

# KOMPARASI METODE BUFFER DAN ISOCHRONES DALAM VISUALISASI WEBGIS UNTUK PEMETAAN SEBARAN DAN ZONASI SISTEM PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU (PPDB) SMA NEGERI DI KOTA BANDUNG

Sisca Prisecilia<sup>\*)</sup>, Asep Mulyadi, Haikal Ihsan

Program Studi Sains Informasi Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat Telp. 022-2013163

Email : [siscaprisecilia@gmail.com](mailto:siscaprisecilia@gmail.com)<sup>\*)</sup>

## ABSTRAK

Sistem zonasi terbukti kurang transparan dan akuntabel sehingga merugikan masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan lebih banyak upaya untuk memanfaatkan teknologi geospasial untuk sosialisasi atau penyebaran pengetahuan mengenai penggunaan sistem zonasi. Visualisasi WebGIS ini menggunakan metode *buffer* dan *isochrone*. JavaScript, HTML, dan CSS digunakan untuk membuat WebGIS ini. WebGIS dikembangkan menggunakan kerangka ReactJS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengguna lebih menyukai penggunaan metode *isochrone* untuk melihat visualisasi radius zonasi. Berdasarkan hasil uji usability, kelima aspek memenuhi persyaratan atau mendapat nilai baik. Nilai baik tersebut diperoleh karena WebGIS seimbang dalam berbagai dimensi, perbedaan nilai antara satu aspek dengan aspek lainnya juga tidak signifikan secara statistik, yang membuktikan bahwa WebGIS berhasil.

**Kata Kunci:** WebGIS, *buffer*, *isochrones*, PPDB

## ABSTRACT

*It has been demonstrated that the zoning system operates in a less transparent and accountable manner, harming the community. As a result, more needs to be done to leverage geospatial technology for socialization or the dissemination of knowledge on the use of the zoning system. This WebGIS visualization uses the buffer and isochrone approaches. JavaScript, HTML, and CSS were utilized to create this WebGIS. WebGIS is developed using the ReactJS framework. The results of this study indicate that consumers favor using the isochrone technique to view the zoning radius. Based on the usability test results, the five aspects either satisfied the requirements or were given good grades. Because WebGIS is balanced across numerous dimensions, the difference in value between one aspect and another is likewise not statistically significant, proving that WebGIS is authentic.*

**Keywords :** WebGIS, *buffer*, *isochrones*, PPDB

<sup>\*)</sup> Penulis Utama, Penanggung Jawab

## I. Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Suatu website dapat dikatakan efektif, efisien dan memberikan kepuasan kepada penggunaannya apabila memenuhi komponen kegunaan (ISO 9241-11:2018, 2018). Kegunaan terdiri dari lima komponen yaitu kemampuan belajar, daya ingat, efisiensi, kesalahan, dan kepuasan (Nielsen, 2023). Pada website yang disediakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan hanya terdapat informasi deskriptif dan tidak ada visualisasi dalam bentuk peta. Portal PPDB lain milik Dinas Pendidikan di beberapa wilayah kota/kabupaten belum menyediakan informasi dalam bentuk peta. Dengan demikian, informasi yang disajikan dirasa kurang bermanfaat bagi calon siswa dalam proses PPDB. Padahal, sebuah website harus memiliki kegunaan yang baik yang ditandai dengan lima komponen yaitu kemampuan belajar, daya ingat, efisiensi, kesalahan, dan kepuasan.

Jika informasi teknologi dan data geospasial dipadukan akan menjadi sesuatu yang menarik dan mudah dipahami banyak orang karena dapat divisualisasikan (Darmanwan, 2021). Visualisasi zonasi biasanya dilakukan dengan radius dalam jarak tertentu atau disebut juga *buffer*. Namun visualisasi radius juga bisa menggunakan metode *isochrones* karena pada dasarnya *isochrones* juga memberikan gambaran radius dalam jarak tertentu. Perbedaan *buffer* dan *isochrone* adalah parameter yang digunakan dan bentuk visualisasi yang dihasilkan (T. I. Baltyzhakova, 2019). *Buffer* memberikan radius dalam jarak tertentu tanpa mempertimbangkan objek geografis lain seperti jalan, sungai, bukit, atau lainnya. Sedangkan *isochrone* memberikan radius dalam jarak tertentu dengan mempertimbangkan objek geografis dalam radius yang digambarkan. Oleh karena itu, visualisasi *isochrone* tidak berbentuk bulat sempurna seperti visualisasi menggunakan *buffer*.

Salah satu bentuk upaya pemerataan pendidikan di Indonesia adalah penerapan sistem zonasi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB). Sistem zonasi ini mulai diterapkan secara perlahan pada tahun 2018 dalam sistem PPDB. Tujuan penerapan zonasi adalah untuk mencapai pemerataan akses layanan pendidikan yang berimplikasi pada prestasi akademik siswa (Nandy Agustin Syakarofath, 2020). Penerapan zonasi diatur dengan mengutamakan calon siswa yang

berada dalam satu wilayah dengan sekolah yang ingin dituju (Widiaty, 2019).

Ada beberapa permasalahan yang muncul dari penerapan sistem zonasi dalam PPDB mulai dari siswa, orang tua siswa, tenaga pengajar, hingga masyarakat (Arie Vatresia, 2023). Penerapan sistem zonasi juga dinilai kurang transparan dan akuntabel sehingga menimbulkan kerugian bagi masyarakat (Messy Ani Safitri, 2021). Oleh karena itu, sosialisasi atau sosialisasi mengenai penerapan sistem zonasi perlu digencarkan (Arief Fadlika Apriyanto, 2021).

Kota Bandung merupakan pusat pendidikan dan perkotaan di Jawa Barat. Dari 30 kecamatan yang ada di Kota Bandung, terdapat 27 SMA Negeri di Kota Bandung. Jumlah SMA Negeri tersebut merupakan komitmen kuat dari pemerintah untuk menyediakan akses pendidikan tinggi bagi warga Kota Bandung. Dari 30 kecamatan yang ada, terdapat 12 kecamatan di Kota Bandung yang tidak memiliki SMA Negeri. Ketidakmerataan sebaran SMA Negeri di Kota Bandung berkaitan dengan perencanaan pendidikan di Kota Bandung. Dengan demikian, diperlukan perencanaan pendidikan yang mencakup rencana untuk memperluas akses pendidikan SMA Negeri ke kecamatan-kecamatan yang tidak memiliki SMA Negeri. Persebaran SMA Negeri di Kota Bandung memberikan pengaruh terhadap aksesibilitas peserta didik ke sekolah tersebut. Dengan demikian, pemilihan lokasi SMA Negeri merupakan faktor yang penting dalam mempengaruhi aksesibilitas. Dalam penentuan titik SMA Negeri di Kota Bandung juga diperlukan beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan seperti jarak, transportasi, dan kebutuhan masyarakat.

Hasil visualisasi WebGIS dari kedua metode tersebut akan dibandingkan atau dikontraskan satu sama lain. Perbandingan ini dilakukan dengan membandingkan komponen dan informasi yang disajikan pada kedua WebGIS. Indikator perbandingannya terdiri dari lima aspek usability yaitu *learnability*, *memorability*, *efficiency*, *errors*, dan *satisfaction*.

### I.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini memiliki rumusan masalah yakni:

1. Bagaimana visualisasi WebGIS sebaran dan zonasi sekolah dalam sistem Penerimaan

- Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Negeri di Kota Bandung melalui metode *buffer*?
2. Bagaimana visualisasi WebGIS sebaran dan zonasi sekolah dalam sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Negeri di Kota Bandung melalui metode *isochrones*?
  3. Bagaimanakah tingkat efektifitas dari WebGIS sebaran dan zonasi sekolah dalam sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Negeri di Kota Bandung metode *buffer* dan *isochrones* di dalam operasionalnya?

### I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan diantaranya yaitu:

1. Menganalisis peran WebGIS dari metode visualisasi *buffer* dalam membantu calon peserta didik untuk meningkatkan peluang diterima di SMA Negeri Kota Bandung.
2. Menganalisis peran WebGIS dari metode visualisasi *isochrones* dalam membantu calon peserta didik untuk meningkatkan peluang diterima di SMA Negeri Kota Bandung.
3. Menganalisis tanggapan pengguna mengenai WebGIS sebaran dan zonasi sekolah dalam sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Negeri di Kota Bandung antara metode visualisasi *buffer* dengan *isochrones*.

### I.4 Batasan Lingkup Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada SMA Negeri di Kota Bandung, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat langsung diterapkan pada konteks geografis lainnya.
2. Fokus pada perbandingan antara dua metode, yaitu metode *buffer* dan *isochrones*, dalam konteks visualisasi WebGIS. Penelitian ini tidak mempertimbangkan metode visualisasi lain yang mungkin ada.
3. Batasan waktu penelitian mungkin mencakup periode tertentu, seperti tahun ajaran tertentu, untuk memastikan relevansi temuan dengan konteks penerimaan peserta didik baru.
4. Terkait dengan data, penelitian ini mungkin terbatas pada data yang tersedia dari

institusi pendidikan terkait dan sumber data lain yang relevan. Kemungkinan adanya keterbatasan data atau ketidakpastian dalam data yang digunakan.

5. Penelitian mungkin hanya mencakup aspek teknis dari implementasi metode *buffer* dan *isochrones* dalam WebGIS, dan tidak mendalami aspek-aspek kebijakan atau sosial yang terkait dengan sistem PPDB.
6. Keterbatasan teknologi dan infrastruktur WebGIS yang digunakan dalam penelitian mungkin mempengaruhi tingkat akurasi dan ketercapaian tujuan penelitian.

## II. Tinjauan Pustaka

### II.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat didefinisikan sebagai suatu sistem dengan basis komputer yang digunakan untuk menyimpan, mengumpulkan, memanipulasi, dan menganalisis informasi-informasi geografis seperti objek dan fenomena geografis yang memiliki karakteristik penting untuk dianalisis. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa SIG merupakan sistem komputer yang memiliki kemampuan dalam mengelola data yang bereferensi geografis yang terdiri dari masukan (*input*), manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis dan manipulasi data, dan keluaran (*output*) (Aronoff, 2008). Oleh karena itu, SIG dapat diartikan sebagai suatu sistem yang dapat dimanfaatkan dalam menyimpan, mengumpulkan, memanipulasi, dan menganalisis informasi-informasi geografis yang bersifat penting yang dimulai dari memasukan data, menyimpan data, memanggil data, analisis data, manipulasi data, hingga menghasilkan informasi.

### II.2 WebGIS

WebGIS merupakan aplikasi dari Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat diakses secara *online* melalui internet atau web (Arief Fadlika Apriyanto, 2021). Saat ini, banyak WebGIS yang sedang dikembangkan dan dipublikasikan melalui internet karena kebutuhannya yang tinggi (Ridwan Renaldi, 2020). Oleh karena itu, WebGIS memiliki server yang berfungsi untuk memproses permintaan peta dari pengguna atau client dan dikirimkan kembali ke pengguna atau client sehingga pengguna tidak memerlukan software SIG melainkan hanya memerlukan search engine seperti Google Chrome, Microsoft Edge, dan lain-lain. WebGIS juga sering dikenal dengan istilah web based GIS, online GIS, distributed GIS, atau

internet mapping (Maulana, 2020). WebGIS dapat didefinisikan sebagai bagian dari SIG yang berkembang dengan memanfaatkan teknologi informasi sehingga perkembangan WebGIS akan mengikuti perkembangan teknologi informasi (Ridwan Renaldi, 2020). Secara umum, WebGIS dikembangkan dengan mengombinasikan keilmuan SIG dan internet sehingga WebGIS dapat diakses oleh banyak orang melalui internet tanpa harus memiliki software SIG. Tentunya hal tersebut akan memberikan kemudahan bagi pengguna karena dapat mengakses WebGIS kapanpun dan dimanapun.

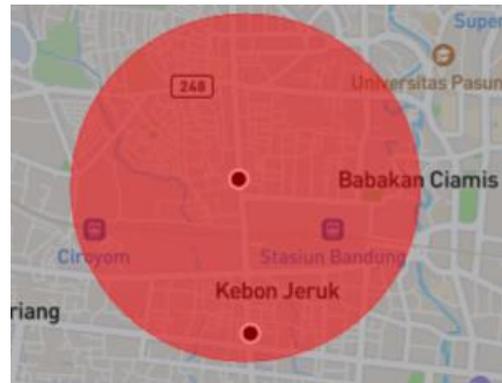
### II.3 Sistem Zonasi dalam Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB)

Zonasi merupakan pembagian atau pemecahan suatu area menjadi beberapa bagian sesuai dengan fungsi dan tujuan pengelolaan (Maulana, 2020). Penerimaan Peserta Didik Baru atau PPDB merupakan suatu sistem atau kebijakan yang dibuat untuk menjamin proses penerimaan peserta didik baru dapat berjalan sejalan dengan prinsipnya yaitu objektif, transparan, akuntabel, dan adil sehingga dapat tercipta sistem pendidikan yang berkualitas dan merata (Messy Ani Safitri, 2021). PPDB dilakukan dari jenjang Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) (Adib Muhammad Shodiq, 2021). Penerapan PPDB di tiap jenjang tersebut cenderung serupa dari segi prinsip dan tujuannya tetapi memiliki perbedaan dalam segi ketentuan atau aturannya.

Sistem zonasi dalam Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) dapat didefinisikan sebagai suatu kebijakan yang dibuat dan diterapkan untuk manajemen peserta didik dalam rangka menyelesaikan permasalahan pendidikan yaitu pemerataan akses pendidikan dan peningkatan kualitas pendidikan (Lutfiyah, 2021). Sistem zonasi dalam Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) merupakan landasan pokok penataan reformasi sekolah secara keseluruhan dari jenjang Taman Kanak-Kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), hingga Sekolah Menengah Atas (SMA) (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2018).

### II.4 Buffer

*Buffer* merupakan tools atau fungsi yang digunakan untuk membentuk zona yang mengarah keluar dengan jarak tertentu dari objek yang dijadikan titik, garis, atau poligon (Adib Muhammad Shodiq, 2021). *Buffer* dapat digunakan untuk mengetahui area yang ada di sekitar objek di permukaan bumi dalam radius jarak tertentu (Zellinia Ristanti, 2021).



Gambar II-1 Visualisasi *Buffer*

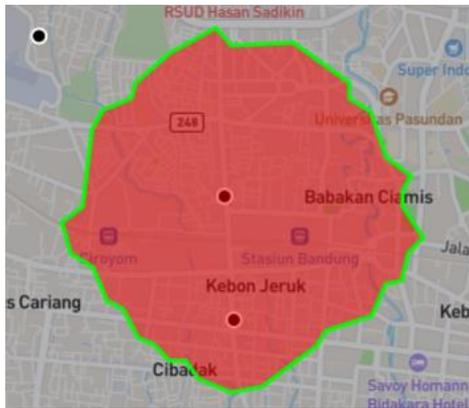
Metode *buffer* juga merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk analisis, identifikasi, atau pendugaan area zonasi (T. I. Baltyzhakova, 2019). Dengan demikian, *buffer* dapat didefinisikan sebagai zona yang terbentuk dari suatu objek ke arah luar berdasarkan radius tertentu.

*Buffer* dapat berbentuk dari titik, garis, dan poligon. *Buffer* dalam bentuk titik memberikan gambaran kondisi radius jarak cakupan pelayanan dari titik tersebut dan dapat menunjukkan pengaruh nilai terhadap area yang dilingkupinya. *Buffer* dalam bentuk garis dan poligon akan memberikan gambaran dari dampak yang diberikan oleh objek garis atau poligon tersebut dan menggambarkan nilai yang terkandung dalam objek tersebut.

### II.5 Isochrone

*Isochrones* dapat membuat jaringan spasial yang menyebar dari titik objek yang dituju sehingga dapat digunakan untuk analisis aksesibilitas dan keterjangkauan (Innerebner, 2013). Penggunaan metode *isochrones* dalam analisis geografi sangat berguna karena dapat memberikan deskripsi keterjangkauan suatu objek (David O'Sullivan, 2010). Analisis *isochrones* dapat memberikan perhitungan keterjangkauan yang akurat dari suatu objek yang bermanfaat untuk analisis spasial (T. I.

Baltyzhakova, 2019). Penggunaan *isochrones* juga dapat menentukan jalan mana yang lebih efektif yang divisualisasikan melalui radius dalam jarak tertentu. Sebuah *isochrones* adalah subgraf minimal yang mungkin terputus yang mencakup semua lokasi dari titik kueri q yang dapat dijangkau dalam rentang waktu tertentu (Johann Gamper, 2011).



**Gambar II-2** Visualisasi *isochrone*

*isochrones* merupakan himpunan semua titik dari mana tempat tujuan tertentu dapat dicapai dalam rentang waktu tertentu (Alexandros Efentakis, 2013). Analisis *isochrones* dapat digunakan untuk melihat keterjangkauan suatu objek melalui rute terdekat dan waktu tercepat untuk mencapai suatu objek (Wenxin Zhang, 2016).

Dalam penggunaan *isochrones* terdapat algoritma yang digunakan yang meliputi parameter  $a$  yaitu satu set jaringan,  $N$  yaitu simpul tujuan dalam suatu point of interest (POI),  $nd$  yaitu simpul di jaringan jalan, durasi perjalanan, durasi waktu kedatangan, dan  $td$  yaitu kecepatan berjalan dalam m/s (Veronika Bauer, 2008). Seluruh parameter tersebut mengembalikan subset taudat dari jaringan jalan (Nstreet) yang membentuk sebuah *isochrones*.

### III. Metodologi Penelitian

#### III.1 Alat dan Data

Adapun alat dan data yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

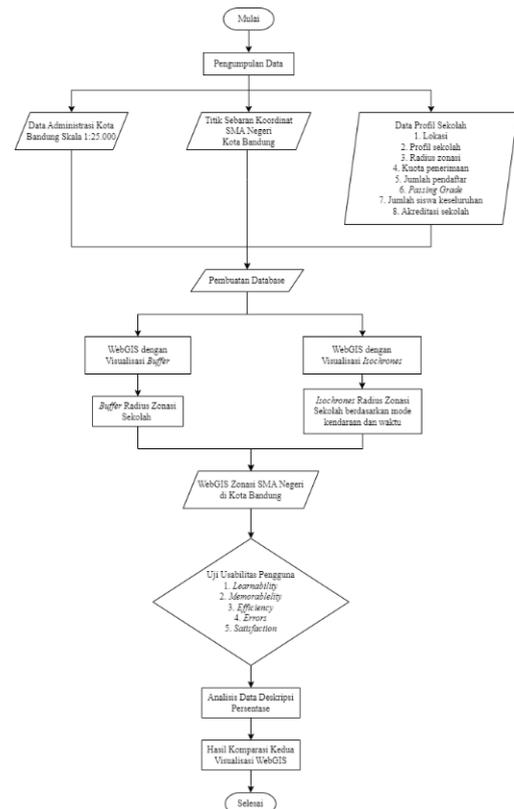
1. Perangkat Keras yang digunakan adalah Laptop Dell Latitude E6420.
2. Perangkat Lunak yang digunakan antara lain :
  - a. *Software* ArcGIS Pro.
  - b. *Software* Visual Studio Code
  - c. Microsoft Office Word 2019
  - d. Microsoft Office Excel 2019

Data yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Batas Administrasi Kota Bandung yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial melalui laman resminya yaitu inageoportal.
2. Data titik koordinat SMA Negeri Kota Bandung format .shp dan geojson.
3. Data profil sekolah yang diperoleh dari website Sekolah Kita Kemendikbud.

#### III.2 Diagram Alir

Penelitian ini membutuhkan diagram alir seperti:



**Gambar III-1** Diagram Alir Penelitian

#### III.3 Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Pengolahan Data

Data-data yang telah diperoleh diolah dengan menggunakan software ArcGIS Pro. Data diolah dengan bereferensikan literatur yang telah dikaji. Pengolahan data ini bertujuan untuk manajemen data geospasial yang telah diperoleh agar lebih terstruktur. Selain itu, pengolahan ini ditujukan agar buffer dari area zonasi sekolah dapat diketahui. Data yang diolah meliputi data nama sekolah, alamat sekolah, profil sekolah, kuota penerimaan, jumlah pendaftar, passing grade, jumlah siswa keseluruhan, dan akreditasi. Data-data tersebut akan dikonversi ke dalam format geojson agar dapat diolah

melalui Visual Studio Code. Kemudian, dilakukan juga pengolahan data buffer dan isochrones. Data untuk visualisasi buffer akan diolah dan divisualisasikan dengan radius karena bertujuan untuk mengetahui jarak aman diterima di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Sedangkan, data untuk visualisasi isochrones akan diolah dan divisualisasikan dengan dua pilihan mode yaitu tipe kendaraan dan waktu. Tipe kendaraan yang divisualisasikan terdiri dari jalan kaki, sepeda motor, dan mobil sedangkan tipe waktu yang divisualisasikan terdiri dari 10 menit, 20 menit, dan 30 menit.

## 2. Pembuatan WebGIS

Pemodelan area zonasi sekolah divisualisasikan software Visual Studio Code menggunakan format data geojson. WebGIS yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, dan JavaScript untuk memvisualisasikan data spasial. WebGIS ini menggunakan framework dari JavaScript reactJS yang dibuat menggunakan software Visual Studio Code Kedua visualisasi akan disajikan melalui satu WebGIS sehingga dapat dilakukan perbandingan antara kedua metode visualisasi dalam WebGIS yang telah dibuat.

## 3. Analisis

WebGIS yang telah dibuat kemudian akan dianalisis untuk mengetahui situasi penerapan area zonasi sekolah tingkat SMA Negeri di Kota Bandung.

## 4. Uji Usabilitas

Uji usabilitas merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengetahui pengalaman atau tanggapan pengguna terhadap WebGIS yang telah dibuat. Usabilitas adalah atribut kualitas yang menilai seberapa mudah interface yang digunakan oleh pengguna. Berikut ini merupakan komponen-komponen usabilitas.

- 1) *Learnability* yaitu seberapa mudah bagi pengguna untuk mengenali dan memahami WebGIS yang telah dibuat sehingga fitur-fitur yang ada dapat dioperasikan dengan baik.
- 2) *Memorability* yaitu seberapa mudah bagi pengguna untuk mengingat tampilan dan fitur-fitur yang ada dalam WebGIS.
- 3) *Efficiency* yaitu seberapa efektif tampilan buffer dan profil sekolah yang

ditampilkan sehingga pengguna dapat mendapatkan informasi dengan cepat.

- 4) *Errors* yaitu banyaknya kesalahan yang dilakukan oleh pengguna dan tingkatan kesalahan yang dilakukan oleh pengguna.
- 5) *Satisfaction* yaitu kepuasan pengguna saat mengakses informasi yang ada pada WebGIS yang telah dibuat.

## IV. Hasil dan Pembahasan

### IV.1 Kondisi Umum Wilayah

Kota Bandung berbatasan dengan beberapa daerah Kabupaten/Kota lain yang mengindikasikan bahwa Kota Bandung berada di tengah-tengah atau pusat wilayah. Adapun wilayah yang berbatasan dengan Kota Bandung di antaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat.
- 2) Sebelah Barat berbatasan dengan Kota Cimahi.
- 3) Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Bandung.
- 4) Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bandung.

Batasan wilayah ini berdampak pada aksesibilitas pendidikan di Kota Bandung. Kemungkinan adanya siswa yang tinggal di wilayah pinggiran Kota Bandung dan berbatasan dengan kabupaten-kabupaten tetangga perlu menjadi pertimbangan dalam perencanaan pendidikan, terutama dalam hal penentuan sekolah-sekolah yang dapat diakses oleh mereka. Kota Bandung merupakan pusat pendidikan dan perkotaan di Jawa Barat. Dari 30 kecamatan yang ada di Kota Bandung, terdapat 27 SMA Negeri di Kota Bandung. Jumlah SMA Negeri tersebut merupakan komitmen kuat dari pemerintah untuk menyediakan akses pendidikan tinggi bagi warga Kota Bandung.

Persebaran SMA Negeri di Kota Bandung tidak merata. Dari 30 kecamatan yang ada, terdapat 12 kecamatan di Kota Bandung yang tidak memiliki SMA Negeri. Hal tersebut merupakan fakta yang perlu dipertanyakan dan dipertimbangkan dalam perencanaan pendidikan dan aksesibilitas sekolah. Kecamatan-kecamatan yang tidak memiliki SMA Negeri diantaranya adalah Kecamatan Bandung Kulon, Bojongloa Kidul, Astanaanyar, Bandung Kidul, Panyileukan, Cinambo, Arcamanik, Mandalajati, Batununggal, Cibeunying Kaler,

Sukajadi, dan Cidadap. Ketidakmerataan tersebut perlu diatasi dengan berbagai alternatif atau solusi, salah satunya adalah adanya SMA Swasta dan SMK Negeri/Swasta yang dapat dituju di setiap kecamatannya.

Secara umum, sistem zonasi dalam PPDB di Kota Bandung memiliki ketentuan seperti di bawah ini (Pemerintah Kota Bandung, 2019).

1. Sekolah yang diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah Kota Bandung wajib menerima calon peserta didik dengan ketentuan dibawah ini.
  - 1) Kuota paling sedikit 50% untuk jalur zonasi dari total keseluruhan jumlah peserta didik yang diterima
  - 2) Kuota paling sedikit 20% untuk calon peserta didik yang berasal dari keluarga ekonomi tidak mampu yang dibuktikan dengan beberapa dokumen dari total keseluruhan jumlah peserta didik yang diterima
  - 3) Kuota paling banyak 5% untuk calon peserta didik dengan jalur prestasi dari total keseluruhan jumlah peserta didik yang diterima
  - 4) Kuota paling banyak 5% untuk jalur non akademik bagi calon peserta didik yang memiliki domisili di luar zona terdekat dari sekolah dengan alasan khusus yaitu perpindahan orang tua/wali atau bencana alam.
2. Sekolah negeri atau sekolah yang diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah Kota Bandung yang terletak di perbatasan administrasi (kota/kabupaten) dapat menerima peserta didik dari daerah yang berbatasan tersebut paling banyak 10% dari kuota zonasi.
3. Ketentuan lebih lanjut mengenai kuota zonasi dapat ditentukan oleh kepala dinas setempat berdasarkan kondisi wilayah sekolah dan sekitar sekolah.

Berdasarkan ketentuan-ketentuan tersebut dapat disimpulkan bahwa kuota masuk yang diberikan adalah paling sedikit 50%, jalur prestasi memiliki kuota paling banyak 5%, dan jika seseorang yang tinggal di luar Kota Bandung tetapi ingin bersekolah di Kota Bandung memiliki kuota 10%.

Secara keseluruhan, situasi pendidikan di Kota Bandung mencerminkan komitmen pemerintah untuk menyediakan akses pendidikan tinggi bagi

warganya. Namun, terdapat tantangan yang perlu diatasi dalam memastikan kesetaraan akses pendidikan di seluruh wilayah Kota Bandung. Dari 30 kecamatan yang ada, 12 di antaranya tidak memiliki SMA Negeri di wilayah mereka, memunculkan pertanyaan mengenai aksesibilitas pendidikan di kecamatan-kecamatan tersebut. Dengan demikian, kondisi kecamatan-kecamatan di Kota Bandung yang tidak memiliki SMA Negeri memberikan gambaran penting tentang tantangan dan peluang dalam sektor pendidikan. Hal tersebut merupakan panggilan untuk pemangku kepentingan, termasuk pemerintah daerah, untuk merenungkan strategi pendidikan yang lebih luas yang dapat memenuhi kebutuhan semua siswa di wilayah tersebut dan memastikan bahwa akses pendidikan tinggi adalah hak setiap warga Kota Bandung, tanpa terkecuali.

#### IV.2 WebGIS PPDB SMAN Kota Bandung

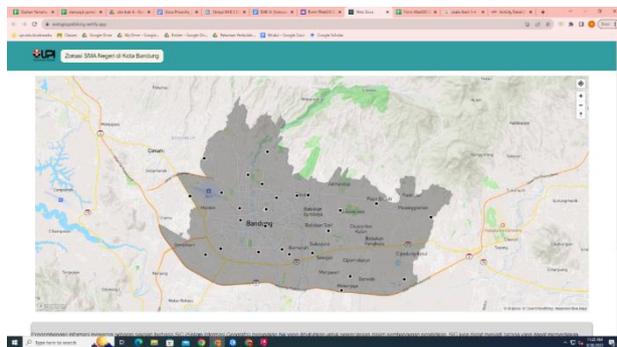
WebGIS PPDB SMA Negeri Kota Bandung dapat diakses pada link <https://webgisppdbbdg.netlify.app/>. Pengembangan Web Geographic Information System (WebGIS) ini melibatkan sejumlah teknologi dan alat yang bekerja bersama untuk menciptakan pengalaman pengguna yang optimal. WebGIS ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, dan JavaScript.

Proses pengolahan data spasial dilakukan dengan memanfaatkan platform Mapbox. Mapbox merupakan platform layanan lokasi yang memiliki banyak pilihan visualisasi data spasial yang dapat diatur secara flexibel. Proses pengolahan data spasial dilakukan dengan pengambilan script dari website Mapbox. Kemudian, dari script tersebut, layer data dipanggil masuk ke dalam script. Data yang dipanggil merupakan data titik lokasi SMA Negeri yang ada di Kota Bandung dengan format data geojson.

Fitur utama dari WebGIS ini adalah visualisasi radius zonasi dengan menggunakan metode *buffer* dan *isochrone*. Fitur ini bertujuan agar pengguna yaitu orang tua calon peserta didik SMA dapat mengetahui bagaimana batasan atau radius SMA Negeri yang dituju. Fitur visualisasi radius zonasi dari metode *buffer* menunjukkan area dalam radius tertentu. Sedangkan, fitur visualisasi

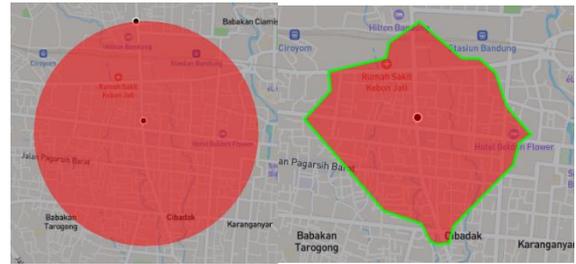
radius zonasi menggunakan metode *isochrone* akan menunjukkan radius.

Fitur *geolocation* merupakan salah satu fitur yang terdapat dalam WebGIS. Fitur *geolocation* ini bertujuan untuk mengetahui titik lokasi saat pengguna menggunakan WebGIS. Oleh karena itu, dalam membuka WebGIS pengguna diarahkan untuk membukanya di rumah atau di alamat yang akan digunakan dalam PPDB. Fitur ini akan membantu pengguna dalam melihat dan menganalisis apakah alamat pengguna masuk ke dalam radius zonasi atau tidak. Selain itu, WebGIS ini juga dilengkapi oleh fitur *zoom in* dan *zoom out*. Fitur tersebut bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menjelajahi peta dengan lebih rinci atau lebih luas sesuai dengan kebutuhan pengguna. Fitur lainnya yang terdapat dalam WebGIS ini adalah adanya fitur orientasi yang bertujuan agar pengguna dapat melakukan navigasi peta dengan lebih baik. WebGIS ini juga dilengkapi oleh fitur *pop-up* informasi. Fitur *pop-up* informasi ini menyajikan informasi terkait PPDB seperti alamat sekolah, kontak sekolah, akreditasi sekolah, jumlah pendaftar, kuota penerimaan, dan jarak terdekat dan terjauh pendaftar. Fitur *pop-up* informasi ini akan muncul ketika pengguna mengklik salah satu titik SMA Negeri yang ada dalam WebGIS.



**Gambar IV-1** Tampilan Awal WebGIS

Visualisasi radius zonasi yang dihasilkan dari metode *buffer* berbentuk lingkaran menyebar dari titik SMA yang dipilih. Dengan demikian, hal ini memberikan pemahaman tentang SMA Negeri yang berada dalam jangkauan jarak tertentu dari rumah calon siswa. Sedangkan, visualisasi radius zonasi melalui metode *isochrone*, pengguna dapat melihat zona aksesibilitas berdasarkan waktu tempuh dengan berbagai moda transportasi. Visualisasi tersebut sangat relevan karena faktor waktu perjalanan dapat mempengaruhi pilihan sekolah.



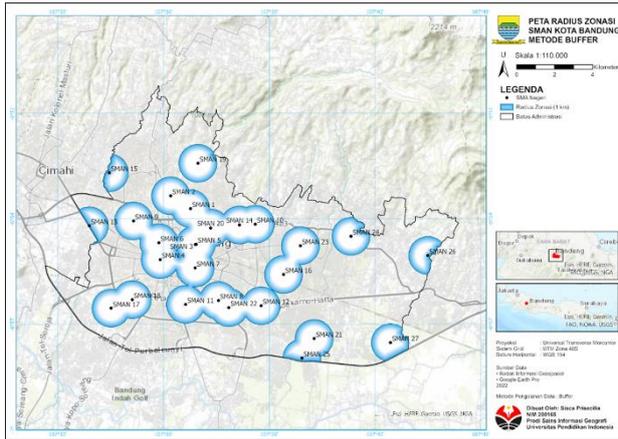
**Gambar IV-2** Perbandingan *Buffer* dan *Isochrone*

### IV.3 Visualisasi WebGIS Metode Buffer

Visualisasi radius zonasi dengan menggunakan metode *buffer* dalam WebGIS PPDB SMA Negeri Kota Bandung merupakan salah satu fitur yang sangat penting dalam konteks proses penerimaan peserta didik baru di SMA Negeri di Kota Bandung. Metode ini digunakan untuk membantu pengguna memahami batasan geografis sekolah yang dapat diakses berdasarkan lokasi rumah pengguna. Dalam tampilan WebGIS, radius zonasi dengan metode *buffer* ini direpresentasikan dengan warna merah yang jelas kontras dengan basemap yang digunakan, yaitu basemap tipe *street*.

Penggunaan fitur *buffer* dalam WebGIS ini memudahkan pengguna untuk mengetahui radius zonasi dari SMA Negeri yang ada di Kota Bandung. Untuk menampilkan radius zonasi dari metode *buffer* ini, pengguna perlu mengklik SMA Negeri yang dituju dan memilih *buffer*. Kemudian, akan muncul *pop-up* informasi mengenai PPDB yang dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui mengenai SMA Negeri yang dituju. Visualisasi radius zonasi dalam metode *buffer* divisualisasikan dengan radius 1 kilometer mengelilingi titik sekolah ke arah luar. Radius zonasi ini memiliki implikasi penting dalam proses PPDB. Hal ini menandakan area geografis di sekitar sekolah yang dapat diakses oleh siswa yang tinggal dalam radius tersebut.

Dari visualisasi peta yang telah dibuat, terlihat bahwa tidak semua wilayah di Kota Bandung termasuk dalam radius zonasi *buffer* sejauh 1 kilometer dari sekolah-sekolah tersebut. Wilayah-wilayah yang tidak termasuk dalam radius tersebut biasanya terletak di bagian utara dan timur Kota Bandung. Namun, penting untuk dicatat bahwa di wilayah tersebut terdapat banyak Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri yang tersebar.



**Gambar IV-3** Peta Radius Zonasi Metode *Buffer*

Situasi tersebut mengindikasikan bahwa setiap Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di Kota Bandung mungkin diakses oleh 1 hingga 4 kecamatan berbeda, tergantung pada lokasi geografisnya dan tingkat aksesibilitasnya. Selain itu, ada juga beberapa kecamatan yang sepertinya tidak termasuk dalam radius zonasi sekolah sama sekali.

Dengan demikian, penting bagi pemerintah dan pihak-pihak terkait untuk memahami dan merencanakan penyebaran sekolah-sekolah dengan bijaksana untuk menciptakan sistem pendidikan yang inklusif, adil, dan berkelanjutan bagi semua siswa di Kota Bandung, serta untuk mengatasi tantangan aksesibilitas dan kapasitas kuota penerimaan yang ada. Hal ini termasuk mempertimbangkan pendekatan perencanaan yang holistik yang mencakup pertimbangan geografis, demografis, dan sosial dalam memenuhi kebutuhan pendidikan masyarakat.

Sebagai alternatif, bagi siswa yang tidak dapat masuk ke SMA Negeri yang menjadi pilihan pertama karena berbagai alasan, salah satunya adalah tidak berada dalam radius zonasi, mereka dapat mempertimbangkan opsi lain, seperti menghadiri Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri atau mencari Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta terdekat dari alamat rumah mereka.

#### IV.4 Visualisasi WebGIS Metode *Isochrone*

Visualisasi radius zonasi menggunakan metode *isochrone* merupakan sebuah inovasi dalam dunia pendidikan. Saat ini, metode *isochrone* belum umum digunakan dalam berbagai aspek, termasuk dalam penerimaan peserta didik baru (PPDB) untuk

Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di berbagai wilayah, termasuk Kota Bandung. Namun, ada potensi besar untuk terus mengembangkan dan memanfaatkan metode ini dalam pendidikan.

Metode *isochrone* merupakan metode yang relatif baru digunakan. Hal tersebut merupakan salah satu alasan mengapa metode *isochrone* belum banyak digunakan di Indonesia terutama dalam PPDB. Selain itu, metode *isochrone* juga membutuhkan pemahaman dan sumber daya yang mumpuni dalam pengimplementasiannya. Terlepas dari beberapa hal tersebut, metode *isochrone* sangat potensial untuk diterapkan di berbagai aspek terutama di bidang pendidikan.

Metode *isochrone* yang diimplementasikan pada WebGIS ini memberikan pemahaman yang mendalam mengenai aksesibilitas calon peserta didik ke SMA Negeri yang dituju. Aksesibilitas yang dimaksud adalah waktu tempuh, moda transportasi yang digunakan, dan faktor lainnya yang dapat mempengaruhi aksesibilitas. Dengan demikian, dapat terlihat adanya ketidakmerataan akses SMA Negeri di Kota Bandung. Untuk itu, perlu diambil langkah-langkah yang lebih baik untuk memastikan bahwa setiap warga Kota Bandung memiliki akses pendidikan yang adil dan merata. Selain itu, metode *isochrone* dapat beradaptasi dengan kondisi yang berubah, seperti lalu lintas jalan yang berfluktuasi atau perubahan dalam infrastruktur transportasi. Hal ini memungkinkan perencana pendidikan dan perencana kota untuk memahami bagaimana perubahan ini dapat mempengaruhi aksesibilitas siswa dan meresponsnya dengan lebih baik. Namun, metode *isochrone* yang digunakan dalam WebGIS ini belum dapat beradaptasi dengan kondisi jalan karena data yang disajikan tidak bersifat *real-time*. Dengan demikian, radius zonasi dari metode *isochrone* yang ditampilkan merupakan situasi ketika kondisi jalanan lancar atau tidak macet.

Pilihan tipe atau mode perjalanan yang tersedia dalam metode *isochrone* terdiri dari tipe kendaraan dan tipe waktu atau jarak. Setelah pengguna mengklik SMA Negeri yang dituju dan memilih metode *isochrone* maka pengguna akan memilih tipe perjalanan apa yang akan digunakan. Tipe kendaraan yang disediakan oleh WebGIS ini terdiri dari mobil, motor, dan jalan kaki. Ketiga tipe tersebut dipilih karena merupakan kendaraan paling

umum yang dipakai oleh peserta didik. Jika tipe kendaraan sudah ditentukan maka pengguna akan dapat memilih tipe waktu atau jarak. Tersedia pilihan 3 jenis tipe waktu di antaranya adalah 10 menit, 20 menit, dan 30 menit. Penentuan ketiga tipe waktu tersebut didasarkan pada waktu rata-rata peserta didik melakukan perjalanan dari rumah ke sekolah. Selain tipe waktu, terdapat juga pilihan tipe jarak dengan variasi jarak yang tersedia adalah 0,5 kilometer, 1 kilometer, dan 5 kilometer. Jika pengguna sudah selesai memilih maka pengguna dapat mengklik tombol “Tampilkan” dan akan muncul radius zonasi dari SMA Negeri yang dituju.

Tampilan radius zonasi dari metode *isochrone* ini berbentuk abstrak atau tidak beraturan karena mempertimbangkan beberapa hal seperti jalan yang dapat ditempuh, bangunan yang tidak dapat dilalui, dan objek-objek geografi lainnya yang tidak dapat dilalui seperti sungai. Dengan demikian, tampilan yang disajikan merupakan aksesibilitas dari sekolah yang dituju sejauh waktu atau jarak yang telah dipilih oleh pengguna.



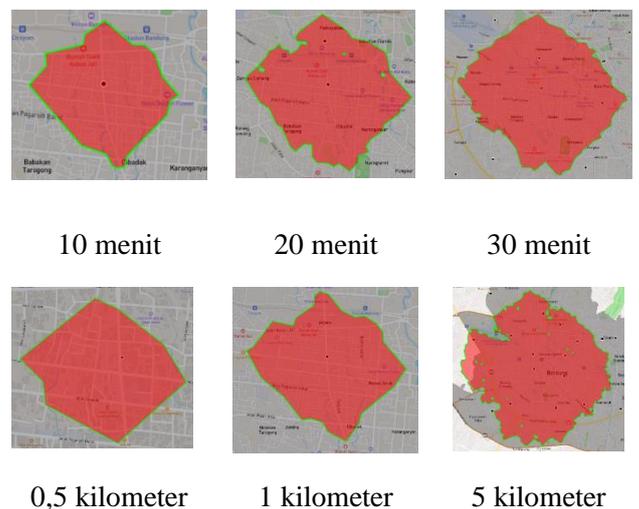
**Gambar IV-4** Tipe Waktu dan Jarak Metode *Isochrone*

Proses pengukuran yang dilakukan oleh orang tua calon peserta didik seringkali mengandalkan teknologi seperti Google Maps untuk mengukur jarak dari lokasi rumah ke SMA Negeri yang dituju. Google Maps, dengan bantuan teknologi GPS dan pemetaan jalan raya yang canggih dapat memberikan informasi tentang jarak yang paling akurat dan relevan, termasuk rute perjalanan yang akan diambil dalam perjalanan ke sekolah. Dengan kata lain, Google Maps memberikan estimasi waktu tempuh dan jarak yang berdasarkan jalan-jalan yang sesungguhnya akan digunakan oleh siswa. Proses pengukuran jarak yang dilakukan oleh Google Maps tersebut sejalan dengan cara kerja metode *isochrone*, yang juga mempertimbangkan berbagai faktor seperti rute jalan yang digunakan, waktu tempuh, dan jenis kendaraan yang digunakan dalam pemetaan zona aksesibilitas. Metode *isochrone* memberikan

representasi yang lebih realistis tentang jarak dan waktu tempuh yang sesuai dengan pengalaman nyata siswa dan orang tua saat berangkat ke sekolah.

Hal ini sejalan dengan cara kerja metode *isochrone*, yang juga mempertimbangkan berbagai faktor seperti rute jalan yang digunakan, waktu tempuh, dan jenis kendaraan yang digunakan dalam pemetaan zona aksesibilitas. Metode *isochrone* memberikan representasi yang lebih realistis tentang jarak dan waktu tempuh yang sesuai dengan pengalaman nyata siswa dan orang tua saat berangkat ke sekolah.

Metode *isochrone* akan menampilkan radius zonasi yang berbeda-beda tergantung waktu tempuh dan jarak yang digunakan. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada dibawah ini yang menggunakan tipe perjalanan jalan kaki.

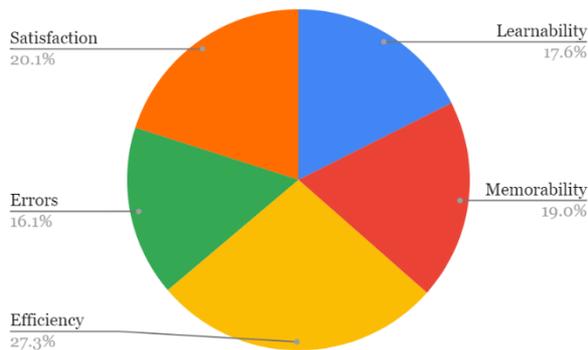


**Gambar IV-5** Visualisasi Radius Zonasi Metode *Isochrone*

Oleh karena itu, walaupun metode *isochrone* belum umum digunakan saat ini, potensinya dalam meningkatkan perencanaan pendidikan yang lebih baik adalah hal yang patut dipertimbangkan. Pemerintah dan para pemangku kepentingan terkait dapat mempertimbangkan untuk mengadopsi metode ini sebagai bagian dari strategi perencanaan yang lebih holistik dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat dan peserta didik. Dengan demikian, metode *isochrone* dapat menjadi alat yang kuat dalam memajukan sistem pendidikan yang lebih inklusif, adil, dan berkelanjutan.

**IV.5 Tingkat Efektifitas dari WebGIS**

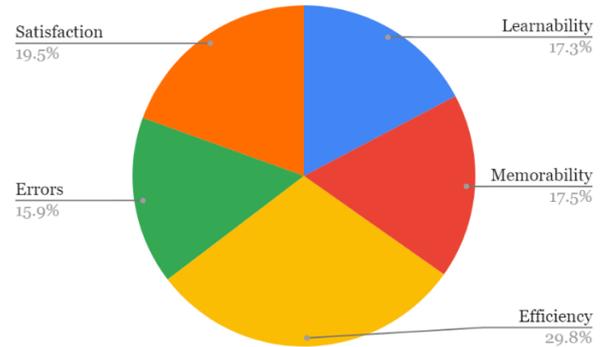
Hasil uji usabilitas pada metode *buffer* menunjukkan bahwa aspek yang paling mendominasi adalah aspek *efficiency* yaitu dengan nilai 27,3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode *buffer* memiliki tingkat efisiensi yang tinggi untuk digunakan sehingga pengguna dapat mendapatkan informasi dengan mudah dan lengkap. Pada metode *buffer* ini, aspek yang perlu ditingkatkan adalah aspek *learnability* melalui memberikan panduan yang lebih lengkap dan meningkatkan interface WebGIS agar lebih mudah dipahami oleh pengguna. Pada aspek *satisfaction* nilai uji usabilitas sebesar 20,1%. Yang artinya kebanyakan pengguna puas dengan visualisasi metode *buffer* yang ada pada WebGIS ini. Aspek *memorability* memiliki nilai uji usabilitas sebesar 19% sehingga dapat dikatakan bahwa pengguna mudah mengingat fitur yang ada pada metode *buffer*. Aspek *errors* pada metode *buffer* ini juga cukup rendah yaitu sebesar 16,1%.



**Gambar IV-6** Hasil Uji Usabilitas Metode *Buffer*

Hasil uji usabilitas dari metode *isochrone* menunjukkan bahwa aspek yang mendominasi adalah aspek *efficiency* dengan nilai 29,8%. Nilai tersebut lebih tinggi daripada nilai aspek *efficiency* pada metode *buffer*. Hal ini menunjukkan bahwa metode *isochrone* lebih efektif untuk digunakan oleh pengguna daripada metode *buffer*. Nilai aspek *efficiency* dipengaruhi oleh tampilan visualisasi radius *isochrone* pada WebGIS, kemudahan akses, dan informasi yang disajikan. Pada aspek *satisfaction* nilai uji usabilitas pada metode *isochrone* adalah 19,5% artinya sebagian besar pengguna puas dengan visualisasi radius zonasi dengan menggunakan metode *isochrone*. Aspek *memorability* memiliki nilai sebesar 17,5% dan nilai aspek *learnability* adalah 17,3%. Berdasarkan nilai

uji usabilitas dari kelima aspek tersebut. Penulis perlu meningkatkan fitur untuk mendukung aspek *memorability* dan *learnability*. Fitur yang dapat digunakan untuk meningkatkan nilai dari kedua aspek tersebut adalah memperbaiki *interface* menjadi lebih interaktif dan menarik serta memperbaiki fitur panduan penggunaan metode *isochrone* menjadi lebih lengkap. Aspek *errors* pada metode *isochrone* ini sudah cukup rendah yaitu 16,1%.

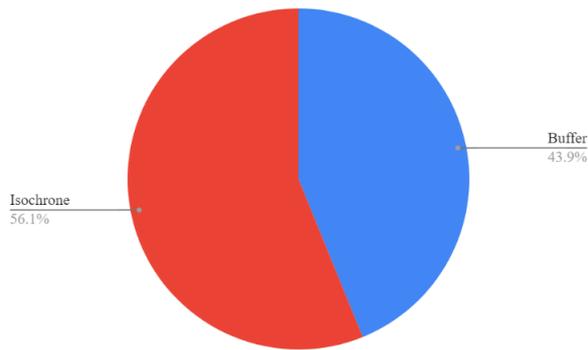


**Gambar IV-7** Hasil Uji Usabilitas Metode *Isochrone*

Hasil uji usabilitas pada metode *buffer* dan *isochrone* memiliki nilai yang hampir sama dan juga terdapat kesamaan urutan aspek dari nilai tertinggi ke terendah. Persamaan tersebut dipengaruhi oleh adanya kesamaan fitur dan informasi dari masing-masing metode. Namun, secara keseluruhan, metode *isochrone* lebih mendominasi dibandingkan dengan metode *buffer*. Artinya pengguna lebih banyak menggunakan metode *isochrone* saat ingin melihat radius zonasi. Selain itu, hal tersebut juga berarti bahwa pengguna lebih puas dengan fungsi yang ditawarkan dari metode *isochrone* dibandingkan fungsi yang ditawarkan dari metode *buffer*.

Komponen Uji Usabilitas	Buffer (%)	Isochrone(%)
Learnability	17.6	17.3
Memorability	19.0	17.5
Efficiency	27.3	29.8
Errors	16.1	15.9
Satisfaction	20.1	19.5

**Tabel IV-1** Rekapitulasi Hasil Uji Usabilitas



**Gambar IV-6** Perbandingan Hasil Uji Usabilitas

Dilihat dari segi fungsinya, baik metode *buffer* maupun metode *isochrone* memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk memvisualisasikan radius zonasi atau area yang dapat dicapai dari suatu titik tertentu, dalam konteks ini adalah SMA Negeri Kota Bandung. Namun, perbedaan utama antara kedua metode ini terletak pada bentuk dan parameter yang digunakan dalam visualisasi radius zonasi tersebut, serta cara penggunaannya dalam pemahaman aksesibilitas.

## V. Kesimpulan dan Saran

### V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Visualisasi radius zonasi menggunakan metode *isochrone* merupakan sebuah inovasi dalam dunia pendidikan. Saat ini, metode *isochrone* belum umum digunakan dalam berbagai aspek, termasuk dalam penerimaan peserta didik baru (PPDB) untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di berbagai wilayah, termasuk Kota Bandung. Namun, ada potensi besar untuk terus mengembangkan dan memanfaatkan metode ini dalam pendidikan.
2. Kelebihan dari metode radius zonasi *buffer* adalah tampilannya yang sederhana dan mudah dimengerti. Metode ini menghasilkan radius zonasi yang berbentuk lingkaran atau cincin sekitar suatu titik atau objek tertentu, dan ini memudahkan dalam representasi visual. Visualisasi tersebut sangat berguna dalam konteks penentuan zonasi sekolah yang perlu dibatasi berdasarkan jarak tertentu.
3. Metode *isochrone* memiliki beberapa kekompleksan dalam tampilannya. Metode *isochrone*, yang menunjukkan area yang

dapat dicapai dalam waktu tertentu dari suatu titik, memiliki tampilan yang beragam tergantung pada berbagai parameter yang digunakan, seperti kecepatan perjalanan, moda transportasi yang digunakan, atau batasan waktu. Oleh karena itu, dalam penggunaannya, metode *isochrone* perlu lebih dikenalkan dengan jelas kepada pengguna, terutama jika pengguna tidak terbiasa dengan jenis analisis ini.

4. Metode *isochrone* memberikan analisis yang lebih mendalam tentang aksesibilitas dan waktu tempuh. Analisis tersebut merupakan informasi yang dalam zonasi sekolah. Perhitungan faktor waktu dan berbagai moda transportasi dapat ditentukan melalui metode *isochrone* karena *isochrone* merupakan *tools* yang lebih fleksibel untuk memahami bagaimana aksesibilitas berubah seiring waktu. Dengan demikian, metode radius zonasi *buffer* dan metode *isochrone* memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing. Radius zonasi *buffer* lebih sederhana dan mudah dimengerti, sementara *isochrone* menawarkan pemahaman yang lebih mendalam tentang waktu tempuh dan aksesibilitas.

### V.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi antara lain:

1. Memperbaiki UI/UX WebGIS menjadi lebih interaktif dan menarik sehingga memudahkan pengguna untuk menggunakan WebGIS.
2. Memperbaiki tampilan radius pada metode *isochrone* menjadi bersifat *real time* sehingga meningkatkan kompleksitas data agar menghasilkan visualisasi yang lebih baik.
3. Pemerintah selaku pengambil kebijakan mengenai peraturan zonasi dalam PPDB SMA Negeri di Kota Bandung perlu mempertimbangkan mengenai pembuatan web berbasis GIS atau WebGIS agar memudahkan calon peserta didik dan orang tua untuk mengetahui radius zonasi dari sekolah yang dituju ke alamat rumah mereka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adib Muhammad Shodiq, D. N. (2021). Kajian Geospasial Zonasi Sekolah di Kota Banjarmasin. *Jurnal POROS TEKNIK*, 24-34.
- Alexandros Efentakis, N. G. (2013). Isochrones, Traffic and DEMOgraphics. *Conference: Proceedings of the 21st ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems*.
- Arie Vatesia, F. P. (2023). Spatial zonation system with Voronoi diagram and Delaunay triangulation to improve management education. *Journal of Education and Learning (EduLearn) Vol. 17, No. 1*, 93-101.
- Arief Fadlika Apriyanto, D. K. (2021). Penentuan Radius Zona Terdekat dan Domisili Calon Siswa Sekolah Menengah Atas Menurut PPDB Menggunakan Geocoding dengan Metode Address Locator dan Pengembangan Aplikasi WebGIS. *Program studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Pakuan*.
- Aronoff, S. (2008). Geographic information systems: A management perspective. *Geocarto International*.
- Aulia Budi Andari, B. S. (2020). Prediksi Zonasi Penerimaan Peserta Didik Baru Sekolah Dasar Negeri Tahun 2020-2024 dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Tembalang). *Jurnal Geodesi Undip*.
- Aulia Budi Andari, B. S. (2020). Prediksi Zonasi Penerimaan Peserta Didik Sekolah Dasar Negeri Tahun 2020-2024 dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis
- Chrisman, N. (2001). *Exploring Geographic Information Systems, 2nd Edition*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Darmanwan, D. (2021). Pemanfaatan SIG untuk Sebaran Sistem Zonasi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB). *Geoeducation*.
- David O'Sullivan, A. M. (2010). Using desktop GIS for the investigation of accessibility by public transport: an isochrone approach. *International Journal of Geographical Information Science*, 85-104.
- Dearlina Sinaga, M. S. (2020). Efektivitas Penerimaan Peserta Didik Baru dengan Sistem Zonasi di SMA Negeri Kota Medan Sesuai dengan Permendikbud No.12 tahun 2017. *Jurnal Suluh Pendidikan (JSP), Vol 8, No.1*, 20-25.
- Gugut Indartak, G. I. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah dengan Sistem Zonasi di SMA Negeri Kabupaten dan Kota Mojokerto Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains*, 16-21.
- Gumelar, G. (2020). Pelanggaran HAM terhadap pelaksanaan sistem zonasi SMA dan SMK dalam Permendikbud No 51 tahun 2018 di Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat Kantor Cabang Dinas Wilayah VII Kota Bandung. *Digital Library UIN Sunan Gunung Djati*.
- Humas Kota Bandung. (2022, Oktober 16). *Pendidikan*. Retrieved from Portal Bandung: <https://www.bandung.go.id/news/read/6757/bandung-jadi-kota-terbaik-untuk-pelajar-di-indonesia>
- Innerebner, M. B. (2013). ISOGA: A System for Geographical Reachability Analysis. *Lecture Notes in Computer Science, vol 7820*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ira Madiana, B. A. (2022). Penerapan Kebijakan Sistem Zonasi serta Dampaknya terhadap Kesetaraan Hak Memperoleh Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*.
- ISO 9241-11:2018. (2018). *Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts*. International Organization for Standardization.
- Johann Gamper, M. B. (2011). Defining Isochrones in Multimodal Spatial Networks. *Proceedings of the 20th ACM international conference on Information and knowledge management*, 2381-2384.

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2018*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lutfiyah, L. S. (2021). HUBUNGAN ANTARA PENERAPAN SISTEM ZONASI DAN HASIL BELAJAR PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DI SMA NEGERI 1 KEMBANG. *UPT Perpustakaan UNISNU Jepara*.
- M. Farhan, S. R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Penerimaan Peserta Didik Baru SMP Negeri di Sukabumi Berbasis Web Dengan Algoritma Dijkstra. *Prosiding SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)*, 99-105.
- Maulana, Y. (2020). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN SEKOLAH UNTUK CALON PESERTA DIDIK BARU DENGAN JALUR ZONASI BERBASIS WEB (STUDI KASUS : SMA NEGERI DI KECAMATAN SUBANG). *Skripsi*.
- Messy Ani Safitri, R. Y. (2021). Evaluasi Kebijakan Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) dengan Sistem Zonasi pada SMA Negeri di Kota Padang . *Journal of Civic Education (ISSN: 2622-237X) Volume 4 No. 1 2021* , 92-100.
- Mohamad Fat'al Ghozali, S. A. (2020). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Sekolah SMA/SMK di Kota Malang berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* , 230-238.
- Muhtar, S. R. (2018). Pemetaan Persebaran Sarana dan Prasarana Sekolah Menengah Atas dan Sederajat Melalui Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi (SIG). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP 2018*.
- Nandy Agustin Syakarofath, A. S. (2020). Kajian Pro Kontra Penerapan Sistem Zonasi Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Vol. 5, Nomor 2*, 115-130.
- Nielsen, J. (2023, Januari 27). *Usability 101: Introduction to Usability*. Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Pemerintah Kota Bandung. (2019). *Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 013 Tahun 2019*. Bandung: Pemerintah Kota Bandung.
- Pribadi, A. (2021). Parameterisasi Proses Buffer Pada Pengolahan Data Spasial untuk Identifikasi Zonasi Penerimaan Siswa SMA Terhadap Lulusan SMP di Pulau Lombok. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 175-184.
- Ratna Setianingrum, D. a. (2014). ANALISIS KESESUAIAN LAHAN TAMBAK MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus : Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah). *UNDIP INSTITUTIONAL REPOSITORY*.
- Ridwan Renaldi, D. A. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Atas/Sederajat di Kota Surakarta Menggunakan Leaflet Javascript Library Berbasis Website. *Jurnal Teknik Elektro*, 109-116.
- Risdianto. (2018). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK PEMETAAN SEKOLAH SEPAK BOLA DI KOTA MALANG MENGGUNAKAN ARCGIS. *UMM International Repository*.
- Rukiyati, G. I. (2019). Kebijakan Sistem Zonasi dalam Perspektif Pendidikan . *JMSP (Jurnal Manajemen dan Supervisi Pendidikan)*, 28-34.
- Sakti Winoto, A. F. (2020). Penerapan Haversine Formula Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 103-109.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- T. I. Baltyzhakova, E. S. (2019). Analysis of urban territory in terms of accessibility to social objects. *Journal of Physics: Conference Series*.

- Veronika Bauer, J. G. (2008). Computing isochrones in multi-modal, schedule-based transport networks. *GIS '08: Proceedings of the 16th ACM SIGSPATIAL international conference on Advances in geographic information systems*, 1-2.
- Wenxin Zhang, P. N. (2016). A multimodal approach to assessing accessibility of a high-speed railway station. *ELSEVIER: Journal of Transport Geography*, 91-101.
- Widiaty, R. P. (2019). Development of geographic information system based on website in the field of education. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1-3.
- Yuliansyah Rachman Nur Rizky, A. L. (2015). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Persebaran Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Geodesi Undip*, 172-182.
- Zellinia Ristanti, D. T. (2021). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk Pemetaan Sebaran dan Zonasi Sekolah dalam Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMA Negeri di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Penelitian Geografi*, 53-63.