

TUGAS AKHIR

Sistem Zonasi Penerimaan Peserta Didik Baru SMA Di Jember Dengan Metode *Haversine Formula*

Mohammad Fais¹, Deni Arifianto²

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

¹*Email : nakulas043@gmail.com*

Abstrak

Dalam dunia pendidikan yang diharapkan adalah peningkatan dan pemerataan kualitas pendidikan di Indonesia dapat dilakukan dengan metode yang bermacam-macam sebagai strategi untuk mencapai tujuan. Salah satu upaya untuk peningkatan dan pemerataan kualitas pendidikan di Indonesia yaitu dengan diaplikasikannya sistem zonasi pada Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) tahun 2017. Dan sekarang pada tahun 2019 PPDB masih menggunakan jalur zonasi.

Salah satu metode yang di gunakan *Haversine Formula*, *Haversine Formula* merupakan sebuah persamaan yang memberikan jarak lingkaran besar (*radius*) antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan garis bujur dan lintang. *Haversine Formula* adalah rumus yang tepat dalam menghitung jarak antara dua titik yakni dengan inputan *latitude* dan *longtitude*, sebagai titik awal dan akhir, output yang akan di tampilkan adalah radius sekolah dan rumah Penerimaan Peserta Didik Baru.

algoritma *Haversine formula* dan perhitungan jalur serta jarak di *google maps* dapat di temukan rata-rata perbedaan jarak antara keduanya yang dimana semakin jauh. Jarak dari kedua titik maka semakin jauh pula perbedaannya dari perhitungan di atas dapat diimplementasikan untuk memberikan jawaban bahwa masih ada 9 kecamatan yang tidak termasuk dalam cakupan wilayah sistem zonasi SMA Negeri di kabupaten jember.

Kata Kunci : *Haversine*, Website, DBMS, MySQL, GPS, HTML.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia pendidikan yang diharapkan adalah peningkatan dan pemerataan kualitas pendidikan di Indonesia dapat dilakukan dengan metode yang bermacam-macam sebagai strategi untuk mencapai tujuan. Salah satu upaya untuk peningkatan dan pemerataan kualitas pendidikan di Indonesia yaitu dengan diaplikasikannya sistem zonasi pada Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) tahun 2017. Dan sekarang pada tahun 2019 PPDB masih menggunakan jalur zonasi, sebagaimana yang termaktub dalam Permendikbud No.51/2018 tentang penerimaan peserta didik baru tahun ajaran 2019/2020. Penerapan sistem zonasi mengharuskan calon peserta didik untuk menempuh pendidikan di sekolah yang memiliki radius terdekat dari domisilinya masing-masing. Peserta didik bisa memiliki opsi maksimal tiga sekolah, dengan catatan sekolah tersebut masih memiliki slot siswa dan berada dalam wilayah zonasi siswa tersebut (Putsanra, 2019).

Banyaknya sekolah negeri maupun swasta yang tersebar luas di berbagai daerah di kabupaten Jember yang terdiri dari 31 kecamatan untuk itu penelitian ini di fokuskan kepada Sekolah Menengah Atas (SMA) negeri yang ada di kabupaten Jember yang berjumlah 18 SMA Negeri di antaranya SMA Negeri 1 sampai SMA Negeri 5 yang berlokasi di pusat kota Jember dan setiap kecamatan ada 1 SMA Negeri seperti kecamatan Tangul, kecamatan Arjasa adapun kecamatan yang tidak memiliki sekolah SMA Negeri seperti kecamatan Panti dan kecamatan Jombang yang tergolong dalam wilayah terluar kabupaten Jember.

Cara yang digunakan untuk mengukur jarak dari tempat tinggal dengan sekolah ditentukan oleh sekolah masing-masing yang dikuatkan dengan Surat Keputusan Bupati yang mengatur tentang zonasi dan jarak dalam wilayah tertentu. Dengan menggunakan sistem yang digunakan saat ini ada kemungkinan masih terdapat wilayah yang seharusnya masuk dalam wilayah zona namun tidak tertulis

dalam surat keputusan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah tingkat kabupaten. Hal ini masih dirasa merugikan masyarakat yang berada pada wilayah yang lebih dekat dengan zona yang sudah ditentukan tetapi tidak masuk dalam keputusan bupati.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yakni dengan membangun suatu sistem yang dapat melakukan pemerataan PPDB di kabupaten Jember yang merekomendasikan jarak terdekat dengan lokasi sekolah yang secara otomatis terintegrasi dengan API MAP untuk mendapatkan titik *latitude* dan *longitude*. Solusi yang ditawarkan akan diwujudkan dengan menggunakan *Haversine Formula*, *Haversine Formula* merupakan sebuah persamaan yang memberikan jarak lingkaran besar (*radius*) antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan garis bujur dan lintang. *Haversine Formula* adalah rumus yang tepat dalam menghitung jarak antara dua titik yakni dengan inputan *latitude* dan *longitude*, sebagai titik awal dan akhir, output yang akan di tampilkan adalah radius sekolah dan rumah Penerimaan Peserta Didik Baru.

1.2. Rumusan Masalah

Dari pemaparan latar belakang diatas, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah perbedaan rata-rata jarak antara perhitungan jarak peta dengan perhitungan jarak menggunakan *haversine formula*?
2. Berapakah perbedaan rata-rata jarak antara perhitungan *haversine formula* dengan jarak jalan google maps?

1.3. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang dapat di berikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini di fokuskan pada pembuatan aplikasi berbasis Web SIG.
2. Objek penelitian ini di fokuskan untuk 18 Sekolah Menengah Atas Negeri Jember.
3. Peta yang digunakan pada aplikasi ini berasal dari *Server Google Maps*.
4. Sumber data pada penelitian ini diambil dari *website* dinas pendidikan jember.

5. Kriteria seleksi penerimaan peserta didik baru (PPDB) hanya membahas jalur zonasi.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perbedaan antara jarak peta dengan jarak *haversine formula*.
2. Mengetahui cakupan zonasi sekolah terdekat terhadap keberadaan calon peserta didik dengan jarak jalan yang sebenarnya.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*frame work*) yang jelas tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakanyaitu :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan-landasan teori yang diperoleh dari berbagai buku dan juga *internet* untuk melengkapi perbendaharaan konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang baik dan sesuai.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dengan metode wawancara dan observasi untuk melakukan pengamatan dan analisa terhadap proses peminjaman dan inventarisasi di Sekretariat Mapala sehingga mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan oleh peneliti.

3. Analisis sistem

Pada tahap ini kegiatan dilakukan untuk melihat sistem yang sudah ada sebelumnya. Dengan demikian, diharapkan peneliti dapat menemukan kendala-kendala dan permasalahan yang terjadi pada proses pengolahan data inventaris dan peminjaman barang sehingga peneliti dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut.

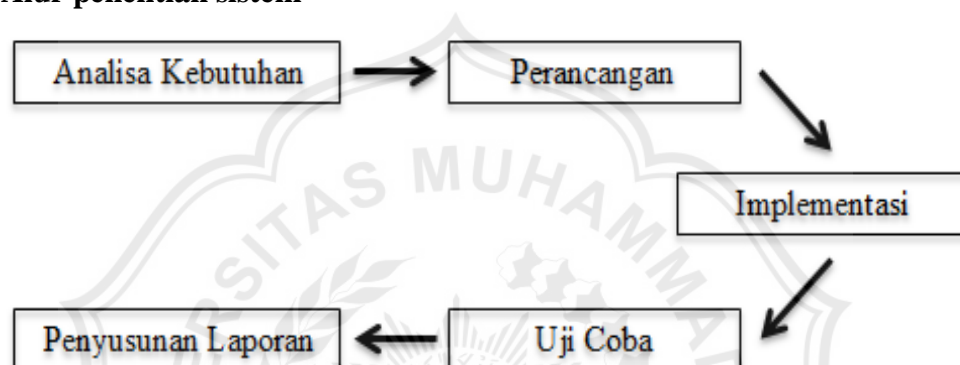
4. Desain Sistem

Pada tahap ini dilakukan desain sistem dengan menggunakan model *waterfall*.

5. Pembuatan Laporan

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan laporan yang disusun berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan teknik pengumpulan data primer dan sekunder sehingga menjadi laporan penelitian yang dapat memberikan gambaran secara utuh tentang sistem yang sedang dibangun.

3.4 Alur penelitian sistem



Gambar 3.1 Alur penelitian sistem

1. Analisa kebutuhan

Analisa kebutuhan adalah Mengumpulkan rincian daftar kebutuhan dari pengguna meliputi data SMA Negeri Jember, luas zonasi, kebutuhan aplikasi, kebutuhan *hardware* dan *software*, mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk membuat program dengan mencari beberapa literatur tentang metode *haversineformula* sesuai kebutuhan analisis.

Perancangan Tahapan ini melakukan analisa kebutuhan penggunaan aplikasi, analisa tersebut bisa dengan mencari di internet atau melakukan olah data di sekolah yang nantinya untuk merancang *Prototype* Sistem. Perancangan *prototype* digunakan untuk menggambarkan alur dari kebutuhan pengguna kedalam bentuk diagram sebelum proses implementasi sistem dilakukan meliputi desain analisis proses dan *flowchat* desain proses.

2. Implementasi

Mengimplementasikan sistem yang sudah di rancang, yaitu dengan membuat sistem yang di rancang dengan alur *flowchat* dan analisis proses

aplikasi dengan data yang sudah ada menggunakan permodelan DFD,ERD dan rancangan data base seperti mengolah data sekolah SMAN Jember kedalam data base aplikasi.

3. Uji coba

Uji coba system yang telah dibuat dengan perbandingan dari hasil perhitungan manual dan hasil dari kerja system yang akan menghasilkan cakupan wilayah zonasi SMAN Jember yang akan mempermudah calon peserta didik untuk memilih sekolah mana yang masih dalam cakupan wilayah zonasinya .

4. Penyusunan laporan

Evaluasi dan analisis hasil uji coba system program yang telah diuji coba hasilnya dilaporkan dalam bentuk laporan skripsi dan menjadi salah satu acuan dalam memilih sekolah SMAN Jember yang masuk dalam sistem zonasinya.

3.5 Identifikasi dan Analisis Proses

Identifikasi dan analisis proses dilakukan untuk mengetahui proses apa saja yang berhubungan dengan sistem yang akan dibangun dan menganalisis masing-masing proses yang terjadi.

A. Identifikasi Proses

Berikut ini merupakan proses yang berhubungan dengan sistem:

1. Input berupa lokasi *user* (GPS) dan lokasi sekolah tujuan.
2. Proses perhitungan jarak terdekat dengan sekolah.
3. Output berupa cakupan wilayah zonasi sekolah SMAN terdekat.

B. Analisis Proses

Analisis proses dari identifikasi proses yang telah dijalankan.

Lihat tabel 3.1. Analisa Proses aplikasi

Nama Proses	Siapa Yang Terlibat	Dimana Proses Terjadi	Kapan Proses Terjadi	Bagaimana Proses Dijalankan	Dokumen Yang Terkait Dengan Proses
Proses Input berupa lokasi user dan lokasitujuan	<i>User Device</i>	<i>Device</i>	- Ketika <i>user</i> mencari lokasi sekolah terdekat	- <i>User</i> mencari lokasi sekolah terdekat dengan memilih menu cari	Data sekolah, <i>lokasi sekolah</i>
Proses perhitungan lokasi sekolah terdekat	- <i>System</i>	- <i>Server</i>	- Setelah menu cari di tekan.	- Inputan berupa lokasi <i>user</i> , dan lokasi sekolah	Data sekolah, <i>Lokasi sekolah</i>
Output berupasekolah terdekat,	- <i>User Device</i>	- <i>Device</i>	- Setelah proses perhitungan selesai	- <i>Ouput</i> berupa sekolah terdekat	Data hasil perhitungan

3.6 Identifikasi dan Analisa kebutuhan

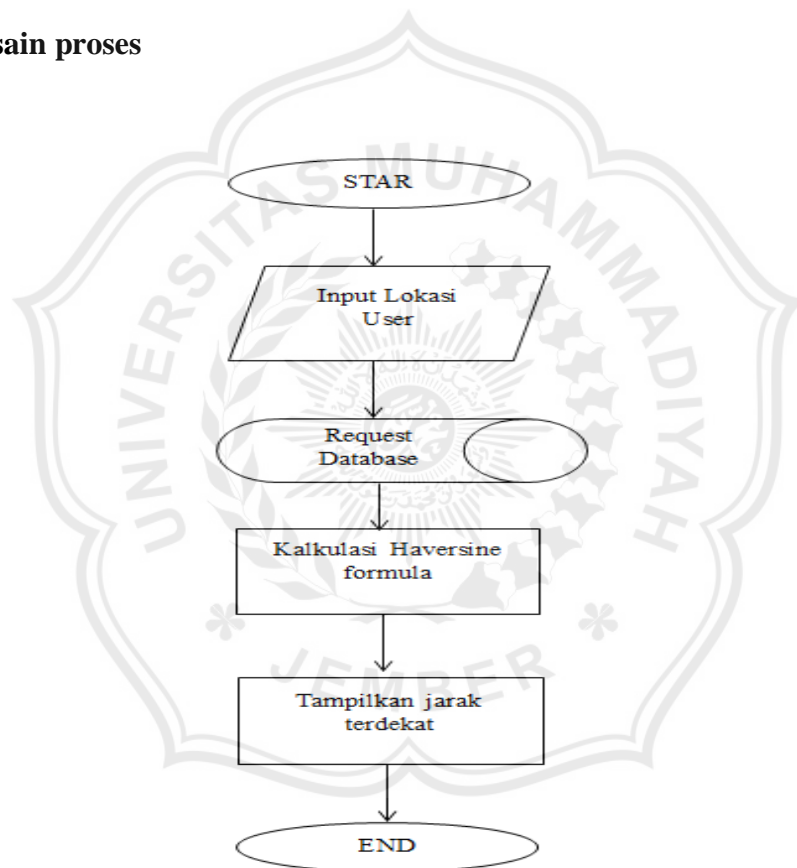
Pada identifikasi dan analisa kebutuhan ini akan di jelaskan mengenai identifikasi kebutuhan fungsional dan analisa kebutuhan fungsional dari sistem yang dibuat. Dimana identifikasi dan analisa kebutuhan fungsional merupakan tahap analisa dimana tahap ini dibedakan menjadi dua yaitu: kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

3.7 Data-data yang terkait dengan Kegiatan Sistem

Berikut ini merupakan data-datayang terkait dengan kegiatan sistem yang meliputi :

1. Data lokasi awal, data untuk mengetahui lokasi awal pengguna, data ini dari titik GPS.
2. Data sekolah, digunakan sebagai lokasi tujuan.
3. Data hasil perhitungan digunakan untuk mengetahui cakupan sistemzonasi sekolah terdekat dari hasil perhitungan.

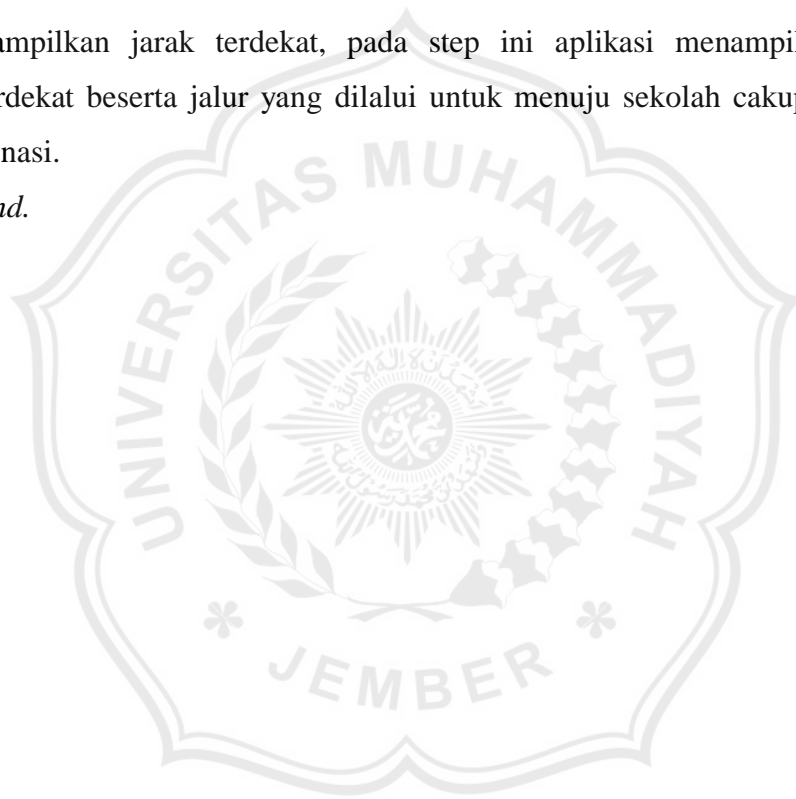
3.6 Desain proses



Gambar 3.2 Flowchart aplikasi

PenjelasanFlowchartAplikasi:

- a. *Start*
- b. *Input lokasi user*, pada *step* ini aplikasi me-request lokasi *user* menggunakan GPS.
- c. *Request data base*, pada *step* ini aplikasi menampilkan lokasi sekolah yang paling dekat dengan posisi user.
- d. Kalkulasi *haversine formula*, pada *step* ini terdapat proses perhitungan antara lokasi user dengan tempat sekolah terdekat menggunakan *haversine formula*.
- e. Tampilkan jarak terdekat, pada *step* ini aplikasi menampilkan jarak terdekat beserta jalur yang dilalui untuk menuju sekolah cakupan sistem zonasi.
- f. *End*.



BAB IV

IMPLEMENTASI HASIL DAN PEMBAHASAN

4.2 Implementasi hasil

4.2.1 Implementasi hasil rata-rata jarak jalur *google maps* dan jarak *haversineformula*

pada pembahasan ini menjelaskan tentang rata-rata jarak antara jarak jalur di *google maps* dan jarak metode *haversineformula* dengan mengambil data dari titik A dan titik B yaitu alamat kecamatan dan alamat sekolah.

No.	Kecamatan	Nama Sekolah	Jarak Jalur Google Maps	Jarak HF	Perbedaan Jara
1.	Sumbersari	a. SMAN 1 JEMBER b. SMAN 2 JEMBER c. SMAN 3 JEMBER	a. 2,0 km b. 3,2 km c. 3,4 km	a. 1,78 km b. 2,09 km 3,45 km	a. 0,22 Km b. 1,11 Km c. 0,05 Km
2.	Tanggul	a. SMAN 1 TANGGUL b. SMAN 2 TANGGUL	a. 1,6 km b. 0,95 km	a. 1,1 km b. 0,81 km	a. 0,5 km b. 0,14 km
3.	Ambulu	SMAN Ambulu	0,55 km	0,51 km	0,04km
4.	Kencong	SMAN Kencong	1,9 km	1,74 km	0,16 km
5.	Mumbulsari	SMAN Mumbulsari	1,7 km	1,51 km	0,19 km
6.	Jengawah	SMAN Jengawah	1,5 km	0,97 km	0,53 km
7.	Rambipuji	SMAN Rambipuji	2,4 km	1,75 km	0,65 km
8.	Balung	SMAN Balung	2,4 km	2,07 km	0, 76 km
9.	Umbulsari	SMAN Umbulsari	2,9 km	2,57 km	0,33 km
10.	Arjasa	SMAN Arjasa	0,19 km	0.0 km	0,19 km

No.	Kecamatan	Nama Sekolah	Jarak Jalur Google Maps	Jarak HF	Perbedaan Jara
11.	Pakusari	SMAN Pakusari	4,8 km	2,89 km	1,91 km
12.	Kalisat	SMAN Kalisari	1,7 km	0,29 km	1,41 km
13.	Sukowono	SMAN Sukowono	4,1 km	3,91 km	0,19 km
14.	Patrang	SMAN 5 Jember	0,85 km	0,62 km	0,23 km
15.	Kaliwates	SMAN 4 Jember	0,40 km	0,14 km	0,62 km
	Rata-rata		2,46 km	1,59 km	0,87

dari hasil implementasi terjawab bahwa jarak jalur tidak mempengaruhi jarak *haversine formula* melainkan hanya sebagai petunjuk arah dan muncul perbedaan jarak dikarenakan perhitungan *metode haversine formula* lebih pada perhitungan jarak lurus antara titik A dan titik B, perhitungan ini buat rabu 07 agustus 2019 jam 20:00 Wib. Lihat tabel 4.1 Hasil perhitungan jalur *google maps* dan jarak *haversine formula*.

4.2.2 Implementasi hasil rata-rata jarak lurus *google maps* dan jarak *havesine formula*

Pada pembahasan ini menjelaskan tentang rata-rata jarak antara jarak lurus di *google maps* dan jarak metode *haversine formula* dengan mengambil data dari titik A dan titik B yaitu alamat kecamatan dan alamat sekolah, Lihat tabel 4.2 Hasil perhitungan jalur *google maps* dan jarak *haversine formula*.

No	Kecamatan	Nama Sekolah	Jarak lurus google maps	Jarak HF	Perbedaan Jarak
1.	Sumbersari	a. SMAN 1 JEMBER b. SMAN 2 JEMBER c. SMAN 3 JEMBER	a. 1,78 km b. 2,10 km c. 3,26 km	a. 1,78 km b. 2,09 km c. 3,45 km	a. 0 Km b. 0,1 Km c. 0,19 Km
2.	Tanggul	a. SMAN 1 TANGGUL b. SMAN 2 TANGGUL	a. 1,21 km b. 0,80 km	a. 1,1 km b. 0,81 km	a. 0,11 Km b. 0,1 km
3.	Ambulu	SMAN Ambulu	0,43 km	0,51 km	0,08 km
4.	Kencong	SMAN Kencong	1,93 km	1,74 km	0,19 km
5.	Mumbulsari	SMAN Mumbulsari	1,51 km	1,51 km	0 km
6.	Jengawah	SMAN Jengawah	1,04 km	0,97 km	0,7 km
7.	Rambipuji	SMAN Rambipuji	1,78 km	1,75 km	0,3 Km
8.	Balung	SMAN Balung	1,85 km	2,07 km	0,22 Km
9.	Umbulsari	SMAN Umbulsari	2,58 km	2,67 km	0,09 Km
10.	Arjasa	SMAN Arjasa	0,18 km	0,0 km	0,18 Km
11.	Pakusari	SMAN Pakusari	3,11 km	2,89 km	0,22 Km
12.	Kalisat	SMAN Kalisari	1,32 km	1,16 km	0,16 Km
13.	Sukowono	SMAN Sukowono	2,93 km	3,91 km	0,98 Km
14.	Patrang	SMAN 5 Jember	0,85 km	0,63 km	0,22 Km
15.	Kaliwates	SMAN 4 Jember	0,34 km	0,14 km	0,2 km
	Rata-rata		1,61 km	1,59 km	0,12 km

Dari implementasi terjawab bahwa ada perbedaan dan kesamaan antara jalak lurus dari *google maps* dan jarak metode *haversine formula* di karenakan jarak tempuh antara titik A dan titik B mempengaruhi keduanya semisal semakin jauh jarak kedua titik semakin besar pula perbedaan kedua metode di atas di karenakan batas cakupan jarak hanya 5 km maka perbedaan kedua metode tidak terlalu dominan, perhitungan ini buat rabu 07 agustus 2019 jam 21:00 Wib.

4.2.3 Daftar kecamatan yang tidak masuk dalam cakupan wilayah sistem zonasi

No.	Nama Kecamatan	Alamat Kecamatan
1	Bangsalsari	Jl. Achmad Yani, Kalisatan, Bangsalsari, Kec. Bangsalsari, Kabupaten Jember
2	Jombang	Krajan II, Jombang, Kec. Jombang, Kabupaten Jember
3	Ledokombo	Jl. St., Krajan, Sumber Lesung, Ledokombo, Kabupaten Jember,
4	Puger	Jl. Pantai Tim. No.93, Kauman, Puger Kulon, Puger, Kabupaten Jember
5	Semboro	Krajan, Rejoagung, Semboro, Kabupaten Jember
6	Silo	Jl. Jend. Ahmad Yani, Krajan, Sumberjati, Silo, Kabupaten Jember
7	Sumber baru	Krajan Kidul, Yosorati, Sumber Baru, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68156
8	Sumber jambe	Jl. PB. Sudirman No.69, Krajan, Sumberjambe, Kabupaten Jember
9	Wuluhan	Jl. Ambulu, Purwojari, Dukuh Dempok, Wuluhan, Kabupaten Jember

Dari kedua tabel di atas dapat di simpulkan bahwanya tidak semua kecamatan di kabupaten jember tercover wilayahnya oleh 18 SMA Negeri di kabupaten jember itu sendiri dikarnakan:

- a) Minimnya SMA negeri di kabupaten jember melihat kecamatan di jember berjumlah 32,

- b) Kurangluas wilayah cakupan sistem zonasi, dari aspek tersebut ada beberapa kecamatan yang tidak dalam cakupan wilayah sistem zonasi.
Lihat tabel 4.3 Daftar kecamatan



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari rumusan masalah serta analisis dan pembuatan aplikasi ini, dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma *Haversine formulad*an perhitungan jalur serta jarak di *google maps* dapat ditemukan rata-rata perbedaan jarak antara keduanya yang dimana semakin jauh. Jarak dari kedua titik maka semakin jauh pula perbedaannya dari perhitungan di atas dapat diimplementasikan untuk memberikan jawaban bahwa masih ada 9 kecamatan yang tidak termasuk dalam cakupan wilayah sistem zonasi SMA Negeri di kabupaten jember.

Sehingga harapannya memberikan solusi kepada pemeritahan kabupaten jember dan dinas pendidikan kabupaten jember untuk memperluas wilayah cakupan sistem zonasi atau menambahkan SMA Negeri di berbagai kecamatan yang tidak tercakup dalam wilayah sistem zonasi.

5.2 Saran

Saran yang disampaikan untuk pengembangan aplikasi ini guna penelitian selanjutnya yaitu, dapat ditambah dengan beberapa fitur lainnya, seperti penambahan objek penelitian, penambahan fitur-fitur *google maps*, penambahan kriteria pencarian. Penggunaan metode lain yang lebih efektif juga bisa diteliti untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin H.Z(2000).Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya, <https://itb.academia.edu/HasanuddinZAbidin/CurriculumVitae>, di ambil senin 10 juni 2019, 09:00 WIB.
- Catur (2010), Google API, <http://catur.dosen.akprind.ac.id/2010/04/22/seri-3-konsep-dasar-uml/>, di ambil kamis 9 Mei 2019, 04:00 WIB.
- Crockford D (2008), JavaScript: The Good Parts, https://7chan.org/pr/src/OReilly_JavaScript_The_Good_Parts_May_2008.pdf, di ambil minggu 02 juli 2019, 09:00 WIB.
- Dwi Prasetyo, Khafiizh Hastuti, M.Kom, Penerapan Haversine Formula Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Dan Informasi Gereja Kristen Di Semarang Berbasis Mobile, Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- Dyna Marisa Khairina, Febrian Wicaksana Ramadhinata, Heliza Rahmania Hatta*, Pencarian Lokasi Jalur Nugraha Ekakurir (Jne) Terdekat Menggunakan Haversine Formula (Studi Kasus Kota Samarinda), *Universitas Mulawarman Kampus Gunung Kelua, Samarinda.*
- Gintoro,Suharto I.W,Rachman F,Halim D (2010), Analisis dan Perancangan Sistem Pencarian taksi terdekat dengan pelanggan menggunakan layanan Berbasis Lokasi, Yogyakarta.
- Hidayat S., Adili, Nikentari, N, (2014) Sistem Informasi Geografis Menentukan Lokasi Bandara Terdekat Untuk Pendaratan Darurat Dengan Menggunakan HaversineFormula,.
- HudaN,YuhanaU.L, S,Amalian B (2011),Rancang bangun aplikasi penugasan pada Blackberry Mobile Device dengan HaversineFormula, <http://digilib.its.ac.id/ITS-Undergraduate-3100011044881/17169>, di ambil senin 10 juni 2019, 07:00 WIB.
- Islam B (2009), Tafsir Surat Alam Nasyrah,<http://boemi-islam.net/Ilmu/Aqidah/tafsir-surat-alam-nasyrah/>, di ambil Rabu 24 April 2019, 07:00 WIB

- Plimbi (2014), Apa perbedaan, kelebihan & kekurangan teknologi GPS vs A-GPS, <http://www.plimbi.com/article/106052/gps-vs-a-gps-apa-kelebihan-kekurangan-teknologi>, di ambil senin 20 mei 2019, 09:00 WIB.
- Ridhoi (2019), pro kontra sistem zonasi dalam penerimaan siswa baru, <https://tirto.id/pro-kontra-sistem-zonasi-dalam-penerimaan-siswa-baru-csEh>, di ambil sabtu 20 juli 2019 jam 01:54 WIB
- Riyanto (2010) Membuat Sendiri Aplikasi Mobile GIS Platform Java ME, Blackberry & Android, <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/buku/detail/membuat-sendiri-aplikasi-mobile-gisplatform-java-me-blackberry-android-riyanto-43391.html>, di ambil selasa 21 mei 2019, 09:00 WIB.
- SafaatN.H (2012), Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan tablet PC berbasis Android, <https://digilib.unikom.ac.id/repo/sector/buku/view/1/key/15413/Android-Pemrograman-Aplikasi-Mobile-Smartphone-dan-Tablet-PC-Berbasis-Android.html>, di ambil rabu 22 mei 2019, 09:00 WIB.
- Sakti Winoto, Abdul Fadlil, Rusydi Umar, Penerapan Haversine Formula Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia.