



Single Linked List Method for Selection of SMA / SMK in Semarang Based on Nearest Neighbor Algorithm and Spatial Buffering Analysis

(Metode Single Linked List Pemilihan Sma / Smk Disemarang Berdasarkan Algoritma Nearest Neighbor Dan Analisis Spasial Buffering)

Alvin Chrismono¹, Dewi Handayani Untari Ningsih²

^{1,2}*Department of Informatics Engineering, Stikubank University Semarang, Indonesia*

¹alvinchrismono26@gmail.com

²dewi_h@edu.unisbank.ac.id

Abstract- *The Zoning System has been implemented since the Regulation of the Minister of Education and Culture of the Republic of Indonesia No. 14 of 2018 Article 16 paragraph 1 concerning the Admission of New Students to Kindergarten, Elementary School, Junior High School, Senior High School, Vocational High School, or other equivalent forms, confirms that schools under the auspices of the government must accept candidates students who live in the radius of the nearest zone from the school are at least 90% of the total number of students accepted. Spatial analysis is used to zoning the area based on the radius analysis of students being to several nearby SMA / SMK by utilizing the single link list method and the nearest neighbor algorithm. The selection is the selection of SMA and SMK in one zoning which is a priority based on the longitude and latitude points of the student's house. Calculation of distance using Euclidian distance to determine the position of students whether they are still in one zoning or not and to determine the optimal distance calculation of the student's home to school. The result of this study is a zoning recommendation system for the selection of SMA / SMK based on the closest distance from the student's house as a user.*

Keywords: *Single Linked List Method; Zoning System; Recommendation System; Spatial Buffering Analysis; Nearest Neighbor Algorithm*

Abstrak- *Sistem Zonasi diterapkan sejak adanya Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 14 Tahun 2018 Pasal 16 ayat 1 tentang Penerimaan Peserta Didik Baru pada Taman Kanak Kanak, Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas, Sekolah Menengah Kejuruan, atau bentuk lain yang sederajat, menegaskan bahwa sekolah yang berada di bawah naungan pemerintah wajib menerima calon peserta didik yang berdomisili pada radius zona terdekat dari sekolah paling sedikit sebesar 90% dari total jumlah peserta didik yang diterima. Analisa spasial digunakan untuk membuat zonasi kawasan berdasarkan analisa radius dari siswa berada ke beberapa SMA / SMK yang terdekat dengan memanfaatkan metode single link list dan algoritma nearest neighbor. Pemilihan itu pemilihan sma dan smk dalam satu zonasi yang menjadi prioritas adalah berdasarkan titik longitude dan latitude rumah siswa. Perhitungan jarak menggunakan Euclidian distance untuk mengetahui posisi siswa apakah masih di dalam satu zonasi atau tidak dan untuk mengetahui jarak optimal perhitungan rumah siswa ke sekolah. Hasil dari penelitian ini adalah sistem rekomendasi zonasi pemilihan SMA / SMK berdasarkan jarak terdekat dari rumah siswa sebagai pengguna.*

Kata Kunci: *Metode Single Linked List; Sistem Zonasi; Sistem Rekomendasi; Analisis Spasial Buffering; Algoritma Nearest Neighbor*

I. PENDAHULUAN

Di Semarang, kualitas pendidikan semakin meningkat dari tahun ke tahun. Seiring dengan meningkatnya kualitas sekolah. Pendekatan Penerimaan Siswa Baru (PPDB) ditujukan pada jalur regionalisasi sesuai Permendikbud Nomor 14 Tahun 2018. Sebelumnya, jalur yang di tetapkan oleh pemerintah adalah seleksi nilai rapor, seleksi nilai ujian nasional (UN), ujian tertulis dan prioritas warga Kota/Kabupaten. Sekarang dengan adanya jalur zonasi, maka jalur penerimaan peserta didik baru (PPDB) yang ditetapkan oleh pemerintah semakin beragam.

Sistem zonasi merupakan suatu sistem penerimaan calon peserta didik berdasarkan radius zona [1] dimana sekolah harus menerima peserta didik yang memiliki radius tempat tinggal terdekat dengan sekolah [5].

Sistem Zonasi diterapkan sejak adanya Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 14 Tahun 2018 Pasal 16 ayat 1 tentang Penerimaan Peserta Didik Baru pada Taman Kanak Kanak, Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas, Sekolah Menengah Kejuruan, atau bentuk lain yang sederajat, menegaskan bahwa sekolah yang berada di bawah naungan pemerintah wajib menerima calon peserta didik yang berdomisili pada radius zona terdekat dari sekolah paling sedikit sebesar 90% dari total jumlah peserta didik yang diterima.

Dengan adanya program sistem zonasi, calon peserta didik SMA / SMK dapat memilih berdasar jarak terdekat dari lokasi rumahnya. Permasalahannya utama selama ini adalah peserta didik tidak mengetahui secara tepat SMA / SMK yang ada disekitar rumahnya oleh sebab itu diperlukan satu sistem yang bisa memberikan rekomendasi pencarian dan penentuan SMA / SMK terdekat bagi calon peserta didik.

Metode yang digunakan untuk memberikan rekomendasi pencarian terdekat menggunakan *single link list* atau *single linkage clustering*, dimana metode ini untuk menentukan obyek mana saja yang memiliki lokasi berdekatan. Di dalam metode *single link list* terdapat algoritma *nearest neighbor* yang mana dimanfaatkan untuk membentuk klaster berdasarkan jarak paling dekat dengan klaster berikutnya[10]. Perhitungan jarak antar obyek dengan calon peserta didik dihitung menggunakan metode *Euclidean Distance*. Jarak-jarak tersebut kemudian diurutkan dan dicari jarak dengan nilai terkecil guna menentukan ketetangga terdekat (*nearest neighbor*) atau dalam bahasa sehari-hari yaitu lokasi SMA / SMK terdekat.

Algoritma Nearest Neighbor adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap suatu objek berdasarkan hubungan ketetangga (*neighborhood*) atau keterdekatan objek terkait dengan objek di sekitarnya[9].

Hubungan ketetangga mencerminkan lokasi relatif dari satu unit spasial atau lokasi ke lokasi yang lain dalam ruang tertentu. Hubungan ketetangga dari unit-unit spasial dibentuk berdasarkan peta. Ketetangga dari unit-unit spasial ini dapat mencerminkan derajat ketergantungan spasial yang tinggi jika dibandingkan dengan unit spasial yang letaknya terpisah jauh.

Analisis spasial digunakan untuk mengetahui jarak radius posisi siswa ke SMA / SMK terdekat dalam satuan skala jarak km menggunakan analisa buffering Data spasial merujuk pada suatu lokasi atau posisi diatas permukaan bumi. Penggunaan analisis spasial sangat dimungkinkan untuk membuat sistem zonasi SMA / SMK [3].

Metode Aplikasi sistem rekomendasi yang dikembangkan untuk bisa membantu siswa SMP menemukan sekolah yang berada dilokasi zona rumah siswa yang mau melanjutkan SMA / SMK disemarang dengan cara calon siswa mengisi data yang diperlukan seperti nilai rapor, penghasilan orang tua, serta titik longitude dan latitude siswa yang nantinya akan diproses dalam aplikasi dan ditampilkan daftar sekolah yang masuk dalam zona.

II. LANDASAN TEORI

Tinjauan pustaka

Model analisis pre-defined single-linkage dilakukan untuk menentukan obyek mana saja yang memiliki lokasi berdekatan bisa membentuk satu klaster dan kunjungan dilakukan berdasar jarak paling dekat dengan klaster menuju klaster berikutnya sesuai dengan kelompok jenis obyek wisata. Perhitungan jarak antar obyek dengan pengguna menggunakan metode Euclidean Distance untuk mencari jarak berdasar ketetangga terdekat. Hasil analisis penentuan obyek wisata di kota Semarang dengan metode pre-defined single-linkage divisualisasikan menggunakan dendrogram yang bisa menggambarkan kelompok obyek dalam satu klaster berdasar ketetangga terdekat. Dari dendrogram bisa dilihat jumlah klaster yang terbentuk dari 14 obyek wisata[7].

Kasus Malaria di Kabupaten Banyumas Tahun 2009-2018. memanfaatkan analisis spasial untuk mencari persebaran kasus malaria. Hasil penelitian ini menunjukkan sebagian besar kasus malaria berada pada wilayah kategori kepadatan penduduk sedang. Tren persebaran malaria secara spasial di Kabupaten Banyumas sudah semakin baik, walaupun begitu kondisi lingkungan masih berpotensi untuk menularkan malaria[2].

Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi. Analisa Spasial dilakukan dengan mengoverlay dua peta yang kemudian menghasilkan peta baru hasil analisis. Proses Analisa Spasial meliputi kegiatan membuat buffer disekitar titik (point), garis (line) dan area (polygon), menganalisis peta dengan titik, garis dan area dengan proses overlay menggunakan metode intersection, union, identitas, hapus, dan klip. Analisa proximity merupakan analisa geografis yang berbasis pada jarak antar layer menggunakan metode Shortest Path Trace, yaitu menganalisis untuk menemukan jarak terpendek dari dua lokasi menggunakan metode Flood Trace, yaitu mengetahui posisi jarak sebuah titik pada arah yang sama dalam radius tertentu[11].

Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Sistem Zonasi dengan Metode Notifikasi Phpmailer bahwa penerimaan siswa baru di SDN 2 Karangwaluh masih menggunakan cara manual, yaitu calon siswa datang langsung ke sekolah untuk melakukan pendaftaran. Tidak

adanya standar dalam proses seleksi siswa baru, menjadikan banyak pendaftar diterima di sekolah ini dan beberapa sekolah di desa karangwaluh sepi pendaftar, sehingga sistem belajar mengajar di sekolah yang ada di desa ini menjadi tidak merata. Sistem zonasi dapat mengatasi hal tersebut yaitu dengan memberikan rekomendasi pada calon peserta didik via email tentang daftar rekomendasi sekolah terdekat kepada calon peserta didik. [6].

Aplikasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis Zonasi, membangun aplikasi Penerimaan Peserta Didik Baru pada SMP Negeri 6 Kota Bengkulu Berbasis Zonasi. Sistem yang disajikan berupa input data zonasi, nilai calon siswa baru, data nilai ujian nasional, sedangkan untuk menu proses merupakan menu proses penentuan penilaian calon siswa baru. Sedangkan untuk output yang dihasilkan adalah laporan pendaftaran siswa baru dan laporan siswa baru yang diterima [4].

A. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi dapat didefinisikan sebagai program yang mencoba untuk merekomendasikan item yang paling cocok untuk pengguna tertentu dengan memprediksi minat pengguna di item berdasarkan informasi terkait. Sistem Rekomendasi adalah program perantara atau perwakilan yang secara cerdas menyusun daftar dari informasi yang diperlukan dan mencocokkan berdasarkan keinginan dari pengguna [12]. Tujuan dari pengembangan sistem rekomendasi adalah untuk mengurangi informasi yang berlebihan dengan mengambil informasi dan layanan yang paling relevan dari sejumlah besar data. Fitur yang paling penting dari sebuah sistem rekomendasi adalah kemampuannya untuk “menebak” preferensi dan kepentingan pengguna dengan menganalisis perilaku pengguna dan atau perilaku pengguna lain untuk menghasilkan rekomendasi pribadi[7].

B. Analisis Spasial

Analisis spasial adalah inferensi visual terhadap peta yang merupakan gabungan dari data spasial dan data atribut [2]. Analisis spasial terdiri atas tiga kelompok, yaitu visualisasi, eksplorasi, dan pemodelan. Visualisasi adalah menginformasikan hasil analisis spasial. Eksplorasi adalah mengolah data spasial dengan metode statistika. Sedangkan pemodelan adalah menunjukkan adanya konsep hubungan sebab akibat dengan menggunakan metode dari sumber data spasial dan data nonspasial untuk memprediksi adanya pola spasial [8].

Lokasi pada data spasial harus diukur agar dapat mengetahui adanya efek spasial yang terjadi. Informasi lokasi dapat diketahui dari dua sumber, sebagai berikut:

(1) Hubungan ketetanggaan (*neighborhood*) mencerminkan lokasi relatif dari satu unit spasial atau lokasi ke lokasi yang lain dalam ruang tertentu. Hubungan ketetanggaan dari unit-unit spasial biasanya dibentuk berdasarkan peta. Ketetanggaan dari unit-unit spasial ini diharapkan dapat mencerminkan derajat ketergantungan spasial yang tinggi jika dibandingkan dengan unit spasial yang letaknya terpisah jauh.

(2) Jarak (*distance*) Lokasi yang terletak dalam suatu ruang tertentu dengan adanya garis lintang dan garis bujur menjadi sebuah sumber informasi. Informasi inilah yang digunakan untuk menghitung jarak antartitik yang terdapat dalam ruang. Diharapkan kekuatan ketergantungan spasial akan

menurun sesuai dengan jarak yang ada. Hal yang sangat penting dalam analisis spasial adalah adanya pembobot atau sering disebut sebagai matriks pembobot spasial. Matriks pembobot spasial digunakan untuk menentukan bobot antarlokasi yang diamati berdasarkan hubungan ketetanggaan antarlokasi [8]. Pada analisis spasial terdapat istilah yang bernama data spasial. Data spasial adalah data yang berkaitan dengan lokasi berdasarkan geografi yang terdiri dari lintang-bujur dan wilayah. Analisis data spasial tidak dapat dilakukan secara global, artinya setiap lokasi mempunyai karakteristik sendiri. Sebagian besar pendekatan analisisnya merupakan eksplorasi data yang disajikan dalam bentuk peta tematik. Peta tematik juga disebut sebagai peta statistik atau peta tujuan khusus, menghasilkan gambaran penggunaan ruangan pada tempat tertentu sesuai dengan tema yang diinginkan. Berbeda dengan peta rujukan yang memperlihatkan pengkhususan geografi (hutan, jalan, perbatasan administratif), peta-peta tematik lebih menekankan variasi penggunaan ruangan daripada sebuah jumlah atau lebih dari distribusi geografis. Distribusi geografis bisa berupa fenomena fisik, seperti iklim atau ciri-ciri khas manusia seperti kepadatan penduduk atau permasalahan kesehatan [8]. Data Spasial merupakan data yang menunjuk posisi geografi dimana setiap karakteristik memiliki satu lokasi yang harus ditentukan dengan cara yang unik. Untuk menentukan posisi secara absolut berdasar sistem koordinat. Untuk area kecil, sistem koordinat yang paling sederhana adalah grid segiempat teratur. Untuk area yang lebih besar, berdasarkan proyeksi kartografi yang umum digunakan [11].

Karakteristik utama Sistem Informasi Geografi adalah kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan overlay yang disebut analisis spasial. Analisis dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi yang sering digunakan dengan istilah analisis spasial, tidak seperti sistem informasi yang lain yaitu dengan menambahkan dimensi ‘ruang (space)’ atau geografi. Kombinasi ini menggambarkan atribut-attribut pada bermacam fenomena seperti umur seseorang, tipe jalan, dan sebagainya, yang secara bersama dengan informasi seperti dimana seseorang tinggal atau lokasi suatu jalan [11].

C. Single Linkage Clustering

Model analisis pre-defined single-linkage dilakukan untuk menentukan obyek mana saja yang memiliki lokasi berdekatan bisa membentuk satu klaster dan kunjungan dilakukan berdasar jarak paling dekat dengan klaster menuju klaster berikutnya sesuai dengan kelompok jenis. Perhitungan jarak antar obyek dengan pengguna menggunakan metode Euclidean Distance untuk mencari jarak berdasar ketetanggaan terdekat[10].

Clustering sendiri merupakan teknologi yang digunakan untuk menemukan pola-pola tersembunyi. Obyek-obyek data dikelompokkan dalam kelompok kemiripan yang disebut cluster. Dalam satu cluster obyek-obyek data didalamnya memiliki kemiripan satu sama lain dan antar cluster memiliki perbedaan. Untuk mengelompokkan obyek-obyek wisata yang berdekatan membentuk satu klaster menggunakan analisa klaster dengan metode Hierarchical Agglomerative Cluster [10].

Analisa klaster yang merupakan salah satu teknik data mining bertujuan mengidentifikasi sekelompok obyek yang mempunyai kemiripan karakteristik tertentu dapat

dipisahkan dengan kelompok obyek lainnya, sehingga obyek berada pada kelompok yang berbeda.

Dalam algoritma clustering, biasanya diperlukan fungsi jarak yang digunakan untuk mengukur jarak (kemiripan suatu data dengan data yang lain). Beberapa fungsi jarak yang dapat digunakan dalam proses clustering adalah:

- a. Euclidean Distance, merupakan perhitungan jarak dengan menggunakan 2 keadaan.
- b. Manhattan Distance, disebut juga dengan taxicab-norm, yang menghitung jarak dengan menggunakan 1 keadaan.
- c. Mahalanobis Distance, merupakan fungsi jarak yang digunakan untuk menghitung data dalam skala dan korelasi yang berbeda.

Analisis cluster termasuk dalam analisis multivariat yang mewakili seluruh hubungan interdependensi, tidak ada perbedaan variabel bebas dan variabel tak bebas dalam analisis ini. "Analisis cluster adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi objek atau individu yang serupa dengan memperhatikan beberapa kriteria". Analisis cluster merupakan bagian penting dari teknologi data mining untuk menemukan pola distribusi data yang menarik dalam data potensial dalam kondisi tanpa pengalaman sebelumnya. Analisis cluster merupakan teknik multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya.

Analisis cluster mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaanya dengan objek lain berada dalam cluster yang sama. Kelompok-kelompok yang terbentuk memiliki homogenitas internal yang tinggi dan heterogenitas eksternal yang tinggi. Berbeda dengan teknik multivariat lainnya, analisis ini tidak mengestimasi set variabel secara empiris sebaliknya menggunakan set variabel yang ditentukan oleh peneliti itu sendiri. Analisis cluster dilakukan untuk tujuan:

- a. Menggali data/eksplorasi data
- b. Mereduksi data menjadi kelompok data baru dengan jumlah lebih kecil atau dinyatakan dengan pengkelasan (klasifikasi) data,
- c. Menggeneralisasi suatu populasi untuk memperoleh suatu hipotesis dan,
- d. Menduga karakteristik data-data.

Algoritma kluster harus mampu dimplementasikan pada berbagai macam bentuk data seperti data nominal, ordinal maupun gabungannya dimana tujuan utama analisis cluster adalah mengelompokkan objek-objek berdasarkan kesamaan karakteristik diantara objek-objek tersebut.

D. Nearest Neighbor

Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Misalkan diinginkan untuk mencari solusi terhadap lokasi rumah seorang calon peserta didik dengan seluruh lokasi SMA / SMK di sekitarnya. Untuk mencari kasus SMA / SMK mana yang direkomendasikan, maka dihitung kedekatan lokasi calon peserta didik dengan semua lokasi SMA / SMK. Kasus lokasi SMA / SMK dengan kedekatan terkecil diambil sebagai untuk direkomendasikan kepada calon peserta didik [12].

III. METODE PENELITIAN

A. Arsitektur Sistem rekomendasi zonasi pemilihan SMA / SMK terdekat

[figure 1 about here.]

Sistem rekomendasi pemilihan SMA / SMK terdekat dilakukan menggunakan algoritma *single linked list* dan algoritma *nearest neighbor* untuk menentukan SMA / SMK berdasarkan sistem zonasi. Sistem akan memanggil google map API untuk menampilkan lokasi SMA/ SMK beserta rute perjalanan menuju SMA/ SMK tersebut. Proses dijelaskan digambar 1

B. Perhitungan Jarak Peserta Didik Ke SMA / SMK Terdekat Dalam Zonasi

1. Data Peserta SMP

Dalam penelitian ini digunakan satu sampel data siswa smp yang akan melanjutkan SMA / SMK dikota semarang

[table 1 about here.]

2. Data SMA dan SMK diKota Semarang

Dalam melakukan penelitian menggunakan Sepuluh data SMA / SMK yang berada dikota Semarang

[table 2 about here.]

C. METODE SINGLE LINKAGE CLUSTERING

1. Hitung Euclidian Distance antara Lokasi Tujuan dengan Lokasi Asal

Tahap pertama yaitu menghitung jarak antara lokasi tujuan dengan lokasi asal dengan menggunakan rumus *euclidian distance* dengan persamaan sebagai berikut:

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2}$$

Adapun hasil penghitungan jarak antar lokasi tujuan dengan lokasi asal adalah sebagai berikut

[table 3 about here.]

2. Membuat Matriks Jarak Antar Lokasi

Tahap berikutnya yaitu mencari jarak antar lokasi memanfaatkan rumus yang sama yaitu *euclidian distance*. Hasil akhir perhitungan Euclidian Distance selalu bersifat positif dan tidak memperhatikan baris dan kolom dibolak-balik. Misal hasil perhitungan untuk kolom 2 baris 1 hasilnya sama saja dengan hasil perhitungan untuk baris 2 kolom 1. Oleh sebab itu pada tabel di bawah ini, penulis hanya menuliskan sekali saja penghitungan antara baris dan kolom.

Contoh perhitungan untuk baris 2 kolom 1 yaitu:

$$d(2,1) = \sqrt{(0,062 - 0,041)^2}$$

$$d(2,1) = \sqrt{(0,021)^2}$$

$$d(2,1) = \sqrt{0,000441}$$

$$d(2,1) = 0,021$$

Contoh perhitungan untuk baris 1 kolom 2 yaitu:

$$d(2,1) = \sqrt{(0,041 - 0,062)^2}$$

$$d(2,1) = \sqrt{(-0,021)^2}$$

$$d(2,1) = \sqrt{0,000441}$$

$$d(2,1) = 0,021$$

Adapun matriks jarak yang terbentuk adalah sebagai berikut:

[table 4 about here.]

D. METODE NEAREST NEIGHBOR

1. Iterasi Pertama

Setelah didapatkan nilai jarak antar lokasi, tahap berikutnya ialah menghitung jarak antara lokasi dengan nilai euclidian distance terkecil yang didapatkan dalam matriks jarak sebelumnya dengan menggunakan nearest neighbor:

$$nearest\ neighbor = \min \left(\sum_{i=1}^n data_i \right)$$

Contoh perhitungan untuk kolom {6,7} dan baris 1 yaitu:

$$d(6/7)1 = \min\{d61, d71\}$$

$$d(6/7)1 = \min\{0,028, 0,065\}$$

$$d(6/7)1 = 0,028$$

[table 5 about here.]

Nilai terkecil dari hasil perhitungan pada iterasi pertama mendapatkan nilai 0,018.

2. Iterasi Kedua

[table 6 about here.]

Nilai terkecil dari hasil perhitungan pada iterasi kedua mendapatkan nilai 0,026.

3. Iterasi Ketiga

[table 7 about here.]

Nilai terkecil dari hasil perhitungan pada iterasi ketiga mendapatkan nilai 0,17.

4. Iterasi Keempat

[table 8 about here.]

Nilai terkecil dari hasil perhitungan pada iterasi keempat mendapatkan nilai 0,036.

5. Iterasi Kelima

Pencarian jarak dilakukan berulang hingga menyisakan satu jarak saja. Berdasarkan proses penghitungan hingga iterasi terakhir didapatkan nilai jarak final sebagai berikut:

[table 9 about here.]

Nilai terkecil dari hasil perhitungan pada iterasi kelima mendapatkan 0,038.

6. Iterasi Keenam

[table 10 about here.]

Nilai terkecil dari hasil perhitungan pada iterasi keenam mendapatkan nilai 0,024.

7. Iterasi Ketujuh

[table 11 about here.]

Nilai terkecil dari hasil perhitungan pada iterasi ketujuh mendapatkan nilai 0,068.

E. METODE ANALISIS SPASIAL

Zonasi SMA / SMK terdekat hingga terjauh didasarkan pada urutan iterasi. SMA / SMK yang didapatkan dari iterasi pertama berada merupakan zonasi terdekat sedangkan SMA / SMK yang didapatkan dari iterasi terakhir merupakan zonasi terjauh. Oleh karena itu zonasi SMA / SMK terdekat pada hasil penghitungan yaitu SMA / SMK nomor 6 dan 7 yaitu zona 1 (Semarang Utara) yang terdiri dari SMKN Jawa Tengah dan SMKN 14 Semarang. Zonasi Kota Semarang digambarkan sebagai berikut:

[figure 2 about here.]

Adapun titik lokasi SMA yang ada di Zonasi Semarang ditandai dengan pin warna merah pada gambar berikut ini:

[figure 3 about here.]

HASIL REKOMENDASI

Hasil dari perhitungan yang dilakukan dengan menghitung jarak antar lokasi dengan euclidian distance menghasilkan rekomendasi yang berada di zona 1 Semarang, di zona 1 terdapat SMA N 14 dan SMK N Jawa Tengah, Rute dari rumah siswa ke sekolah ada pada gambar 6 dan 7.

[figure 4 about here.]

[figure 5 about here.]

KESIMPULAN

Sistem rekomendasi zonasi pemilihan SMA / SMK berdasarkan jarak terdekat dari rumah siswa sebagai pengguna menggunakan Metode single link list dan algoritma nearest neighbor untuk membuat zonasi kawasan berdasarkan analisa radius dari siswa ke beberapa SMA / SMK terdekat. Perhitungan jarak menggunakan *Euclidian distance* untuk mengetahui posisi siswa apakah masih di dalam satu zonasi atau tidak. Dari perhitungan yang dilakukan menghasilkan hitungan terkecil pada iterasi ketiga 0.017 tetapi tidak dapat dipakai karena sudah berada diluar zona, sedangkan yang dipakai adalah iterasi pertama 0.018 berada satu zona dengan rumah siswa.

REFERENSI

- [1] Arifuddin(2019:373)<http://www.seminar.uad.ac.id/index.php/ppdn/article/download/1389/686>
- [2] Dewi Handayani (2005) "Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi".
<https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/18/15>
- [3] Dhaniari, Destika, Dwi Sarwani Sri Rejeki, dan Setyowati Raharjo. 2020. "Analisis Spasial Kasus Malaria di Kabupaten Banyumas Tahun 2009-2018". Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara:169-180. <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/blb/article/download/3710/1974/>
- [4] Igarta, Kisfendie Regga Rahmad, dan Fitri Handayani. 2020. "Analisis Spasial Sektor Pariwisata di Provinsi Kalimantan Selatan". *Jurnal Borneo Administrator* 16.1: 81-100.
- [5] Kaffa(2021:1871).<https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/1193/1068/2387>
- [6] Khairil (2020) "Pengembangan Aplikasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis Zonasi". <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/1120>
- [7] M. I. Fathurrahman, D. Nurjanah and R. Rismala, "Sistem Rekomendasi pada Buku dengan Menggunakan Metode Trust-Aware Recommendation," eproceeding of Egeineering, vol. 4, no. 3, pp. 4967-4968, 2017.
- [8] Mittal, N., Nayak, R., Govil, M., & Jain, K. (2010). Recommender System Framework using Clustering and Collaborative Filtering. *IEEE*, 555-558.
- [9] Rivki, Muhammad, dan Adam Mukharil Bachtiar. 2017. "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor dalam Pengklasifikasian Follower Twitter dalam Menggunakan Bahasa Indonesia". *Jurnal Sistem Informasi* 13.1: 31-37.
- [10] Santoso(2019) "Model Analisis Pre-defined Single Linkage Clustering pada Sistem Rekomendasi Obyek Wisata di Kota Semarang"
<https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/7833/2819>
- [11] Wardoyo (2020) "Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Sistem Zonasi dengan Metode Notifikasi Phpmailer".
<https://eprints.akakom.ac.id/9037/>
- [12] Zulfikar(2016:84).<http://join.if.uinsgd.ac.id/index.php/join/article/download/v1i24/35>

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Peserta Smp.....	77
Tabel 2. Data Sma Dan Smk	77
Tabel 3. Hitungan Euclidian Distance.....	78
Tabel 4. Hitungan Matriks Jarak Antar Lokasi.....	78
Tabel 5. Hasil Iterasi Pertama.....	78
Tabel 6. Hasil Iterasi Kedua	79
Tabel 7. Hasil Iterasi Ketiga.....	79
Tabel 8. Hasil Iterasi Keempat	79
Tabel 9. Hasil Iterasi Kelima.....	79
Tabel 10. Hasil Iterasi Keenam	79
Tabel 11. Hasil Iterasi Ketujuh.....	79

Tabel 1. Data Peserta SMP

No	Nama Siswa	Titik Latitude	Titik Longitude	Alamat
1	Akram	-6,96	110,44	Jl. Indraprasta No. 107 Kota Semarang. 50131

Tabel 2. Data SMA Dan SMK

No	Nama SMA ATAU SMK	Titik Latitude	Titik Longitude	Alamat
1	SMKN 7 Semarang	-6,99	110,42	Jl. Pahlawan No.1, Mugassari, Kec. Semarang Sel., Kota Semarang, Jawa Tengah 50142
2	SMA Sudirman 2	-7,00	110,42	Jl. Tabanan Bajera No.80226, Tegalsari, Kec. Candisari, Kota Semarang, Jawa Tengah 50614
3	SMAN 5 Semarang	-6,98	110,41	Jl. Pemuda No.143, Sekayu, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50132
4	SMA Diponegoro	-6,99	110,42	Jl. Tri Lomba Juang, No. 1, 50241, Mugassari, Kec. Semarang Sel., Kota Semarang, Jawa Tengah 50249
5	SMA Kebon Dalem	-6,98	110,42	Jl. Wotgandul Barat No.31, Kranggan, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50139
6	SMKN Jawa Tengah	-6,97	110,41	Jl. Brotojoyo No.1, Plombokan, Kec. Semarang Utara, Kota Semarang, Jawa Tengah 50171
7	SMAN 14 Semarang	-6,96	110,40	Jl. Kokroso, Panggung Lor, Kec. Semarang Utara, Kota Semarang, Jawa Tengah 50177
8	SMK Ignatius Semarang	-7,01	110,43	Jl. Tegalsari Tim. VIII No.26, Candi, Kec. Candisari, Kota Semarang, Jawa Tengah 50251
9	SMK Nurul Islami	-6,99	110,38	Jl. Abdulrahman Saleh No.1, Kalibanteng Kulon, Kec. Semarang Bar., Kota Semarang, Jawa Tengah 50145
10	SMK Nusa Bhakti Semarang	-6,99	110,37	Jl. Wologito Barat No.125, Kembangarum, Kec. Semarang Bar., Kota Semarang, Jawa Tengah 50183

Tabel 3. Hitungan Euclidian Distance

No	Lokasi Tujuan	Lokasi Asal	Titik Latitude Tujuan	Titik Longitude Tujuan	Titik Latitude Asal	Titik Longitude Asal	Euclidian Distance
1	SMKN 7 Semarang	Jl. Indraprasta No. 107	-6,01	110,42	-6,97	110,44	0,041
2	SMA Sudirman 2	Jl. Indraprasta No. 107	-7,00	110,42	-6,97	110,44	0,062
3	SMAN 5 Semarang	Jl. Indraprasta No. 107	-6,98	110,41	-6,97	110,44	0,024
4	SMA Diponegoro	Jl. Indraprasta No. 107	-6,99	110,42	-6,97	110,44	0,037
5	SMA Kebon Dalem	Jl. Indraprasta No. 107	-6,98	110,42	-6,97	110,44	0,014
6	SMKN Jawa Tengah	Jl. Indraprasta No. 107	-6,97	110,41	-6,97	110,44	0,035
7	SMAN 14 Semarang	Jl. Indraprasta No. 107	-6,96	110,40	-6,97	110,44	0,029
8	SMK Ignatius Semarang	Jl. Indraprasta No. 107	-7,01	110,43	-6,97	110,44	0,046
9	SMK Nurul Islami	Jl. Indraprasta No. 107	-6,99	110,38	-6,97	110,44	0,064
10	SMK Nusa Bhakti Semarang	Jl. Indraprasta No. 107	-6,99	110,37	-6,97	110,44	0,073

Tabel 4. Hitungan Matriks Jarak Antar Lokasi

No	Lokasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	SMAN 14 Semarang	0,0	0,021								
2	SMA Sudirman 2	0,021	0,0	0,64							
3	SMAN 5 Semarang	0,033	0,064	0,0	0,54						
4	SMA Diponegoro	0,034	0,035	0,054	0,0	0,15					
5	SMA Kebon Dalem	0,055	0,036	0,015	0,015	0,0	0,075				
6	SMKN Jawa Tengah	0,028	0,058	0,056	0,026	0,075	0,0	0,010			
7	SMKN 7 Semarang	0,065	0,019	0,067	0,038	0,013	0,010	0,0	0,035		
8	SMK Ignatius Semarang	0,046	0,036	0,048	0,069	0,052	0,022	0,035	0,0	0,074	
9	SMK Nurul Islami	0,057	0,024	0,074	0,046	0,014	0,013	0,066	0,074	0,0	0,034
10	SMK Nusa Bhakti Semarang	0,044	0,045	0,075	0,04	0,036	0,064	0,056	0,064	0,034	0,0

Tabel 5. Hasil Iterasi Pertama

No	6,7	1	2	3	4	5	8	9	10
6,7									
1	0,028								
2	0,019	0,041							
3	0,056	0,033	0,064						
4	0,043	0,034	0,035	0,054					
5	0,023	0,055	0,036	0,020	0,019				
8	0,078	0,046	0,036	0,048	0,069	0,052			
9	0,053	0,057	0,024	0,074	0,046	0,018	0,074		
10	0,044	0,044	0,045	0,075	0,04	0,036	0,064	0,034	

Tabel 6. Hasil Iterasi Kedua

No	6,7	5,9	1	2	3	4	8	10
6,7								
5,9	0,023							
1	0,028	0,54						
2	0,026	0,82	0,041					
3	0,056	0,23	0,033	0,064				
4	0,043	0,43	0,034	0,035	0,054			
8	0,078	0,47	0,046	0,036	0,048	0,069		
10	0,044	0,48	0,044	0,045	0,075	0,04	0,064	

Tabel 7. Hasil Iterasi Ketiga

No	6,7,2	5,9	1	3	4	8	10
6,7,2							
5,9	0,088						
1	0,58	0,54					
3	0,043	0,017	0,033				
4	0,037	0,43	0,034	0,054			
8	0,034	0,47	0,046	0,048	0,069		
10	0,098	0,48	0,044	0,075	0,04	0,064	

Tabel 8. Hasil Iterasi Keempat

No	6,7,2	3,5,9	1	4	8	10
6,7,2						
3,5,9	0,084					
1	0,058	0,039				
4	0,047	0,074	0,036			
8	0,036	0,057	0,046	0,069		
10	0,098	0,088	0,044	0,04	0,064	

Tabel 9. Hasil Literasi Kelima

No	6,7,2,8	3,5,9	1,4	10
6,7,2,8				
3,5,9	0,043			
1,4	0,040	0,055		
10	0,065	0,048	0,044	

Tabel 10. Hasil Iterasi Keenam

No	6,7,2,8,1,4	3,5,9	10
6,7,2,8,1,4			
3,5,9	0,032		
10	0,056	0,024	

Tabel 11. Hasil Iterasi Ketujuh

No	6,7,2,8,1,4	3,5,9,10
6,7,2,8,1,4		0,068
3,5,9,10	0,069	

DAFTAR GAMBAR

Figure 1. Arsitektur Sistem.....	81
Figure 2. Peta Wilayah Zonasi Kota Semarang	81
Figure 3. Peta Sma Dan Smk Di Semarang	81
Figure 4. Rute Rumah Siswa Ke Sma N 14.....	82
Figure 5. Rute Rumah Siswa Ke Smk N Jawa Tengah.....	82



Figure 4. Rute Rumah siswa ke SMA N 14



Figure 5. Rute Rumah Siswa Ke SMK N Jawa Tengah