian yang telah ada sebelumnya, penelitian ini menghasilkan tiga kategori wilayah kesesuaian yaitu 'Cukup Sesuai' dengan luas area 32,83 Km² (11,97%), 'Sesuai' dengan luas area 3,67 Km² (1,34%) dan 'Sangat Sesuai' dengan luas area terkecil yaitu 0,09 Km² (0,03%). Wilayah yang direkomendasikan tersebut tepatnya berlokasi di: (1) Jl. Kertajati-Kadipaten, (2) sekitar wilayah Pasiripis, (3) Jl. Jatibarang-Kadipaten, (4) Jl. Raya Beber & Jl. Raya Randengan, (5) Jl. Raya Ligung, (6) sekitar wilayah Majasari, (7) Jl. Raya Ligung, Jl. Raya Ampel dan Jl. Raya Bantarwaru, (8) Jl. PG. Jatitujuh dan Jl. Jatitujuh-Tukdana. Lokasi tersebut kerap digunakan baik oleh penduduk setempat ataupun pengendara dari luar daerah yang melintas antar kabupaten atau kota. Wilayah dengan kategori 'Sesuai' dan 'Sangat Sesuai' terletak berada pada area yang cukup dekat dengan jaringan jalan.

Dari hasil *overlay* peta RTRW Kabupaten Majalengka dengan peta kesesuaian wilayah, ditemukan lokasi wilayah yang bertampalan dengan kawasan yang dilindungi berupa kawasan resapan air seluas 0,55 Km² atau berkisar 1,5% dari luas wilayah kesesuaian. Agar keberlanjutan ekologi tetap terjaga maka wilayah tersebut harus dikecualikan dari wilayah rekomendasi.

Penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dan masukan bagi investor dan Pemerintah Daerah dalam melakukan pengembangan dan penataan wilayah. Hadirnya BIJB telah memberikan dampak positif terhadap pembangunan infrastruktur di Kabupaten Majalengka, khususnya di Kecamatan Kertajati, Jatitujuh dan Ligung. Dengan tersedianya berbagai infrastruktur dan adanya informasi kesesuaian wilayah untuk kegiatan ekonomi diharapkan pertumbuhan ekonomi di wilayah tersebut dapat meningkat.

5. REFERENSI

- Abdulrazzaq, Z. T., Agbasi, O. E., Aziz, N. A., & Etuk, S. E. (2020). Identification of potential groundwater locations using geophysical data and fuzzy gamma operator model in Imo, Southeastern Nigeria. *Applied Water Science*, 10, 188. <https://doi.org/10.1007/s13201-020-01264-6>
- Adhikari, B., & Li, J. (2013). Modelling ambiguity in urban planning. *Annals of GIS*, 19(3), 143–152. <https://doi.org/10.1080/19475683.2013.806355>
- Anggraini, P. (2013). Pengaruh Sebaran Lokasi Minimarket terhadap Jangkauan Pelayanan Pasar Tradisional di Kecamatan Banyumanik. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 9(1), 97–109. <https://doi.org/10.14710/pwk.v9i1.6530>
- Aqli, W. (2010). Analisa Buffer Dalam Sistem Informasi Geografis Untuk Perencanaan Ruang Kawasan. *Inersia*, 6(2), 192–201. <https://doi.org/10.21831/inersia.v6i2.10547>
- Baidya, P., Chutia, D., Sudhakar, S., Goswami, C., Goswami, J., Saikhom, V., Singh, P. S., & Sarma, K. K. (2014). Effectiveness of Fuzzy Overlay Function for Multi-Criteria Spatial Modeling—A Case Study on Preparation of Land Resources Map for Mawsynram Block of East Khasi Hills District of Meghalaya, India. *Journal of Geographic Information System*, 6, 605–612. <https://doi.org/10.4236/jgis.2014.66050>
- Benz, U. C., Hofmann, P., Willhauck, G., Lingenfelder, I., & Heynen, M. (2004). Multi-resolution, object-oriented fuzzy analysis of remote sensing data for GIS-ready information. *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, 58, 239–258. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2003.10.002>
- BPS. (2019). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Majalengka Menurut Lapangan Usaha 2014-2018*.
- BPS. (2020). *Kabupaten Majalengka Dalam Angka 2020*.
- Capello, R. (2011). Location, Regional Growth, and Local Development Theories. *AESTIMUM*, 58, 1–25.
- Dendy F B, M., & Maliki, R. Z. (2018). Evaluasi Kesesuaian Lokasi Bank BRI di Wilayah Kantor Cabang Setiabudi Kota Bandung. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2), 184–197. <https://doi.org/10.22146/mgi.33755>
- Dhianaufal, D., Kristyanto, T. H. W., Indra, T. L., & Syahputra, R. (2018). Fuzzy logic method for landslide susceptibility mapping in volcanic sediment area in Western Bogor. *AIP Conference Proceedings*, 2023(October). <https://doi.org/10.1063/1.5064187>
- Emelyana, R., Sasmito, B., & Prasetyo, Y. (2017). Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan SIG untuk Pemetaan Kawasan Potensi Sumber PLTS di Pulau Jawa. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(2), 12–20.
- Farida, U. (2013). Pengaruh Aksesibilitas Terhadap Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat Pedesaan Kecamatan Bumijawa Kabupaten Tegal. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 1(1), 49–66. <https://doi.org/10.14710/jwl.1.1.49-66>
- Gunawan, S., Prasetyo, Y., & Amarrohman, F. (2016). Studi Penentuan Kawasan Resapan Air Pada Wilayah DAS Banjir Kanal Timur. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2), 125–135.
- Ilhami, R. (2019). Peran Pemerintah Dalam. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 2(1), 57–67.
- Indra, T. L., Dwita, S., Kusratmoko, E., & Soesilo, T. E. B. (2013). Gis Fuzzy Model For Assessing Vulnerability Of Water Resources In The Upper Citarum Watersheds. *The International Journal Research Journal of Science and IT Management*, 03(1), 30–36.
- Jimika, F. (2019). Dampak Pembangunan Bandara Kertajati Terhadap Struktur Perekonomian Majalengka. *Ekonomi Syariah Dan Bisnis*, 3(1), 11–21.
- Karsidi, A. (2012). Penerapan Spasial Approach Dalam Kajian Sosial Politik dan Pembangunan Berkelanjutan. *Globe*, 14(1), 87–98.
- Lestari, M., & Suhadak. (2019). Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Pemerataan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 70(1), 98–105.
- Loebel, T. J. (2012). Pattern or bias? A critical evaluation of Midwestern fluted point distributions using raster based GIS. *Journal of Archaeological Science*, 39(5), 1205–1217. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.12.012>
- Mohamad, M. Y., Katheeri, F. Al, & Salam, A. (2015). A GIS Application for Location Selection and Customers' Preferences for Shopping Malls in Al Ain City; UAE. *American Journal of Geographic Information System*, 4(2), 76–86. <https://doi.org/10.5923/j.ajgis.20150402.03>
- Mrówczyńska, M., Skiba, M., Sztubecka, M., Bazan-Krzywoszańska, A., Kazak, J. K., & Gajownik, P. (2021). Scenarios as a tool supporting decisions in urban energy policy: The analysis using fuzzy logic, multi-criteria analysis and GIS tools. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110598>
- Paramasatya, A., & Rudiarto, I. (2020). Implikasi Penetapan Wilayah Pusat Pertumbuhan Industri Terhadap Penggunaan Lahan Di Kabupaten Majalengka. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 16(2), 144–157.

<https://doi.org/10.14710/pwk.v16i2.22257>

Peraturan Daerah Kabupaten Majalengka Nomor 11 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Majalengka Tahun 2011-2031, (2011).

Raines, G. L., Sawatzky, D. L., & Bonham-Carter, G. F. (2010). New fuzzy logic tools in ArcGIS 10. In ArcUser. www.esri.com

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, (2004).

Safitri, I., & Aliasuddin. (2016). Pengaruh Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Unsyiah*, 1(1), 56–65.

Suryani, Y. (2015). Teori Lokasi Dalam Penentuan Pembangunan Lokasi Pasar Tradisional (Telaah Studi Literatur). *SEMINAR NASIONAL EKONOMI MANAJEMEN DAN AKUNTANSI (SNEMA) FAKULTAS EKONOMI UNIVERSITAS NEGERI PADANG*.

Utami, W., Artika, I. G. K., & Arisanto, A. (2018). Aplikasi Citra Satelit Penginderaan Jauh Untuk Percepatan Identifikasi Tanah Terlantar. *Bhumi*, 4(1), 53–66. <https://doi.org/10.31292/jb.v4i1.215>

Wahyuni, W., Arsyad, U., Bachtiar, B., & Irfan, M. (2017). Identifikasi Daerah Resapan Air di Sub Daerah Aliran Sungai Malino Hulu Daerah Aliran Sungai Jeneberang Kabupaten Gowa. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 9(2), 93–104. <https://doi.org/10.24259/jhm.v9i2.2891>

Warsilan, W. (2019). Dampak Perubahan Guna Lahan Terhadap Kemampuan Resapan Air (Kasus: Kota Samarinda). *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 1(1), 71–84. <https://doi.org/10.14710/pwk.v15i1.20713>

Wijayanto, E. (2017). Kualitas Pelayanan Dan Kepuasan Pengguna Pasar Pemalang Kabupaten Pemalang. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 13(1), 44–55. <https://doi.org/10.14710/pwk.v13i1.14969>

Wijayanto, G. A., & Fibriani, C. (2020). Pemodelan Rekomendasi Tempat Pembuangan Sampah Sementara Menggunakan Fuzzy Overlay Di Kabupaten Semarang. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 9(1), 27–35. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v9i1.571>

Wu, X., Tong, X., Lei, Y., Li, H., Guo, C., Zhang, Y., Lai, G., & Zhou, S. (2021). Rapid computation of set boundaries of multi-scale grids and its application in coverage analysis of remote sensing images. *Computers and Geosciences*, 146. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2020.104573>

ArcGIS. (2016). How Fuzzy Membership Works, ArcGis for Desktop. Diakses dari <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-fuzzy-membership-works.htm>.

ArcGIS. (2016). How Fuzzy Overlay Works, ArcGis for Desktop. Diakses dari <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-fuzzy-overlay-works.htm>.