

Zonasi Sekolah Dalam Upaya Pemerataan Akses Pendidikan : Analisis Keruangan Pada Sebaran Sekolah Menengah Atas di Kota Parepare

School Zoning in an Equitable Access to Education Effort: Spatial Analysis of the Distribution of Senior High Schools in the City of Parepare

Muh. Taufiq¹, Murshal Manaf², Ilham Alimuddin²

¹Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pare-Pare

²Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

*E-mail: muhtaufiq1981@gmail.com

Diterima: 12 September 2023/Disetujui 30 Desember 2023

Abstrak. Dengan menggunakan pendekatan keruangan (spatial approach) lengkap: 1) Spasial Pattern Analisis dengan metode Complete Spatial Randomness (CSR) dari tolls Analisis Nearest network (ANN), 2) Voronoi Analisis, 3) Breaking Point Analisis, 4) Service Area Analisis, dan 5) Location-Allocation Models, untuk menganalisis kontribusi penerapan sistem zonasi sekolah terhadap pemerataan akses pendidikan secara spasial di Kota Parepare, model spasial zonasi sekolah untuk pemerataan akses pendidikan di Kota Parepare, dan kontribusi zonasi sekolah terhadap pembentukan struktur ruang di Kota Parepare. Sistem Zonasi sekolah berkontribusi positif dalam mendistribusikan responden peserta didik pada wilayah administratifnya dan liputan zonanya masing-masing. Pola random dari distribusi sekolah SMA Negeri di Parepare dengan rerata jarak 1.794,89 meter, pola cluster dari distribusi spasial untuk cluster pemukiman dengan jarak rata-rata 345.7139 Meter, dan pola cluster dari distribusi responden peserta didik SMA dengan jarak rata-rata 113.9075 Meter, menunjukkan adanya equalitas dan oportunitas spasial yang baik, diperkuat dengan mayoritas objek berada pada jangkauan dibawah 3000 Meter dari pusat zona. Secara demografis dan Angka Partisipasi Sekolah, Kota Parepare membutuhkan 2 hingga 4 buah sekolah SMA untuk mengakomodir 12,847 jiwa penduduk usia 15-19 tahun dari data penduduk tahun 2021, sementara kenyataannya Kota Parepare memiliki 31 buah SMA/SMK sederajat, sehingga banyak diantaranya kekurangan peserta didik dan akhirnya tutup. Sementara itu deliniasi zona dengan pertimbangan spasial analisis complit dengan Voronoi Analisis, Breaking Point Analisis, Service Area Analisis, dan Location-Allocation model menghasilkan distribusi liputan zona seluas 1.883.177 M2 untuk zona UPT SMAN 1 Parepare, 46.829.400 M2 untuk zona UPT N 2 Parepare, 31.960.090 M2 untuk zona UPT SMAN 3 Parepare, dan 16.196.590 M2 untuk Zona UPT N 4 Parepare. Sistem zonasi juga berperan terhadap pembentukan struktur ruang di Kota Parepare pada fungsi kegiatan kota terutama pada karakteristik struktur layanan fasilitas pendidikannya dengan cakupan layanan fasilitas yang terdiri dari 4 pusat zona SMA Negeri yang melayani 13 SMP Negeri, dan 95 sekolah dasar dalam hirarki layanannya. Dalam menghubungkan pusat-pusat layanan dan cluster pemukiman menuju ke pusat zona, struktur jaringan transportasinya menghasilkan 10 koridor rute transportasi untuk perencanaan jaringan transportasi penunjang mobilitas harian pelajar dalam mendukung sistem zonasi sekolah SMA Negeri di Kota Parepare.

Kata Kunci: Zonasi Sekolah, Spasial Analisis, Struktur Ruang, Parepare

Abstract. By using a complete spatial approach: 1) Spatial Pattern Analysis with Complete Spatial Randomness (CSR) method from tolls Analyst Nearest network (ANN), 2) Voronoi Analyst, 3) Breaking Point Analyst, 4) Service Area Analyst, and 5) Location-Allocation Models, to analyze the contribution of the application of the school zoning system to spatial distribution of access to education in Parepare City, school zoning spatial model for equal distribution of access to education in Parepare City, and the contribution of school zoning to the formation of spatial structure in Parepare City. The school zoning system contributes positively in distributing student respondents in their respective administrative area and zoning coverage. The random pattern of the distribution of public senior high school in Parepare with an average distance of 1,794.89 meters, the cluster pattern of spatial distribution for residential clusters with an average distance of 345, 7139 meters, and the cluster pattern of the distribution of respondent to high school student with an average distance of 113, 9075 meters. It indicates the existance of good spatial equality and opportunism, It is reinforced with the majority of objects located at ranges below to 3000 meters from the center of the zone. Demographically and school enrollment rates, Parepare needs 2 to 4 high school to accommodate 12.847 people aged 15 to 19 years from the average population in 2021, while in reality the city of Parepare has 31 senior high school and vocational high school, so that many of them lack students and eventually close. Meanwhile, the delineation of zones with consideration of spatial analysis is complete with Voronoi analysis. Breaking Point Analysis, Service Area Analysis, and Location-Allocation model resulted in a zone coverage distribution of 1,883,177 M2 for the UPT SMAN 1 Parepare zone, 46,829,400 M2 for the UPT N zone 2 Parepare, 31,960,090 M2 for the UPT SMAN 3 Parepare zone, and 16,196,590 M2 for the UPT N 4 Parepare zone. Zoning system also

plays a role in the formation of spatial structure in the city of Parepare on the function of urban activity especially in the characteristics of its education facility service structure with a facility service coverage consisting of 4 senior high school zone centers serving 13 public junior high school, and 95 primary school in the service hierarchy. In connecting service centers and residential cluster to the zone center, the transportation network structure produces 10 transportation route corridors for transportation networking planning to support student's daily mobility in supporting the zoning system of the senior high school in the city of Parepare.

Keywords: School Zoning, Spatial Analysis, Urban Structure, Parepare



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Pendahuluan

Amanat konstitusi yang tertuang dalam UU RI No. 20 Tahun 2003 Pasal 5 ayat 1 menyebutkan bahwa setiap warga negara mempunyai hak yang sama untuk memperoleh pendidikan yang bermutu, menjadi bagian takterpisahkan dari semangat reformasi pendidikan di Indonesia yang sudah dimulai sejak kemerdekaan. Berbagai upaya yang berhubungan dengan peningkatan pendidikan diperbaiki dan terus ditingkatkan baik dari segi kualitasnya maupun kuantitasnya. Harapannya proses reformasi pendidikan bisa berjalan dengan baik dan lancar namun kenyataan reformasi pendidikan itu telah banyak menemui berbagai hambatan dan kendala baik kendala teknis maupun kendala kebijakan. Salah satu masalah yang harus diselesaikan yaitu masalah ketimpangan dalam mengakses pendidikan.

Indonesia hingga saat ini masih belum mampu mewujudkan salah satu cita-citanya yaitu pendidikan untuk semua orang (education for all) Safarah, A. & Udik, B.W., (2018) Education for all diwujudkan dalam bentuk persamaan (equality) dan peluang (opportunity) dalam mengakses pendidikan. Dalam hal equality dan opportunity ini, aksesnya masih belum merata di tengah-tengah masyarakat, masih banyak masyarakat yang belum merasakannya terutama masyarakat yang terkategori miskin. Mereka enggang untuk melanjutkan pendidikan kejenjang yang lebih tinggi atau bahkan keluar dari sekolah ketika belum menyelesaikan jenjang pendidikannya meskipun pemerintah telah melaksanakan kebijakan program Bantuan Operasional Sekolah (BOS). Maududy dan Aulia (2018). Sementara menurut laporan yang dimuat pada Jurnal Perbendaharaan, Keuangan Negara dan Kebijakan Publik mengemukakan bahwa, "Tingginya tingkat kemiskinan pada suatu provinsi menghambat efisiensi penggunaan Dana BOS karena pemanfaatan dana tersebut tidak dapat digunakan dengan baik, karena kesulitan masyarakat miskin tersebut untuk menggunakan dananya secara tepat" Maududy dan Aulia (2018).

Faktor pemicu lainnya yang menghambat equality dan opportunity bagi masyarakat miskin untuk menikmati pendidikan adalah dengan adanya kebijakan yang bersifat agitatif dan memicu terbentuknya stratifikasi sekolah yakni sekolah dengan kategori favorit, sekolah kategori unggulan, dan sekolah model dan lain sebagainya. Kebijakan ini memberikan peluang besar untuk terjadinya kompetisi dari tiap-tiap sekolah dalam mencitrakan (branding) sekolah

mereka dengan brand yang terbaik, dengan visi dan misi terbaik, dengan pelayanan terbaik, agar calon peserta didik tertarik untuk mendaftarkan diri mereka. Kompetisi antar sekolah dalam memperebutkan calon peserta didik menjadi sangat terasa sebelum diterapkannya sistem zonasi, bahkan terkadang melakukan promosi ke daerah-daerah diluar region atau zona mereka. Promosi dilakukan oleh sekolah melampaui lintas zona mereka, melampaui batas Kecamatan, melintasi batas Kabupaten, bahkan melintasi batas Propinsi. Calon peserta didik kategori mampu berlomba untuk mendaftarkan anaknya masuk ke sekolah yang terbaik brand-nya, meskipun jarak antara sekolah dengan tempat tinggal mereka tergolong sangat jauh dan melewati banyak sekolah dalam zona mereka. Sementara masyarakat miskin meskipun berdomisili dalam jangkauan zona sekolah tetap tidak mampu bersaing mengambil peluang untuk bersekolah di sekolah negeri yang seharusnya terbangun untuk mereka.

De Chiara dan Koppelman (1975) mengemukakan bahwa, dalam menentukan standar lokasi sekolah harus memiliki kriteria meliputi radius daerah jangkauan, karakteristik desain, dan lokasi yang ditetapkan di tiap tingkatan pendidikan. Chiara menjelaskan bahwa pada wilayah berkepadatan tinggi, lokasi sekolah harus berada dalam area pada jarak perjalanan (walking distance) maksimum, sedangkan pada wilayah berkepadatan rendah, lokasi sekolah dapat berada di luar area pada walking distance maksimum tetapi harus terdapat layanan angkutan.

Walking distance maksimum dan ketersediaan layanan angkutan jika dikaitkan dengan pendapat Jose Sert dalam (Gallion, 1959: 282), mengemukakan bahwa konsep Neighborhood Unit menempatkan elementary school di tiap pusat Neighborhood Unit beradius ¼ mil (400 meter) dan dapat dicapai dengan berjalan kaki, dalam 2 buah Neighborhood Unit terdapat satu buah junior high school (SMP) yang jarak tempuhnya tidak lebih dari 1 mil (1600 meter), dan dalam 4 buah Neighborhood Unit terdapat satu buah senior high school (SMU) yang jarak tempuhnya tidak melebihi 1 ½ mil (2400 meter).

Berbicara tentang persamaan (equality) dan peluang (opportunity), Coleman, James S. (1967) salah seorang Profesor Hubungan Sosial dari Johns Hopkins University dalam ulasannya tentang kesetaraan atau pemerataan pendidikan, memberikan 4 batasan tentang "the concept of equality of educational opportunity", yaitu: 1) Memberikan pendidikan gratis hingga tingkat tertentu yang merupakan pintu masuk utama ke angkatan kerja, 2) Menyediakan

kurikulum umum untuk semua anak, apa pun latar belakangnya, 3) Sebagian memang dirancang dan sebagian lagi karena kepadatan penduduk yang rendah, asalkan anak-anak dari berbagai latar belakang bersekolah di sekolah yang sama. 4) Memberikan kesetaraan dalam suatu wilayah tertentu, karena pajak daerah menjadi sumber dukungan bagi sekolah.

Pemerintah dalam hal ini Kementerian Pendidikan Nasional melalui kebijakan zonasi terutama dalam Pendaftaran Peserta Didik Baru (PPDB) jelas bertujuan agar pemerataan terhadap kualitas sekolah bisa merata dengan berpegang pada prinsip pemerataan kualitas pendidikan, artinya anak-anak Indonesia mempunyai kesempatan yang sama untuk mengakses pendidikan yang bermutu. Ada tiga hal yang ingin dicapai Pemerintah dalam memberikan pelayanan paripurna di bidang pendidikan kepada masyarakat. Ketiganya menyangkut 1) ketersediaan, 2) keterjangkauan, dan 3) kualitas. (Sukemi, dkk., 2018). Dari ketiga fokus pemerintah yakni “ketersediaan, keterjangkauan, dan kualitas”, sebagaimana yang dikemukakan sebelumnya, maka penulis menilai bahwa faktor lokasi dan faktor aksesibilitas menjadi alasan dan ide penting untuk mewujudkan persamaan (equality) dan peluang (opportunity) terhadap layanan pendidikan sebagaimana yang dikemukakan oleh Coleman (1968), ide inilah yang menjadi inti dalam program Zonasi pendidikan.

Sementara secara spasial dan kontribusinya terhadap pembentukan struktur ruang, sistim zonasi sekolah ini diyakini juga bisa mengurangi kemacetan khususnya di kota-kota yang memiliki aksesibilitas yang sangat tinggi, dengan asumsi bahwa kebijakan zonasi ini akan mengurangi jarak perjalanan peserta didik ke sekolah karena jarak sekolah dan rumah dekat. Mengutip dari harian kompas yang dilansir pada tanggal 13 juli 2018 “Selain pemerataan, adanya sistem zonasi juga bisa mengurangi kemacetan khususnya di Jakarta, karena jarak sekolah dan rumah dekat” (Sukemi, dkk. 2018). Dekatnya jarak dari rumah ke sekolah akan mempengaruhi pola pergerakan masyarakat pada pagi hari di jam masuk sekolah dan siang atau sore hari di jam-jam pulang sekolah sehingga dapat berkontribusi dalam menurunkan aktivitas pergerakan masyarakat di jalan raya terutama pada titik-titik rawan kemacetan.

Urban atau kota dengan segala kelebihan yang dimilikinya mampu menyediakan berbagai fasilitas layanan kepada masyarakat baik kepada masyarakat urban itu sendiri maupun kepada masyarakat rural (desa). Berbagai fasilitas itu berupa sarana ekonomi, sarana rekreasi, dan sarana pendidikan. Kondisi ini menjadi faktor menarik bagi

penduduk desa untuk menyekolahkan anak-anak mereka ke Kota meskipun di desa ataupun di pusat kecamatan juga terdapat sekolah negeri terutama tingkat SMA atau SMK. Keadaan ini memicu laju urbanisasi pada sektor pendidikan. Surya (2018) mengemukakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan kota merupakan faktor daya tarik yang menyebabkan arus migrasi desa ke kota maupun dari luar kota ke pusat kota. Kaum urbanis yang bekerja dipusat kota maupun masyarakat yang membuka usaha di pusat kota tentu saja memilih untuk tinggal di permukiman di sekitar kawasan pusat kota (town down). Sebelum sistem zonasi di berlakukan, banyak peserta didik yang berasal dari luar kota Parepare yang bersekolah di Kota Parepare, hal ini menjadi faktor dominan tingginya urbanisasi sektor pendidikan di kota Parepare. Kondisi ini juga memicu terbentuknya banyak rumah-rumah sewaan (rumah kost) atau kamar sewaan (kamar kos) di sekitar pusat-pusat pendidikan di kota Parepare dan diyakini meberikan sumbangsi tersendiri terhadap bentuk pola ruang dan struktur ruang di Kota Parepare kala itu.

Riset ini mencoba untuk mengkaji kebijakan sistem zonasi yang telah diterapkan oleh pemerintah sejak tahun 2018 yang lalu, dengan menetapkan Kota Parepare sebagai area samplingnya, serta sebaran sekolah SMA sebagai obyek studi, kemudian dianalisis melalui studi atau analisis keruangan (analisis lokasional) dengan mempertimbangkan aspek aksesibilitas yang meliputi: posisi atau letak, jarak, dan jaringan jalan dan jalur transportasi, fisiografi, serta sebaran permukiman dan kepadatan penduduk.

Tujuan penelitian untuk mengetahui kontribusi penerapan sistem zonasi sekolah dengan pemerataan akses pendidikan di Kota Parepare dan merancang desain atau pemodelan bentuk model zonasi sekolah yang ideal untuk pemerataan akses pendidikan di Kota Parepare dengan mempertimbangkan aspek lokasi, jarak, keterjangkauan, demografi, dan daya tampung sekolah, serta kontribusi penerapan zonasi sekolah terhadap pembentukan struktur ruang di Kota Parepare terutama pada struktur layanan publik sektor pendidikan dan konektifitasnya, aksesibilitas dan mobilitas penduduknya.

Metode Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Parepare Propinsi Sulawesi Selatan dan wilayah sekitarnya yang masih terpengaruh dan berinteraksi zona dengan sistem zonasi SMA di wilayah Kota Parepare.

Tabel 1. Distribusi Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Parepare dan Sekitarnya

No.	Sekolah	Letak Sekolah	Kota/Kabupaten
1	UPT SMA Negeri 1 Parepare	Kecamatan Ujung	Kota Parepare
2	UPT SMA Negeri 2 Parepare	Kecamatan Bacukiki	Kota Parepare

No.	Sekolah	Letak Sekolah	Kota/Kabupaten
3	UPT SMA Negeri 3 Parepare	Kecamatan Soreang	Kota Parepare
4	UPT SMA Negeri 4 Parepare	Kecamatan Ujung	Kota Parepare
5	UPT SMA Negeri 4 Suppa	Kecamatan Suppa	Kabupaten Pinrang
6	UPT SMA Negeri 1 Mallusetasi	Kecamatan Mallusetasi	Kabupaten Barru
7	UPT SMA Negeri 6 Watang ulu	Kecamatan Watang Pulu	Kabupaten Sidrap

Sumber: Hasil Analisis, 2023

b. Variable penelitian

Instrumen yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: a). Rubrik dokumentasi untuk mengontrol dokumen dan ketersediaan dokumen selama penelitian berlangsung; b) Peta kerja, (Peta Admininstrasi Kota Parepare, Peta Jaringan Jalan, Peta Sebaran Sekolah, dan Peta jaringan trayek angkutan Kota); c) Quesioner penelitian yang dibangun dari Google Form, disertai sript yang membantu peneliti untuk mengumpulkan koordinat responden peserta didik.

a) Teknik Analisis Data

- 1) Analisis tetangga terdekat (Nearest Neighbourhood Analisyst/NNA), Melalui metode penilaian Keacakan Spasial Lengkap atau Complete Spatial Randomness (CSR) dengan menggunakan tols Analisyst Nearest network (ANN) pada software ArGis 10.3. Analisis ANN ini digunakan untuk menganalisis bentuk dan pola sebaran spasial dari data: 1) Sebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri yang terintegrasi kedalam sistim zonasi di Kota Parepare; 2) Sebaran sekolah Sekolah Menengah Atas dan Kejuruan (SMA/SMK) sederajad di Kota Parepare; 3) Sebaran Sekolah Menengah Pertaman (SMP) sederajad di Kota Parepare.

Pola sebaran ditetapkan denga menentukan nilai T sebagai kriteria sebaran sebagai berikut:

- Jika $T < 0,7$ maka berpola distribusinya “mengelompok”.
- Jika $0,7 = T = 1,4$ maka berpola distribusinya “acak”.
- Jika $T = 1,4$ maka berpola distribusinya “seragam”.

- 2) Analisis Aksesibilitas (Accessibility Analysis).

Analisis Aksesibilitas dilakukan dengan menggunakan Service Area Analisyst dan Location-Allocation Model

- (1) Service Area Analisyst, Service Area Analisyst ini adalah sebuah bentuk analisis aksesibilitas yang banyak disediakan oleh berbagai software GIS, dipergunakan untuk menentukan area liputan atau zona layanan dari fasilitas yang didukung secara luas dalam berbagai paket GIS. Luarannya berupa area yang merupakan zona diskrit yang jarak, waktu, atau biayanya lebih dekat ke titik tertentu dalam jaringan daripada ke titik tertentu lainnya (mirip seperti wilayah Voronoi). Dalam penelitian ini, liputan layanan SMA dianalisis dari sebaran titik Sekolah SMA Negeri yang terinterintegrasi kedalam sistim Zonasi di Kota Parepare

berdasarkan jarak, waktu, atau biayanya yang lebih dekat ke titik pusat pembangkit zona. Analisis dibagi kedalam enam zona jangkauan fasilitas yang terdiri dari zona ring satu (R1) meliputi jangkauan 0 meter hingga 300 meter dari pusat zona, ring dua (R2) meliputi jangkauan 300 meter hingga 500 meter dari pusat zona, zona ring tiga (R3) meliputi jangkauan 500 meter hingga 1000 meter dari pusat zona, zona ring empat (R4) meliputi jangkauan 1000 meter hingga 2000 meter dari pusat zona, zona ring lima (R5) meliputi jangkauan 2000 meter hingga 3000 meter dari pusat zona, zona ring enam (R6) meliputi jangkauan 3000 meter hingga 5000 meter dari pusat zona, dan zona ring tujuh (R7) meliputi jangkauan 5000 meter hingga 10.000 meter dari pusat zona.

- (2) Location-Allocation Model, Menurut Wade, Tasha; dan Sommer, Shelly (2006.), dalam bukunya “A to Z GIS: An Illustrated Dictionary of Geographic Information Systems”, Lokasi-Alokasi adalah sebuah bentuk analisis pemodelan spasial yang mengacu pada algoritma yang digunakan terutama dalam sistem informasi geografis untuk menentukan lokasi optimal untuk satu atau lebih fasilitas yang akan melayani permintaan dari sekumpulan titik tertentu. Location-Allocation Model Analisyst dalam penelitian ini, penulis aplikasikan untuk membuat pemodelan spasial yang bertujuan untuk menemukan lokasi optimal untuk fasilitas sekolah SMA Negeri yang terintegrasi dalam sistim zonasi SMA Negeri di Kota Parepare. Analisis Location-Allocation model dalam penelitian ini, dibangun diatas peta jaringan jalan yang telah melalui proses pengecekan topografi sehingga menghasilkan file shp ND. Dalam bentuk poin, file shp ND inilah yang diproses oleh sistim untuk mengalokasikan sejumlah titik berupa; responden peserta didik yang diwakili oleh koordinat domisili peserta didik, ploot cluster pemukiman, dan ploot sekolah SMP Sederajad, dan ploot SD untuk di alokasikan pada suatu titik zona (sekolah SMA Negeri) dengan jaraknya paling dekat diantara titik-titik pembangkit (SMA Negeri) tersebut dapat dicapai. Analisis location-allocation ini juga penulis gunakan untuk menentukan struktur ruang khususnya struktur ruang layanan publik pendidikan di Kota Parepare dalam bentuk diagram konektivitas

layanan berdasarkan hirarki tingkat pendidikan SMA, SMP, dan SD dalam liputan layanannya zonanya masing-masing.

(3) Breaking Point Theory dengan model gravitasionalnya

Penentuan breaking point atau jarak titik henti atau titik pisah antara satu sekolah dengan sekolah yang lainnya didasarkan pada jarak dan kapasitas sekolah (daya tampung sekolah). Dasar hitungannya adalah bahwa jarak titik henti atau titik pisah dari sekolah yang lebih kecil daya tampungnya adalah berbanding lurus dengan jarak antara ke dua sekolah tersebut, dan berbanding terbalik dengan satu ditambah akar kuadrat daya tampung sekolah sekolah yang kapasitas tampungnya lebih besar, dibagi dengan daya tampung sekolah yang kapasitas tampungnya lebih sedikit.

$$DBP = Dab / 1 + (\sqrt{Pa / Pb}) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana;

DBP = jarak breaking point dari sekolah 'a' ke sekolah 'b'

Dab = Jarak antara sekolah 'a' dan sekolah 'b'

Pa = Daya tampung sekolah 'a'

Pb = Daya tampung sekolah 'b'

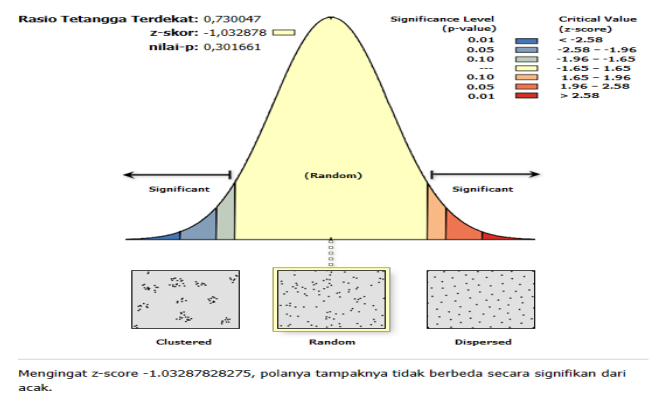
(4) Analisis voronoy (Voronoi Analisisst)

Analisis voronoy dilakukan untuk membuat polygon hasil deliniasi yang mempertimbangkan letak atau posisi sebaran sekolah SMA di Kota Parepare dan sekitarnya yang berinteraksi langsung dengan sistem zonasi di Kota Parepare. Voronoi ini adalah partisi dari titik pembangkit dalam hal ini lokasi sekolah ke daerah terdekat dari masing-masing himpunan objek (keseluruhan sekolah SMA). Sekolah digambarkan sebagai sebaran sejumlah titik dalam bidang spasial yang disebut dengan istilah (seed, sites, atau generator). Untuk setiap titik pembangkit ada daerah yang sesuai, yang disebut dengan sel Voronoi yang terdiri dari semua titik bidang yang lebih dekat ke titik pembangkit tersebut daripada titik lainnya. Software GIS sebagai alat bantu dalam proses pembentukan polygon voronoi.

menggunakan Analisis Tetangga terdekat (Average Nearest Neighbor Analisisst /ANN-Analisisst)

Average Nearest Neighbor (ANN-Analisisst) adalah tols yang digunakan untuk mengukur jarak antara setiap centroid fitur dan lokasi centroid tetangga terdekatnya. Kemudian rata-rata semua jarak tetangga terdekat ini. Jika jarak rata-rata kurang dari rata-rata untuk distribusi acak hipotetis, distribusi fitur yang dianalisis dianggap mengelompok. Jika jarak rata-rata lebih besar dari distribusi acak hipotetis, fitur dianggap tersebar. Rasio tetangga terdekat rata-rata dihitung sebagai jarak rata-rata yang diamati dibagi dengan jarak rata-rata yang diharapkan (dengan jarak rata-rata yang diharapkan didasarkan pada distribusi acak hipotetis dengan jumlah fitur yang sama yang mencakup area total yang sama). Berikut ini penulis uraikan hasil analisis ANN untuk sebaran sekolah SMA, sebaran sekolah SMP, sebaran cluster pemukiman, dan sebaran peserta didik di dalam wilayah cakupan sistim zonasi sekolah SMA Negeri di Kota Parepare.

Data CSR dari distribusi SMA Negeri yang terintegrasi dengan sistem zonasi sekolah SMA se-Kota Parepare dapat digambarkan sebagai berikut: Jarak rata-rata antar SMA Negeri yang terintegrasi dengan sistem zonasi sekolah SMA se-Kota Parepare Observed Mean Distance (OMD) adalah 1.794,89 Meters, sementara jarak rata-rata yang diharapkan dari distribusi tersebut Expected Mean Distance (EMD) adalah 2.458,60 Meters. Rasio tetangga terdekatnya Nearest Neighbor Ratio (NNR) atau nilai "T-hitung" adalah 0,730047 lebih besar dari 0,7 maka pola distribusi spasial dari Sebaran SMA Negeri di Kota Parepare Tahun 2022 berpola acak (random), diperkuat dengan nilai standar deviasi (z-score) yang menunjukkan angka -1,032878 dengan Nilai Probabilitas atau nilai-p (p-value): 0,301661 pada tingkat kepercayaan 70 persen dari nilai-p kritis yang dikoreksi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Nilai Rata-rata ringkasan tetangga terdekat - Nearest Network Analisisst (NNA) dari distribusi SMA Negeri di Kota Parepare Tahun 2022

Seratus enam puluh satu (161) cluster pemukiman yang penulis ploat di atas Citra Satelit Resolusi Tinggi

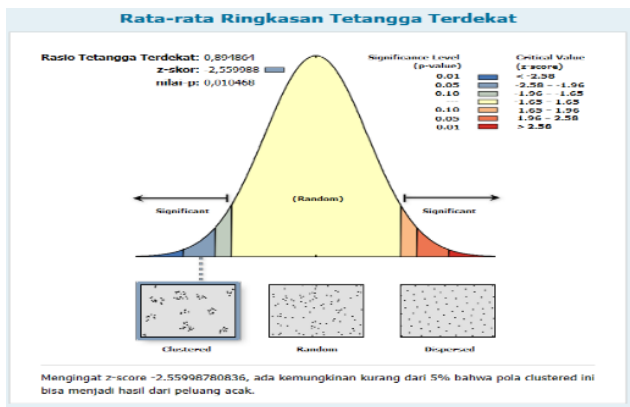
Hasil dan Pembahasan

a. Analisis Keruangan

a) Analisis Pola Ruang (Spatial Pattern Analisisst) dari Distribusi Fasilitas Pendidikan dan Cluster Pemukiman di Kota Parepare Tahun 2022 dengan

(CSRT) Plaides Parrepere.TIF untuk selanjutnya dianalisis pola sebarannya dengan menggunakan ANN dan jangkauannya dari fasilitas pusat zona sekolah SMA dengan menggunakan loction-alocation analysyst. Dari 161 cluster pemukiman tersebut, 45 cluster pemukiman berada di wilayah Administratif Kecamatan Bacukiki, 49 cluster pemukiman berada di wilayah Administratif Kecamatan Bacukiki Barat, 37 cluster pemukiman berada di wilayah Administratif Kecamatan Soreang, dan 30 cluster pemukiman berada di wilayah Administratif Kecamatan Ujung.

CSR dari 161 cluster pemukiman se-Kota Parepare dapat digambarkan sebagai berikut: Jarak rata-rata antar cluster pemukiman (OMD-cluster pemukiman) adalah 345.7139 Meter, sementara jarak rata-rata yang diharapkan dari distribusi tersebut (EMD) adalah 386.3310 Meter. Rasio tetangga terdekatnya (NNR) atau nilai "T-hitung" adalah 0,894864 lebih besar dari 0,7 maka pola distribusi spasial dari Sebaran SMP se-Kota Parepare Tahun 2022 berpola mengelompok (clustered), diperkuat dengan nilai standar deviasi (z-score) yang menunjukkan angka -2,559988 dengan Nilai Probabilitas atau nilai-p (p-value): 0,010468 pada tingkat kepercayaan diatas 99 persen dari nilai-p kritis yang dikoreksi sehingga dapat disimpulkan bahwa ada kemungkinan kurang dari 5 persen pola clustered ini bisa menjadi hasil dari peluang acak. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 31. Nilai Rata-rata ringkasan tetangga terdekat - Nearest Network Analisist (NNA) dari distribusi cluster pemukiman di Kota Parepare Tahun 2022 berikut.

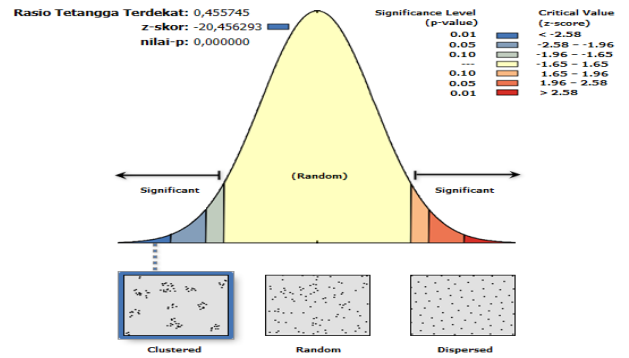


Gambar 2. Nilai Rata-rata ringkasan tetangga terdekat - Nearest Network Analisist (NNA) dari distribusi cluster pemukiman di Kota Parepare Tahun 2022

b) Analisis Pola Keruangan (Spatial Pattern Analysyst) Sebaran Peserta Didik SMA di Kota Parepare Tahun 2022

CSR dari 382 responden peserta didik SMA Negeri se-Kota Parepare yang terintegrasi dalam sistem zonasi, dapat digambarkan sebagai berikut: Jarak rata-rata antar peserta didik (OMD-Pesdik) adalah 113.9075 Meter, sementara jarak rata-rata yang diharapkan dari distribusi tersebut (EMD) adalah 249.9369 Meter. Rasio tetangga terdekatnya (NNR) atau nilai "T-hitung" adalah 0,455745 lebih kecil dari 0,7 maka pola distribusi spasial dari

Sebaran responden peserta didik SMA Negeri se-Kota Parepare Tahun 2022 berpola mengelompok (clustered), diperkuat dengan nilai standar deviasi (z-score) yang menunjukkan angka -20,456293 dengan Nilai Probabilitas atau nilai-p (p-value): 0,000000 pada tingkat kepercayaan diatas 100 persen dari nilai-p kritis yang dikoreksi sehingga dapat disimpulkan bahwa ada kemungkinan kurang dari 1 % bahwa ada kemungkinan kurang dari 1% bahwa pola berkerumun ini bisa menjadi hasil dari peluang acak. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 32 berikut.



Mengingat z-score -20,4562933325, ada kemungkinan kurang dari 1% bahwa pola berkerumun ini bisa menjadi hasil dari peluang acak.

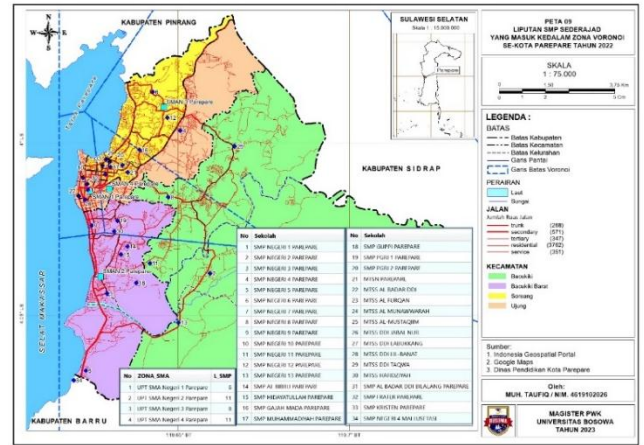
Gambar 3. Nilai Rata-rata ringkasan tetangga terdekat - Nearest Network Analisist (NNA) dari distribusi peserta didik SMA Negeri yang terintegrasi dengan sistim zonasi di Kota Parepare Tahun 2022

c) Voronoi Analysyst

Segmen garis dari diagram Voronoi yang terbentuk dari semua titik yang diwakili oleh koordinat sekolah SMA Negeri di Kota Parepare pada bidang yang memiliki jarak yang sama dengan dua lokasi SMAN terdekat. Titik pembangkit atau Voronoi vertices (node) ini adalah merupakan titik koordinat SMAN yang jaraknya sama dari tiga (atau lebih) situs titik pembangkit dari koordinat SMAN yang saling berinteraksi secara spasial yang diwakili oleh jarak antar titik pembangkit SMAN tersebut. Berikut ini deskripsi relasi jarak dan titik tengah antar pembangkit (nodes) pada pembentukan bidang voronoi sitim Zonasi SMA Negeri di Kota Parepare.

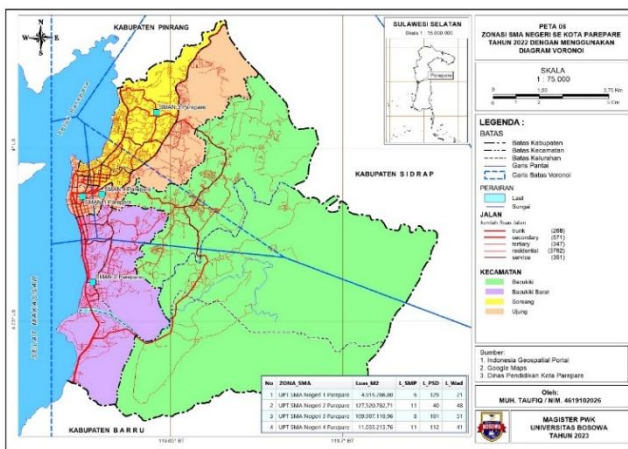
Relasi antar sekolah SMA Negeri 2 Parepare dengan SMA Negeri 4 Barru berjarak 16324,8 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 8.162 meter dari kedua pusat pembangkit zona. Relasi antar sekolah SMA Negeri 3 Parepare dengan SMA Negeri 4 Pinrang berjarak 4092,8 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 2.046 meter dari kedua pusat pembangkit zona. Relasi antar sekolah SMA Negeri 1 Parepare dengan SMA Negeri 4 Pinrang berjarak 5114,5 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 2.557 meter dari kedua pusat pembangkit zona. Relasi antar sekolah SMA Negeri 1 Parepare dengan SMA Negeri 2 Parepare berjarak 2775,9 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 1.388 meter dari kedua pusat pembangkit zona. Relasi antar sekolah SMA Negeri 1 Parepare dengan SMA Negeri 4 Parepare berjarak 630 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 315 meter dari

kedua pusat pembangkit zona. Relasi antar sekolah SMA Negeri 3 Parepare dengan SMA Negeri 6 Sidrap berjarak 15090,8 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 7.545 meter dari kedua pusat pembangkit zona. Relasi antar sekolah SMA Negeri 3 Parepare dengan SMA Negeri 4 Parepare berjarak 3.200 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 1.600 meter dari kedua pusat pembangkit zona. Relasi antar sekolah SMA Negeri 3 Parepare dengan SMA Negeri 6 Sidrap berjarak 15.090,8 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 7.545 meter dari kedua pusat pembangkit zona. Relasi antar sekolah SMA Negeri 4 Pinrang dengan SMA Negeri 6 Sidrap berjarak 16.906,2 meter dengan titik tengah atau batas voronoi 8.453 meter dari kedua pusat pembangkit zona.



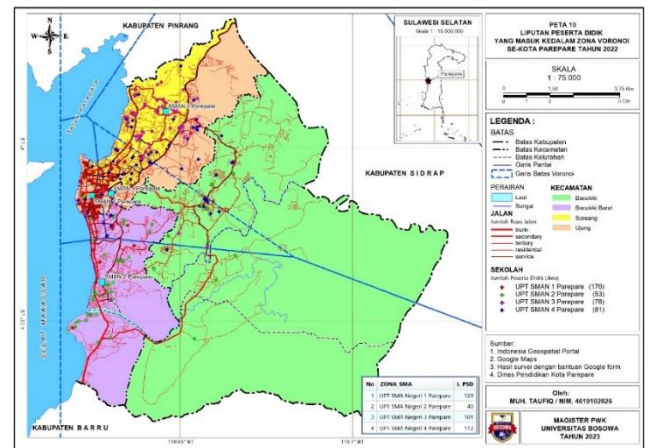
Gambar 5. Peta Distribusi SMP Sederajat yang Masuk Kedalam Liputan Zona Voronoi SMA Se-Kota Parepare Tahun 2022

Penelitian ini berhasil menjangkit 382 responden peserta didik yang tersebar ke dalam empat zona sekolah SMA Negeri di wilayah administratif Kota Parepare, dengan rincian distribusi sebagai berikut: 129 atau 33,77 persen responden peserta didik berada pada wilayah liputan Zona voronoi UPT SMA Negeri 1 Parepare, 40 atau 10,47 persen responden peserta didik berada pada wilayah liputan Zona voronoi UPT SMA Negeri 2 Parepare, 101 atau 26,44 persen responden peserta didik berada pada wilayah liputan Zona voronoi UPT SMA Negeri 3 Parepare, 112 atau 29,32 persen responden peserta didik berada pada wilayah liputan Zona voronoi UPT SMA Negeri 4 Parepare.



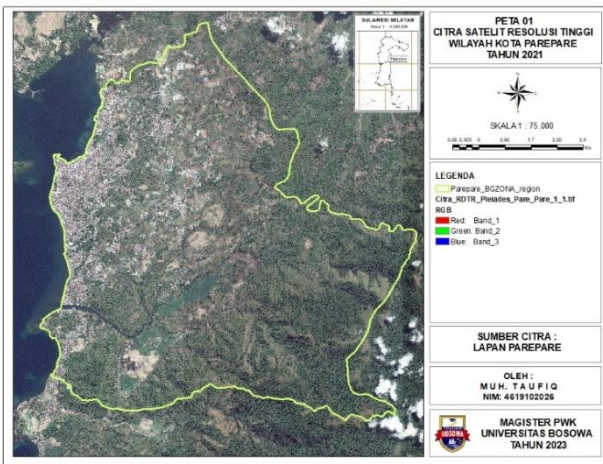
Gambar 4. Peta liputan zona sekolah SMA Negeri se Kota Parepare Tahun 2022 dengan menggunakan Diagram Voronoi

Terdapat 36 SMP yang berada dalam wilayah administratif Kota Parepare. Zona voronoi UPT SMA Negeri 1 Parepare melayani 6 atau 16,67 persen SMP sederajat di dalam wilayah layanannya, Zona voronoi UPT SMA Negeri 2 Parepare melayani 11 atau 30,56 persen SMP sederajat di dalam wilayah layanannya, Zona voronoi UPT SMA Negeri 3 Parepare melayani 8 atau 22,22 persen SMP sederajat di dalam wilayah layanannya, Zona voronoi UPT SMA Negeri 4 Parepare melayani 11 atau 30,56 persen SMP sederajat di dalam wilayah layanannya. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 37. Liputan SMP Sederajat yang masuk kedalam zona voronoi se-Kota Parepare, dan Peta 09. Liputan Sekolah Menengah Pertama Sederajat yang Masuk Kedalam Zona Voronoi SMA Se-Kota Parepare Tahun 2022



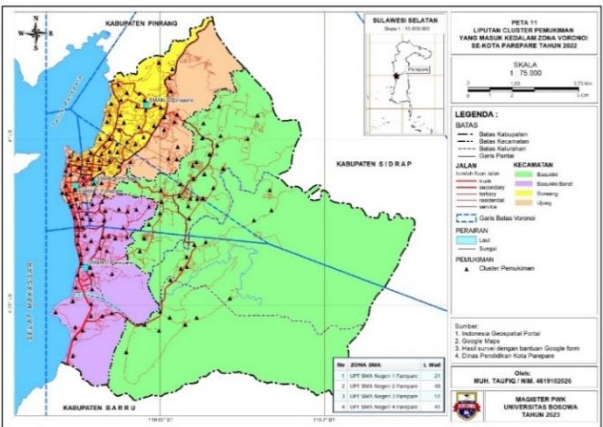
Gambar 6. Peta Distribusi Peserta Didik Dalam Liputan Zona Voronoi SMA Negeri Se-Kota Parepare Tahun 2022

Tinggi (CSRT) Pleiades Kota Parepare Tahu 2021 dan Google Maps wilayah Kota Parepare, seperti yang tampak pada Gambar 7. Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) Pleiades Kota Parepare Tahu 2021 berikut.



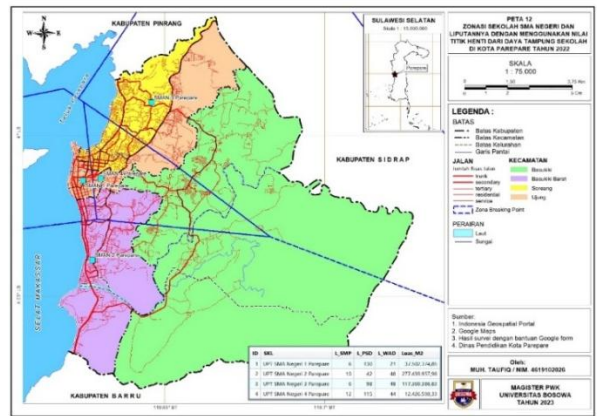
Gambar 7. Peta Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) Pleiades Kota Parepare Tahu 2021

Dari hasil interpolasi CSRT Kota parepare tahun 2021, terbentuk 161 titik cluster area pemukiman, yang terdiri dari: 21 atau 13,04 persen cluster pemukiman berada pada wilayah liputan Zona voronoi UPT SMA Negeri 1 Parepare, 48 atau 29,81 persen cluster pemukiman berada pada wilayah liputan Zona voronoi UPT SMA Negeri 2 Parepare, 51 atau 31,68 persen cluster pemukiman berada pada wilayah liputan Zona voronoi UPT SMA Negeri 3 Parepare, 41 atau 25,47 persen cluster pemukiman berada pada wilayah liputan Zona voronoi UPT SMA Negeri 4 Parepare. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 39. Liputan Peserta Didik yang masuk kedalam zona voronoi murni SMA Negeri Se-Kota Parepare, dan Peta 12. Liputan Cluster Pemukiman Yang Masuk Kedalam Zona Voronoi SMA Negeri Se-Kota Parepare Tahun 2022.



Gambar 8. Peta Cluster Pemukiman Yang Masuk Kedalam Liputan Zona Voronoi SMA Negeri se-Kota Parepare tahun 2022

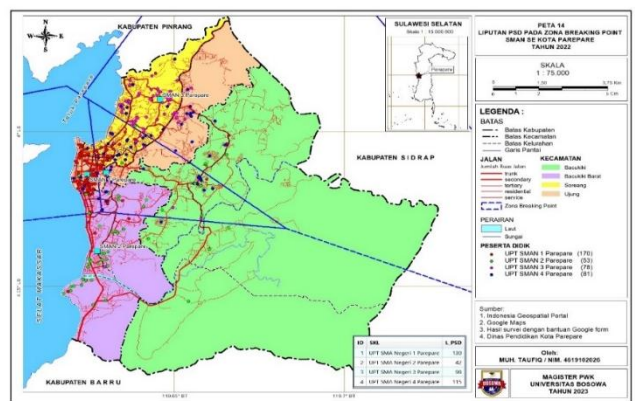
Interaksi secara gravitasional terbentuk dari adanya perbedaan daya tampung untuk masing-masing pembangkit zona sekolah. Jarak yang tepat dijatuhkan untuk menarik garis voronoi berdasarkan hasil hitungan titik henti (breaking point) dari daya tampung dua pembangkit zona SMA Negeri yang saling berinteraksi. Berikut ini deskripsi relasi jarak dan titik henti (Breaking Point) antar pembangkit (SMAN) pada pembentukan bidang voronoi BP pada sitim Zonasi SMA Negeri di Kota Parepare.



Gambar 9. Peta zonasi sekolah SMA Negeri dan Liputannya Dengan Menggunakan Nilai Titik Henti (Breaking Point) di Kota Parepare tahun 2022

Perencanaan dan perancangan merupakan aspek penting dalam menata suatu kawasan perkotaan. Perencanaan dan perancangan yang baik akan menciptakan kota yang nyaman untuk dihuni. Perencanaan memiliki ruang lingkup yang luas sedangkan perancangan lebih kepada pengaturan aspek yang paling sederhana dari suatu perencanaan. Idealnya sebuah kota harus memiliki perencanaan dan perancangan kota yang berbasis kepada tiga hal, yaitu lingkungan, ekonomi dan sosial budaya. Ketiga hal tersebut merupakan prinsip pengembangan yang dibutuhkan untuk mengembangkan kota yang berbasis lingkungan dan berkelanjutan.

Terdapat 386 responden Peserta Didik yang berada dalam wilayah administratif Kota Parepare yang terjaring dalam Penerimaan Siswa baru melalui jalur Zonasi. Dari 386 responden Peserta didik tersebut, 130 responden atau sekitar 33,68 persen responden peserta didik berada di wilayah Zona Breaking Point UPT SMA Negeri 1 Parepare, 42 responden atau sekitar 10,88 persen responden peserta didik berada di wilayah Zona Breaking Point UPT SMA Negeri 2 Parepare, 99 responden atau sekitar 25,68 persen responden peserta didik berada di wilayah Zona Breaking Point UPT SMA Negeri 3 Parepare, 115 responden atau sekitar 33,68 persen responden peserta didik berada di wilayah Zona Breaking Point UPT SMA Negeri 4 Parepare.



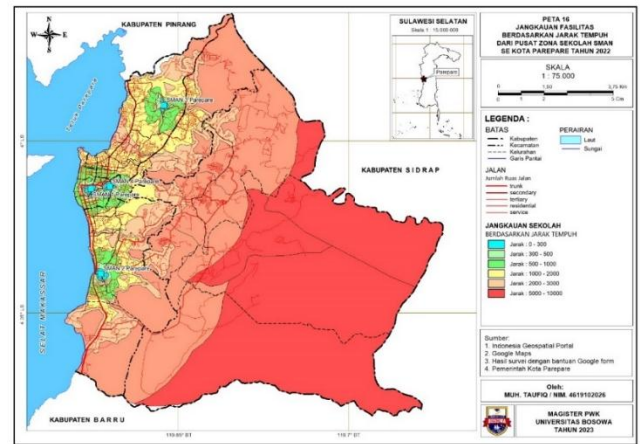
Gambar 10. Peta Distribusi Peserta Didik Dalam Liputan Zona Breaking Point Pada Sistem Zonasi SMA Negeri se Kota Parepare Tahun 2022

d) Analisis Aksesibilitas (Accessability Analysis)

Service area analysis dilakukan untuk menganalisis liputan jangkauan fasilitas sekolah berdasarkan jarak tempuhnya dari pusat zona dengan menggunakan software Arcgis 10.3. Analisis dibagi kedalam tujuh zona jangkauan fasilitas yang terdiri dari: 1) zona ring satu (R1) meliputi jangkauan 0 meter hingga 300 meter dari pusat zona, 2) ring dua (R2) meliputi jangkauan 300 meter hingga 500 meter dari pusat zona, 3) zona ring tiga (R3) meliputi jangkauan 500 meter hingga 1000 meter dari pusat zona, 4) zona ring empat (R4) meliputi jangkauan 1000 meter hingga 2000 meter dari pusat zona, 5) zona ring lima (R5) meliputi jangkauan 2000 meter hingga 3000 meter dari pusat zona, 6) zona ring enam (R6) meliputi jangkauan 3000 meter hingga 5000 meter dari pusat zona, dan 7) zona ring tujuh (R7) meliputi jangkauan 5000 meter hingga 10.000 meter dari pusat zona.

Dari hasil zoning jangkauan fasilitas tersebut, diperoleh deliniasi wilayah serta luasan jangkauan fasilitas dari tiap-tiap pusat zona SMA Negeri di Kota Parepare sebagai berikut:

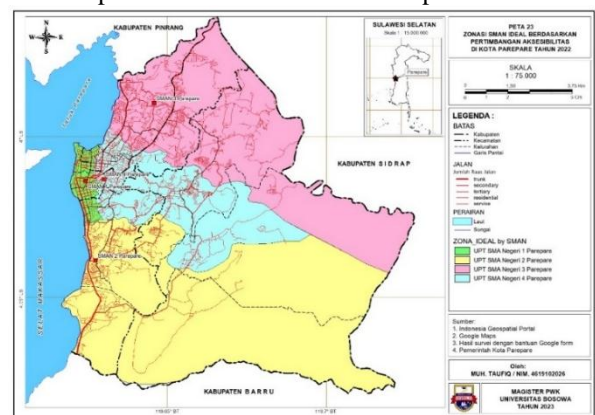
- 1) Zona UPT SMA Negeri 1 Parepare memiliki luas zona seluas 1.871.007 yang terdiri dari: 133.134 meter persegi R1, 274.606 meter persegi R2, 804.802 meter persegi R3, 640.809 meter persegi R4, dan 17.656 meter persegi R5.;
- 2) Zona UPT SMA Negeri 2 Parepare memiliki luas zona seluas 46.596.022 yang terdiri dari: 132.683 meter persegi R1, 213.068 meter persegi R2, 938.648 meter persegi R3, 1.741.162 meter persegi R4, 2.813.656 meter persegi R5, 13.304.062 meter persegi R6, dan 27.452.743 meter persegi R7.
- 3) Zona UPT SMA Negeri 3 Parepare memiliki luas zona seluas 31.732.247 yang terdiri dari: 71.655 meter persegi R1, 136.120 meter persegi R2, 936.871 meter persegi R3, 3.988.447 meter persegi R4, 3.274.869 meter persegi R5, 12.940.900 meter persegi R6, dan 10.383.385 meter persegi R7.
- 4) Zona UPT SMA Negeri 4 Parepare memiliki luas zona seluas 16.351.322 yang terdiri dari: 110.353 meter persegi R1, 188.178 meter persegi R2, 694.519 meter persegi R3, 2.522.745 meter persegi R4, 2.395.741 meter persegi R5, 5.819.422 meter persegi R6, dan 4.620.364 meter persegi R7.



Gambar 11. Peta Jangkauan Fasilitas Sekolah Berdasarkan Jarak Tempuh Dari Pusat Zona Sekolah SMA Negeri di Kota Parepare Tahun 2022

Setelah melakukan analisis keruangan (*Spatial Analysis*) yang meliputi; analisis voronoi (*Voronoi analysis*), analisis gravitasional dengan menggunakan analisis titik henti (*Breaking Point Analysis*), dan analisis aksesibilitas dengan menggunakan analisis layanan fasilitas (*Service Area Analysis*) dan pemodelan lokasi-alokasi (*Location-Allocation analysis model*), maka dibuat arahan model spasial Zonasi SMA Negeri di Kota Parepare sebagai berikut:

- 1) Zona UPT SMA Negeri 1 Parepare dengan luas zona seluas 1.883.177 meter persegi atau sekitar 1,94 persen dari luas keseluruhan liputan zona,
- 2) Zona UPT SMA Negeri 2 Parepare seluas 46.829.400 meter persegi atau sekitar 48,34 persen dari luas keseluruhan liputan zona,
- 3) Zona UPT SMA Negeri 3 Parepare seluas 31.960.090 meter persegi atau sekitar 32,09 persen dari luas keseluruhan liputan zona, dan
- 4) Zona UPT SMA Negeri 4 Parepare seluas 16.196.590 meter persegi atau sekitar 16, 72 persen dari luas keseluruhan liputan zona.



Gambar 12. Peta Distribusi Spasial Arahan Zona SMA Negeri Pada Sistem Zonasi SMA Negeri di Kota Parepare Tahun 2022

Kemudahan lokasi tiap-tiap sekolah SMA Negeri di Kota Parepare untuk dijangkau dari lokasi lainnya sangat

ditentukan oleh sistem transportasi. Berikut gambaran kemudahan akses dari tiap tiap pembangkit zona (SMA Negeri) di Kota Parepare yang digambarkan dengan jumlah ruas jalan dan panjang jalan yang terkoneksi ke tiap-tiap zona:

- 1) UPT SMA Negeri 1 Parepare terkoneksi dengan 527 ruas jalan atau sekitar 9,65 persen dari jumlah keseluruhan ruas jalan di Kota Parepare dengan total panjang jalan sekitar 2.681.864 meter;
- 2) UPT SMA Negeri 2 Parepare terkoneksi dengan 1.176 ruas jalan atau sekitar 21,53 persen dari jumlah keseluruhan ruas jalan di Kota Parepare, dengan total panjang sekitar 3.749.512 meter;
- 3) UPT SMA Negeri 3 Parepare terkoneksi dengan 2.051 ruas jalan atau sekitar 37,55 persen dari jumlah keseluruhan ruas jalan di Kota Parepare, dengan total panjang sekitar 14.092.626 meter; dan
- 4) UPT SMA Negeri 4 Parepare terkoneksi dengan 1.708 ruas jalan atau sekitar 31,27 persen dari jumlah keseluruhan ruas jalan di Kota Parepare, dengan total panjang jalan sekitar 8.346.942 meter.

Dari kajian zonasi sekolah dalam upaya pemerataan akses pendidikan di Kota Parepare, sebuah analisis keruangan pada sebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri yang terintegrasi dengan sistem zonasi SMA Negeri di Kota Parepare, dengan menggunakan pendekatan keruangan (spatial approach), untuk mengetahui kontribusi penerapan sistem zonasi sekolah terhadap pemerataan akses pendidikan secara spasial di Kota Parepare, model spasial zonasi sekolah yang ideal untuk pemerataan akses pendidikan di Kota Parepare, dan kontribusi zonasi sekolah terhadap pembentukan struktur ruang di Kota Parepare, dengan gambaran sebagai berikut:

b. Kontribusi Penerapan Sistem Zonasi Sekolah Terhadap Pemerataan Akses Pendidikan Secara Spasial di Kota Parepare

Kontribusi penerapan sistem zonasi sekolah terhadap pemerataan akses pendidikan secara spasial di Kota Parepare dapat digambarkan sebagai berikut:

- a) Berdasarkan Analisis Pola Keruangan (Spatial Pattern Analisis) melalui metode penilaian Keacakan Spasial Lengkap atau Complete Spatial Randomness (CSR) dari tools Analisis Nearest network (ANN) di ArcGis 10.3, didapatkan pola distribusi sekolah SMA Negeri di Parepare berpola acak (random) dalam jarak rata-rata antar SMA Negeri (Observed Mean Distance/OMD) pada jarak 1.794,89 Meters, dengan rasio tetangga terdekatnya (Nearest Neighbor Ratio/NNR) pada angka 0,730047 lebih besar dari 0,7 dengan nilai standar deviasi (z-score) pada angka -1,032878 dan Nilai Probabilitas atau nilai-p (p-value):

0,301661. Sehingga jika mengacu pada Standar Nasional Indonesia SNI 03-1733-tentang "Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan Di Perkotaan" yang mensyaratkan radius 3000 meter untuk tiap titik sekolah SMA dengan mengakomodasi penduduk sekitar 4.800 jiwa ini belum menggambarkan adanya distribusi spasial yang baik dan berimbang untuk kesamaan (equality) dan peluang (opportunity) bagi 12,847 jiwa penduduk usia 15-19 tahun atau usia sekolah pada jenjang SMA sederajat di Kota Parepare.

- b) Pola sebaran spasial (Spasial Pattern) yang ditunjukkan dari distribusi titik cluster pemukiman se-Kota Parepare adalah mengelompok (clustered) dalam jarak rata-rata antar titik cluster pemukiman (Observed Mean Distance/OMD) berada pada jarak 345.7139 Meter, sementara jarak rata-rata yang diharapkan dari distribusi tersebut (Expected Mean Distance/EMD) adalah 386.3310 Meter Meters. Rasio tetangga terdekatnya (Nearest Neighbor Ratio/NNR) pada angka 0,894864 dengan nilai standar deviasi (z-score) pada angka -2,559988 dan Nilai Probabilitas atau nilai-p (p-value): 0,010468. Pola mengelompok (clustered) yang tergambar dari titik cluster pemukiman di Kota Parepare jika dilihat dari kesesuaiannya dengan Standar Nasional Indonesia SNI 03-1733-2004 tentang "Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan Di Perkotaan" yang mensyaratkan radius 3000 meter untuk tiap titik sekolah SMA dengan mengakomodasi penduduk sekitar 4.800 jiwa ini telah menggambarkan adanya distribusi spasial yang baik dan berimbang untuk kesamaan (equality) dan peluang (opportunity) bagi 12,847 jiwa penduduk usia 15-19 tahun atau usia sekolah pada jenjang SMA sederajat di Kota Parepare. Terlihat dari jarak rata-rata antar titik cluster pemukiman (Observed Mean Distance/OMD) berada pada jarak 345.7139 Meters, saling berdekatan, mengelompok dan tersebar disekitar jangkauan pembangkit zona sekolah SMA Negeri se Kota Parepare.
- c) Pola sebaran spasial (Spasial Pattern) yang ditunjukkan dari distribusi responden peserta didik yang terintegrasi dengan sistem zonasi sekolah SMA se-Kota Parepare adalah mengelompok (clustered) dengan Observed Mean Distance/OMD pada jarak 113.9075 Meter, sementara Expected Mean Distance/EMD adalah 249.9369 Meters. Rasio NNR pada angka 0,455745 atau nilai t berada dibawah 0,7 dengan nilai standar deviasi (z-score) pada angka -20,456293 dan Nilai Probabilitas atau nilai-p (p-value): 0,000.
- d) Pola mengelompok (clustered) yang tergambar dari distribusi responden peserta didik yang terintegrasi dengan sistem zonasi sekolah SMA se-Kota Parepare, jika dilihat dari penilaian "service area dan Location-Alocation untuk Akses Tercepat Peserta didik Ke Sekolah" mayoritas berada pada jangkauan dibawah 3000 Meter dari pusat zona, kondisi ini telah menunjukkan adanya kesesuaian dengan Standar Nasional Indonesia SNI 03-1733-2004 tentang "Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan Di

- Perkotaan” yang mensyaratkan radius 3000 meter untuk tiap titik sekolah SMA.
- e) Kesamaan (equality) dan peluang (opportunity) bagi responden peserta didik untuk bersekolah pada zona pembangkitnya masing-masing belum sepenuhnya menggambarkan adanya distribusi spasial yang baik, belum begitu berimbang. Kondisi ini terlihat pada penilaian kesesuaian titik dari responden peserta didik pada zona spasial masing-masing sekolah yang dinilai berdasarkan penilaian masuk tidaknya (match or not match) koordinat domisili responden peserta didik kedalam zona sekolahnya masing masing melalui operator geografis (selected area) terhadap sebaran responden peserta didik yang digambarkan kedalam skala liker sebagai berikut: di Zona UPT SMA Negeri 1 Parepare, data menunjukkan bahwa sekitar 84,68 persen responden peserta didik telah bersekolah tepat dalam zonanya, di zona UPT SMA Negeri 2 Parepare, data menunjukkan bahwa sekitar 82,23 persen responden peserta didik yang bersekolah tepat pada zonanya, di zona UPT SMA Negeri 3 Parepare, data menunjukkan bahwa baru sekitar 66,47 persen responden peserta didik yang bersekolah tepat pada zonanya, dan di Zona UPT SMA Negeri 4 Parepare, data menunjukkan bahwa baru sekitar 40,11 persen responden peserta didik yang bersekolah tepat pada zonanya, untuk kasus terakhir dari UPT SMA Negeri 4 Parepare, angka 59,89 persen responden peserta didik berada di luar zonanya ini menjadi alasan yang cukup besar untuk menggambarkan penyimpangannya distribusi responden peserta didik dari pusat zonanya.
- f) Penerapan sistem zonasi sekolah SMA Negeri di Kota Parepare dengan pemerataan akses pendidikan ditinjau dari aspek demografis, Kota Parepare hanya membutuhkan 2,68 atau 3 buah sekolah SMA saja untuk mengakomodir 150,987 jiwa penduduk parepare di tahun 2021 dan 12,847 jiwa penduduk usia 15-19 tahun di tahun yang sama, sementara jumlah SMA sederajat di di Kota Parepare sebanyak 31 buah.
- g) Ditinjau dari spek daya tampung sekolah, Kota Parepare yang penduduk usia 15-19 tahunnya berjumlah 12.847 jiwa, hanya membutuhkan 3,87 atau 4 buah sekolah saja untuk memenuhi kuota 3.316 peserta didik dari daya tampung total seluruh sekolah SMA Negeri yang terintegrasi Kedalam sistim Zonasi di Kota Parepare, sementara Kota Parepare memiliki 31 buah SMA/SMK sederajat.
- h) Ditinjau dari aspek angka partisipasi sekolah (APK) dan (APM) nya, Kota Parepare hanya membutuhkan 1,77 atau 2 buah sekolah SMA Negeri untuk mengakomodir 5.878 jiwa atau sekitar 45,76 persen dari penduduk usia 15-19 tahun di tahun 2021.
- 1) Model Spasial Zonasi Sekolah yang Ideal untuk Pemerataan Akses Pendidikan di Kota Parepare
Model spasial zonasi sekolah yang ideal untuk pemerataan akses pendidikan di Kota Parepare tergambar dari hasil analisis voronoi, analisis titik henti, analisis servis area, dan analisis lokasi-alokasi berikut:
- a) Deliniasi zona dengan menggunakan analisis voronoi (Voronoi Analysisst), menghasilkan liputan Zona UPT SMA Negeri 1 Parepare dengan luas liputan zona seluas 1.682.110 meter², Zona UPT SMA Negeri 2 Parepare dengan luas liputan zona seluas 48.039.932 meter², Zona UPT SMA Negeri 3 Parepare dengan luas liputan zona seluas 36.636.516 meter², Zona UPT SMA Negeri 4 Parepare dengan luas liputan zona seluas 10.511.272 meter².
- b) Deliniasi Zona Dengan Menggunakan Analisis Titik Henti (Breaking Point Analysisst) menghasilkan liputan zona sebagai berikut: Zona UPT SMA Negeri 1 Parepare seluas 1.735.803 meter². UPT SMA Negeri 2 Parepare seluas 48.000.356 meter². UPT SMA Negeri 3 Parepare seluas 35.474.726 meter². dan UPT SMA Negeri 4 Parepare seluas 11.662.279 meter².
- c) Deliniasi Zona Dengan Menggunakan Analisis Jangkauan Fasilitas (Service Area Analysisst) menghasilkan liputan zona sebagai berikut: UPT SMA Negeri 1 Parepare memiliki luas zona seluas 1.871.007 meter persegi, UPT SMA Negeri 2 Parepare memiliki luas zona seluas 46.596.022 meter persegi, UPT SMA Negeri 3 Parepare memiliki luas zona seluas 31.732.247 meter persegi, dan UPT SMA Negeri 4 Parepare memiliki luas zona seluas 16.351.322 meter persegi
- d) Deliniasi Zona Dengan Menggunakan Analisis Lokasi-Alokasi (Location-Alocation Analysisst) menghasilkan liputan zona sebagai berikut: SMAN 1 Parepare terdapat 22 titik cluster pemukiman yang berada pada jangkauan akses tercepat ke pusat zona dengan jarak rata-rata 861,64 meter dari pusat Zona; UPT SMAN 2 Parepare terdapat 86 titik cluster pemukiman yang berada pada jangkauan akses tercepat ke pusat zona, dengan jarak rata-rata 2413,60 meter dari pusat zona, UPT SMAN 3 Parepare terdapat 144 titik cluster pemukiman yang berada pada jangkauan akses tercepat ke pusat zona, dengan jarak rata-rata 2363,06 meter dari pusat zona, Pada Zona UPT SMAN 4 Parepare terdapat 192 titik cluster pemukiman yang berada pada jangkauan akses tercepat ke pusat zona, dengan jarak rata-rata 2596,50 meter dari pusat.
- e) Liputan Zona Berdasarkan Pertimbangan Seluruh bentuk analisis spasial dihasilkan liputan sebagai berikut: Zona UPT SMA Negeri 1 Parepare memiliki luas zona seluas 1.883.177 M² yang liputan wilayahnya meliputi 466.287 M² atau sekitar 3,46 persen dari luas Kecamatan Bacukiki Barat, 284.374 M² atau sekitar 3,78 persen dari luas Kecamatan Soreang, dan 1.132.516 M² atau sekitar 11,72 persen dari luas Kecamatan Ujung; Zona UPT SMA Negeri 2 Parepare memiliki luas zona seluas 46.829.400 M² yang liputan wilayahnya meliputi 35.964.864 M² atau sekitar 54,73 persen dari luas Kecamatan Bacukiki, 10.864.536 M² atau sekitar 80,50 persen dari luas Kecamatan Bacukiki Barat; Zona UPT SMA Negeri 3 Parepare memiliki luas zona seluas 31.960.090 M² yang liputan wilayahnya meliputi 19.312.913 M² atau sekitar 29,18 persen dari luas Kecamatan Bacukiki,

5.839.189 M2 atau sekitar 77,62 persen dari luas Kecamatan Soreang, dan 6.807.988 M2 atau sekitar 70,43 persen dari luas Kecamatan Ujung; Zona UPT SMA Negeri 4 Parepare memiliki luas zona seluas 16.196.590 M2 yang liputan wilayahnya meliputi 10.906.688 M2 atau sekitar 16,48 persen dari luas Kecamatan Bacukiki, 2.164.976 M2 atau sekitar 16,04 persen dari luas Kecamatan Bacukiki Barat, 1.399.142 M2 atau sekitar 18,60 persen dari luas Kecamatan Soreang, 1.725.784 M2 atau sekitar 17,85 persen dari luas Kecamatan Ujung.

Dari serangkaian analisis di atas, penulis merekomendasikan untuk melakukan aglomerasi untuk Zona UPT SMA Negeri 1 Parepare dengan UPT SMA Negeri 4 Parepare, dengan alasan bahwa terdapat interaksi yang sangat kuat antara zona UPT SMA Negeri 4 Parepare dengan zona UPT SMA Negeri 1 Parepare, terlihat dari rerata hasil ketepatan zona terhadap alokasi peserta didik menunjukkan angka 40,11 persen atau sekitar 43 orang responden peserta didik dari rerata 108 orang responden peserta didik yang bersekolah pada zona yang tepat di UPT SMA Negeri 4 Parepare

c. Bentuk Kontribusi Penerapan Zonasi Sekolah Terhadap Pembentukan Struktur Ruang di Kota Parepare

Kontribusi penerapan zonasi sekolah terhadap pembentukan struktur ruang di Kota Parepare tergambar pada tiga aspek, meliputi: 1) Fungsi Kegiatan Kota terutama layanan fasilitas pendidikan yang tergambar dalam bentuk servis area atau wilayah cakupan layanan fasilitas pendidikan dari tiap-tiap zona sekolah SMA Negeri, 2) Pelayanan fasilitas publik dalam hal ini fasilitas pendidikan yang tergambar dengan Lokasi-Alokasi sekolah dari pusat pembangkit zona SMA Negeri terhadap jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan jenjang Sekolah Dasar (SD) beserta hirarki, dan 3) Jaringan transportasi sebagai infrastruktur pendukung mobilitas massa harian di Kota Parepare yang menggerakkan peserta didik dalam hal ini penduduk usia sekolah dalam mobilitas harian mereka.

a) Zonasi Sekolah SMA Negeri dan Fungsi Kegiatan Layanan Fasilitas Pendidikan di Kota Parepare
Fungsi kegiatan layanan fasilitas pendidikan yang tergambar dalam bentuk servis area atau wilayah cakupan layanan fasilitas pendidikan dari tiap-tiap zona sekolah SMA Negeri di Kota Parepare

(1) Cakupan Layanan Zona UPT SMA Negeri 1 Parepare dengan luas zona seluas 1.883.177 M2 melayani wilayah dengan hirarki layanan sebagai berikut: Melayani wilayah Kecamatan Bacukiki Barat seluas 466.287 meter persegi atau sekitar 3,46 persen dari luas wilayah kecamatannya, Melayani wilayah Kecamatan Soreang seluas 284.374 meter persegi atau sekitar 3,78 persen dari luas wilayah kecamatannya, Melayani wilayah Kecamatan Ujung seluas 1.132.516 meter persegi atau sekitar 11,72 persen dari luas wilayah kecamatannya,

(2) Cakupan Layanan Zona UPT SMA Negeri 2 Parepare dengan luas zona seluas 46.829.400 Meter persegi, melayani wilayah dengan hirarki layanan sebagai berikut: 1) Melayani wilayah Kecamatan Bacukiki seluas 35.964.864 meter persegi atau sekitar 54,73 persen dari luas wilayah kecamatannya, Melayani wilayah Kecamatan Bacukiki Barat seluas 10.864.536 meter persegi atau sekitar 80,50 persen dari luas wilayah kecamatannya,

(3) Cakupan Layanan Zona UPT SMA Negeri 3 Parepare dengan luas zona seluas 31.960.090 Meter persegi, melayani wilayah dengan hirarki layanan sebagai berikut; 1) Melayani wilayah Kecamatan Bacukiki seluas 19.312.913 meter persegi atau sekitar 29,18 persen dari luas wilayah kecamatannya, 2) Melayani wilayah Kecamatan Soreang seluas 5.839.189 meter persegi atau sekitar 72,62 persen dari luas wilayah kecamatannya, 3) Melayani wilayah Kecamatan Ujung seluas 6.807.988 meter persegi atau sekitar 70,43 persen dari luas wilayah kecamatannya,

(4) Cakupan Layanan Zona UPT SMA Negeri 4 Parepare dengan luas zona seluas 16.196.590 Meter persegi, melayani wilayah dengan hirarki layanan sebagai berikut: 1) Melayani wilayah Kecamatan Bacukiki seluas 10.906.688 meter persegi atau sekitar 16,48 persen dari luas wilayah kecamatannya, 2) Melayani wilayah Kecamatan Bacukiki Barat seluas 2.164.976 meter persegi atau sekitar 16,04 persen dari luas wilayah kecamatannya, 3) Melayani wilayah Kecamatan Soreang seluas 1.399.142 meter persegi atau sekitar 18,60 persen dari luas wilayah kecamatannya, 4) Melayani wilayah Kecamatan Ujung seluas 1.725.784 meter persegi atau sekitar 17,85 persen dari luas wilayah kecamatannya.

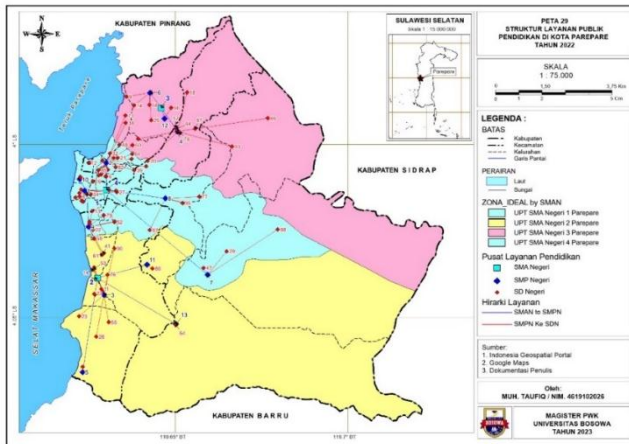
b) Zonasi Sekolah SMA Negeri dan Pelayanan Fasilitas Pendidikan di Kota Parepare

(1) Pusat layanan zona UPT SMA Negeri 1 Parepare, dalam cakupan zonanya melayani 3 sekolah SMP Negeri yakni: UPT SMP Negeri 1 Parepare dengan sub layanan 17 sekolah dasar negeri (SDN), UPT SMP Negeri 10 Parepare dengan sub layanan 2 sekolah dasar negeri (SDN), dan UPT SMP Negeri 9 Parepare dengan sub layanan 13 sekolah dasar negeri (SDN).

(2) Pusat layanan zona UPT SMA Negeri 2 Parepare, dalam cakupan zonanya melayani 4 sekolah SMP Negeri yakni: UPT SMP Negeri 11 Parepare dengan sub layanan 1 sekolah dasar negeri (SDN), UPT SMP Negeri 13 Parepare dengan sub layanan 1 sekolah dasar negeri (SDN), UPT SMP Negeri 3 Parepare dengan sub layanan 12 sekolah dasar negeri (SDN), dan UPT SMP Negeri 5 Parepare dengan sub layanan 1 sekolah dasar negeri (SDN).

(3) Pusat layanan zona UPT SMA Negeri 3 Parepare, dalam cakupan zonanya melayani 3 sekolah SMP Negeri yakni: UPT SMP Negeri 12 Parepare dengan sub layanan 1 sekolah dasar negeri (SDN), UPT SMP Negeri 4 Parepare dengan sub layanan 9 sekolah dasar negeri

- (SDN), dan UPT SMP Negeri 6 Parepare dengan sub layanan 4 sekolah dasar negeri (SDN).
- (4) Pusat layanan zona UPT SMA Negeri 4 Parepare, dalam cakupan zonanya melayani 3 sekolah SMP Negeri yakni: UPT SMP Negeri 2 Parepare dengan sub layanan 27 sekolah dasar negeri (SDN), UPT SMP Negeri 7 Parepare dengan sub layanan 3 sekolah dasar negeri (SDN), dan UPT SMP Negeri 8 Parepare dengan sub layanan 4 sekolah dasar negeri (SDN).



Gambar 13. Struktur Layanan Fasilitas Pendidikan di Kota Parepare Tahun 2022

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kontribusi penerapan sistem zonasi sekolah terhadap pemerataan akses pendidikan secara spasial di Kota Parepare menghasilkan 7 poin penting sebagai berikut: Pertama: Sistem Zonasi sekolah berkontribusi positif dalam mendistribusikan secara spasial responden peserta didik pada wilayah administratifnya dan berada disekitar liputan zonanya masing-masing sehingga memenuhi aspek kesamaan (equality) dan peluang (opportunity).

Kedua: Distribusi sekolah SMA Negeri di Parepare belum menggambarkan adanya distribusi spasial yang baik dan berimbang untuk kesamaan (equality) dan peluang (opportunity), meskipun pola distribusi yang dihasilkan dari sebaran SMA Negeri se kota Parepare menggambarkan pola yang acak (random) tetapi jarak rata-ratanya (Observed Mean Distance/OMD) hanya sekitar 1.794,89 Meters, sementara SNI 03-1733 mensyaratkan radius 3000 meter untuk tiap titik sekolah SMA. Ketiga: Pola sebaran spasial (Spasial Pattern) yang ditunjukkan dari distribusi titik cluster pemukiman di Kota Parepare adalah mengelompok (clustered) dalam jarak rata-rata antar titik cluster pemukiman (Observed Mean Distance/OMD) berada pada jarak 345.7139 Meter, nilai ini telah menggambarkan adanya distribusi spasial yang baik dan berimbang untuk kesamaan (equality) dan peluang (opportunity) bagi 12,847 jiwa penduduk usia 15-19 tahun

atau usia sekolah pada jenjang SMA sederajat di Kota Parepare. Keempat: Pola sebaran spasial (Spasial Pattern) yang ditunjukkan dari distribusi responden peserta didik SMA se-Kota Parepare adalah mengelompok (clustered) dengan Observed Mean Distance/OMD pada jarak 113.9075 Meter, kondisi ini telah menunjukkan adanya kesamaan (equality) dan peluang (opportunity) spasial, diperkuat dengan data penilaian “service area dan Location-Allocation untuk Akses Tercepat Peserta didik Ke Sekolah” mayoritas berada pada jangkauan dibawah 3000 Meter dari pusat zona. Sementara untuk kesamaan (equality) dan peluang (opportunity) bagi responden peserta didik untuk bersekolah pada zona pembangkitnya masing-masing belum sepenuhnya menggambarkan adanya distribusi spasial yang baik, rata-rata sekitar 31,63% responden peserta didik belum bersekolah pada zonanya masing-masing. Kelima: Penerapan sistem zonasi sekolah SMA Negeri di Kota Parepare dengan pemerataan akses pendidikan ditinjau dari aspek demografis, Kota Parepare hanya membutuhkan 2,68 atau 3 buah sekolah SMA saja untuk mengakomodir 150,987 jiwa penduduk Kota Parepare atau 12,847 jiwa penduduk usia 15-19 Kota Parepare di tahun 2021. Keenam: Penerapan sistem zonasi sekolah SMA Negeri di Kota Parepare dengan pemerataan akses pendidikan ditinjau dari aspek angka partisipasi sekolah (APK) dan (APM) nya, Kota Parepare hanya membutuhkan 1,77 atau 2 buah sekolah SMA Negeri untuk mengakomodir 5.878 jiwa atau sekitar 45,76 persen dari penduduk usia 15-19 tahun di tahun 2021, dan Ketujuh: Penerapan sistem zonasi sekolah SMA Negeri di Kota Parepare dengan pemerataan akses pendidikan ditinjau dari aspek daya tampung sekolah, Kota Parepare yang penduduk usia 15-19 tahunnya berjumlah 12.847 jiwa, hanya membutuhkan 3,87 atau 4 buah sekolah saja untuk memenuhi kuota 3.316 peserta didik dari daya tampung total seluruh sekolah SMA Negeri yang terintegrasi Kedalam sistim Zonasi di Kota Parepare, sementara jumlah SMA sederajat di di Kota Parepare sebanyak 31 buah sehingga banyak sekolah yang kekurangan peserta didik hingga akhirnya tutup.

Daftar Pustaka

- Agung, F., Salim, A., & Budiharto, T. (2023). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Rantepao, Kabupaten Toraja Utara. *Journal of Urban Planning Studies*
- Arbury, J., 2005. From Urban Sprawl to Compact City – An analysis of Urban Growth Management in Auckland. Tesis dari Geography and Environmental Science, University of Aucland, Auckland
- Barbara L. S., dan Dennis L. Y., (1981): Linear Nearest Neighbor Analysis; *American Antiquity*, Vol. 46, No. 2 (Apr., 1981), pp. 284-300; Published by: Society for

- American Archaeology. diperoleh melalui situs: <http://www.jstor.org/stable/280209>.
- Berg, M., Kreveld, Marc (2008), Overmars, Mark, Schwarzkopf, Otfried (2008). Computational Geometry (edisi ke-Third). Springer-Verlag. ISBN 978-3-540-77974-2.7.4 Diagram Voronoi Titik Terjauh. Termasuk deskripsi algoritma.
- Cowan, ST. 2004. Manual for the Identification of Medical Fungi, Cambridge University Press, London.
- Dennis, W. K., dan Krumholz, N., (2000), Neighborhood Planning, Journal of Planning Education and Research, diperoleh melalui situs <http://jpe.sagepub.com/cgi/content/abstract/20/1/111>
- Hasanah. (2015). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Pada Pembelajaran Sistem Laju Reaksi Menggunakan Model Problem Solving. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Hasanuddin, N.L., (2014), Konsep Penerapan Prinsip-Prinsip Neighborhood Unit Dalam Menunjang Interaksi Sosial Pada Lingkungan Perumahan Nasional (Studi kasus: Perumnas Bumi Tamalanrea Permai, Makassar). ITS Surabaya. Diperoleh dari situs https://repository.its.ac.id/392/3/3212201001-%20Master_Theses.pdf
- Jabbar, (2018). Semua Bisa Sekolah Zonasi untuk Pemerataan yang Berkualitas, Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, diperoleh melalui situs internet: https://kominfo.go.id/content/detail/13689/semua-bisa-sekolah-zonasi-untuk-pemerataan-yang-berkualitas/0/artikel_gpr. diakses Maret 2021.
- James, S. dan Coleman (1967). The Concept Of Equality Of Educational Opportunity, The Johns Hopkins University.
- James, S. dan Coleman (1968). Education and Urbanism: An Introductory Statement. First Published November 1, 1968 Introduction
- Junaidi, A. (2019). Keluar Dari Polemik Zonasi Sekolah: Pentingnya Belajar Sistem Zonasi Di Australia dan Negara lain. The Conversation Newsletter. diperoleh melalui situs internet:
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI): kbbi.kemdikbud.go.id diperoleh melalui situs internet: <https://kbbi.web.id/zonasi>. diakses: maret 2021.
- Kathleen Lynch, John Baker (2005). Equality in education: An equality of condition perspective. First Published July 1, 2005 Research Article. Kebijakan Zonasi (Percepat Pemerataan Akses dan Mutu Pendidikan); Kemendikbud. diperoleh melalui situs internet: <https://www.kemdikbud.go.id/main/files/download/9db3cd3c50bee1d>
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2011). Panduan Pelaksanaan Program Pengembangan Kota Hijau.
- Korlena, Djunaedi, A., Probosubanu, L., Ismail. N., (2011). Peraturan Zonasi: Peran Dalam Pemanfaatan Ruang dan Pembangunan Kembali di Kawasan Rawan Bencana, Kasus: Arkadelphia City, Arkansas USA, Jurnal Forum Teknik Vol. 34 No. 1, Januari 2011
- Kustiwan, I. 2006. Penerapan Compact City Untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan yang Lebih Berkelanjutan. Bandung. ITB
- Latief, R., Hidayat, Y. T., & Yahya, I. (2021). Analisis Perubahan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Mandai Kabupaten Maros. Journal of Urban Planning Studies
- Moechtar, O. (2011). Ketentuan Zonasi Pasar Tradisional Dengan Pasar Modern Pada Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomo 1 Tahun 2010 Dalam Aspek Hukum Persaingan Usaha, Yuridika. Volume 26 No 2.
- Nugroho, P. J., (2012): Pengembangan Profesionalisme Guru Sekolah Dasar Pada Daerah Terpencil Daratan Pedalaman. Manajemen Pendidikan Volume 23, Nomor 6, September 2012: 513-531
- Sibson, R. (1981). Penjelasan singkat tentang interpolasi tetangga alami (Bab 2). Dalam V. Barnett (ed.). Menafsirkan Data Multivariasi. Chichester: John Wiley. hlm. 21–36.
- Singh, R. L., R. P. B. (2008). Elemen Geografi Praktis, Penerbit Kalyani.
- Sukardi. (2003). Metodologi Penelitian Pendidikan k, Bumi Aksara, Jakarta.
- Suparmini. (2012). Pola Keruangan Desa dan Kota; Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Tran, Q. T., Tainar, D., Safar, M., (2009). Transaksi pada Sistem Data- dan Berpusat Pengetahuan Skala Besar. p. 357. ISBN 9783642037214.
- Victor Imanuel W. Nalle., (2021). Pendekatan geografi hukum kritis dalam kajian hukum tata ruang indonesia: Sebuah wacana filsafat hukum dan interdisiplin. Fakultas Hukum Universitas Katolik Darma Cendika. Surabaya.
- Yusrina, F. N., Sari, M. I., Pratiwi, G. C. A. H., Hidayat, D. W., Jordan, E., Febriyanti, D. (2018). Analisis Pola Permukiman Menggunakan Pendekatan Nearest Neighbour Untuk Kajian Manfaat Objek Wisata Di Kecamatan Prambanan Kabupaten Klaten. Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL), Vol. 2, No. 2, Juli 2018:111-120