

INFOGRAFIS PENDIDIKAN UNTUK MENDUKUNG SISTEM ZONASI  
MENGUNAKAN ALGORITMA *AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL*  
*CLUSTERING*



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan  
Jurusan Teknik Informatika dan Komputer  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

IRVAN SAMBEN  
425 20 008

PROGRAM STUDI S1 TERAPAN TEKNIK KOMPUTER DAN  
JARINGAN JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA & KOMPUTER  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2024

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul **Infografis Pendidikan Untuk Mendukung Sistem Zonasi Menggunakan Algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering*** Oleh Irvan Samben NIM 42520008 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S1) pada Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Agustus 2024

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing I



**Meylanie Olivya, S.T., M.T.**  
NIP. 198205032014042002

Dosen Pembimbing II



**Muh. Fajri Raharjo, S.T., M.T.**  
NIP. 197005211996011001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi  
Teknik Komputer dan Jaringan  
Politeknik Negeri Ujung Pandang



**Meylanie Olivya, S.T., M.T.**  
NIP. 198205032014042002

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul **Infografis Pendidikan Untuk Mendukung Sistem Zonasi Menggunakan Algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering*** Oleh **Irvan Samben** NIM **42520008** telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S1) pada Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Agustus 2024

**Mengesahkan,**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Meylanie Olivya, S.T., M.T.**  
NIP. 198205032014042002

**Muh. Fajri Raharjo, S.T., M.T**  
NIP. 197005211996011001

**Mengetahui,**

Koordinator Program Studi  
Teknik Komputer dan Jaringan  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

**Meylanie Olivya, S.T., M.T.**  
NIP. 198205032014042002

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	3
DAFTAR ISI .....	4
DAFTAR GAMBAR.....	6
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
RINGKASAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Infografis .....	5
2.2 PPDB .....	5
2.3 Peta Kota Makassar .....	6
2.4 Zonasi .....	8
2.5 Pengklasteran (Clustering) .....	10
2.6 Agglomerative Hierarchical Clustering .....	11
2.7 Xampp .....	11
2.9 PHP.....	13
2.10 Penelitian Terdahulu .....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.2	Kebutuhan Sistem .....	18
	Perangkat keras .....	18
	Perangkat Lunak .....	19
3.3	Metode Penelitian .....	20
3.3.1	Studi Literatur .....	21
3.3.2	Analisis Masalah .....	21
3.3.3	Analisis Kebutuhan .....	21
3.3.4	User Interface .....	21
3.3.5	Pengumpulan Data .....	22
3.3.6	Preprocessing Data .....	23
3.3.7	Perancangan Aplikasi .....	23
3.3.8	Pengujian Sistem .....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		27
4.1	Hasil .....	27
4.1.1	Proses Pengambilan Data .....	27
4.1.2	Halaman Peta .....	28
4.1.3	Menu Data sekolah .....	28
4.1.4	Menu Cek Radius .....	30
4.2	Pembahasan .....	34
4.2.1	Pengujian Black Box .....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		37
5.1	Kesimpulan .....	37
5.2	Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....		39
LAMPIRAN .....		41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Kota Makassar .....	6
Gambar 2. 2 PHP.....	13
Gambar 3. 1 Proses Penelitian .....	20
Gambar 3. 2 User Interface .....	22
Gambar 3. 3 Arsitektur Sistem.....	24
Gambar 4. 1 Sumber Data.....	27
Gambar 4. 2 Persebaran SMA Negeri di Kota Makassar.....	28
Gambar 4. 3 Data sekolah .....	29
Gambar 4. 4 Detail Sekolah .....	29
Gambar 4. 5 Halaman Cek Radius .....	30
Gambar 4. 6 Masukkan Radius .....	31
Gambar 4. 7 Tampilan Input Radius Dalam Maps <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4. 8 Tampilan Posisi Titik Pada Maps..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4. 9 Tampilan Radius dan Jumlah Sekolah Yang Masuk dalam Radius..	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	15
Tabel 3. 1 Perangkat Keras .....	18
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak .....	19
Tabel 3. 3 Flowchart .....	25
Tabel 4. 1 Pengujian Halaman Pencarian Sekolah.....	35
Tabel 4. 2 Pengujian Halaman Cek Radius.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampilan Home .....	42
Lampiran 2 Tentang Kami .....	43
Lampiran 3 Tampilan Peta .....	44
Lampiran 4 Data sekolah .....	44
Lampiran 5 Source Code.....	45
Lampiran 6 Detalil Sekolah .....	45
Lampiran 7 Database.....	46



## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan kasih dan karunianya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi serta memperoleh gelar Diploma IV (D4/S1 Terapan) Pada Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Ujung Pandang. Maka skripsi disusun dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya, dukungan, bantuan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak selama proses penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kekuatan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini dengan lancar.
2. Orang Tua Penulis yakni Bapak Muntak Samben dan Ibu Elmi Tibba yang senantiasa tidak henti memberikan dukungan baik lewat doa, materi dan apapun yang dapat menunjang penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Prof. Ir. Ilyas Mansur, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Ibu Iin Karmila Yusri, S.ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Ibu Meylanie Olivya, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Komputer dan Jaringan.
6. Ibu Meylanie Olivya, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Muh. Fajri Raharjo, S.T, M.T. pembimbing II atas segala ilmu, motivasi, nasihat, arahan, bimbingan, bantuan dan kesediaan waktu serta kesabarannya dalam membimbing penulis hingga dapat menyelesaikan penelitian ini.

7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Informatika dan Komputer , khususnya Program Studi D4 Teknik Komputer dan Jaringan yang senantiasa membantu melancarkan proses penyelesaian skripsi penulis.
8. Kepada teman – teman anak TKJ, PB Ananaka yang senantiasa memberikan bantuan kepada penulis dan mensupport penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Wildawati selaku teman seperjuangan yang tetap berada di samping penulis untuk memberikan segala bentuk support dan cintanya kepada penulis sehingga skripsi ini bisa selesai dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga penelitian pada skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan kualitas dan output dari Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan.

Makassar, September 2024

Irvan samben

# **INFOGRAFIS PENDIDIKAN UNTUK MENDUKUNG SISTEM ZONASI MENGUNAKAN ALGORITMA *AGLOMERATIVE HIERARCHICAL* CLUSTERING**

## **RINGKASAN**

Infografis menjadi salah satu media penyedia informasi berbasis website yang mendukung penyedia layanan website dalam menyajikan informasi yang lebih mudah dimengerti oleh pengguna. PPDB(Penerimaan Peserta didik Baru) Merupakan singkatan dari Penerimaan Peserta Didik Baru yang menjadi proses seleksi bagi calon siswa ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.salah satu bentuk seleksi dalam sistem PPDB adalah Zonasi. Zonasi sekolah merupakan salah satu kebijakan yang diterapkan oleh pemerintah atau lembaga Pendidikan untuk menentukan penempatan siswa ke sekolah tertentu berdasarkan lokasi geografis atau zona tertentu. Penerapan sistem zonasi di Indonesia dimulai pada tahun ajaran 2017/2018 yang diatur oleh Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2017. Tujuan adanya sistem zonasi adalah untuk menciptakan pemerataan pendidikan Namun di tengah adanya sistem tersebut membutuhkan tolls yang sekiranya dapat diakses oleh masyarakat maupun pemerintah untuk mengetahui sistem zonasi maupun untuk memantau sistem zonasi tersebut. Dengan menggunakan algoritma agglomerative hierarchical clustering dapat memudahkan untuk melakukan cluster terhadap sistem zonasi yang diberlakukan. Dengan demikian Agglomerative menjadi tool dalam penentuan radius yang menjadikan zonasi menjadi lebih optimal.

**Kata kunci : Zonasi, *Agglomerative*, Infografis.**

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penerapan kebijakan PPDB (Penerimaan Peserta Didik Baru) berbasis zonasi merupakan salah satu kebijakan yang tepat untuk pemerataan akses dan mutu pendidikan karena prinsipnya adalah mendekatkan layanan pendidikan ke masyarakat dan pemerataan mutu pendidikan (Risna, dkk, 2020). Zonasi sekolah merupakan salah satu kebijakan yang diterapkan oleh pemerintah atau lembaga Pendidikan untuk menentukan penempatan siswa ke sekolah tertentu berdasarkan lokasi geografis atau zona tertentu. Penerapan sistem zonasi di Indonesia dimulai pada tahun ajaran 2017/2018 yang diatur oleh Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2017.

Tujuan dari sistem zonasi menurut pemerintah adalah untuk menciptakan pemerataan pendidikan. Selama ini dengan menjadikan NUN (Nilai Ujian Nasional) dan prestasi akademik sebagai pertimbangan utama telah memunculkan istilah sekolah favorit dan non favorit, serta terjadi pemusatan siswa dengan nilai bagus pada satu sekolah favorit dan siswa dengan nilai rendah pada satu sekolah non favorit. Padahal seharusnya sekolah memiliki siswa dengan kondisi beragam, artinya tidak ada sekolah dengan siswa yang diisi hanya oleh siswa dengan NUN tinggi saja, melainkan juga diisi oleh mereka yang memiliki NUN rendah. Selain itu pemerintah juga memprioritaskan siswa tidak mampu, dengan demikian pendidikan dapat diakses oleh siapa saja (Ningrum, 2022)

Namun dalam realitanya, penerapan sistem zonasi ini mengakibatkan pemerataan pendidikan hanya melihat dari satu sudut pandang saja yakni memudahkan membimbing dan membelajarkan siswa akan tetapi berpacu dalam bidang keragaman sangat minim. Di mana hanya lingkungan sekitar sekolah yang berpeluang lulus di sekolah yang dituju. Kemudian sistem zonasi

ini menimbulkan kontra seperti anak-anak yang cerdas dan berkualitas yang tempat tinggalnya berdekatan dengan sekolah non favorit tentunya mereka dengan berat hati menerima untuk menempuh pendidikan di sana. Banyak juga siswa tidak mau sekolah yang berdekatan dengan rumahnya sehingga dia lebih memilih sekolah swasta. Dalam pelaksanaannya, sistem zonasi PPDB masih diwarnai sejumlah permasalahan (Risna, dkk, 2020).

Begitupun dengan sistem zonasi di Kota Makassar yang mendapat berbagai macam tanggapan dari masyarakat. Sebagian masyarakat setuju akan hal tersebut namun tak jarang juga yang menolak sistem tersebut. Oleh karena Penelitian ini dibuat untuk menemukan solusi yang dapat membantu efisiensi sistem zonasi di Kota Makassar dengan membuat sebuah aplikasi grafik informasi dan bantuan Algoritma *Agglomerative hierarchical clustering*.

Grafik informasi atau lebih dikenal dengan istilah infografis adalah salah satu bidang yang berkembang pesat dalam media massa setelah desainer dapat menggabungkan antara informasi dari ranah berita ke perangkat lunak komputer yang mutakhir untuk menjelaskan cerita yang tidak dapat diceritakan oleh teks dan foto. Untuk menunjang pembuatan infografis yang lebih informatif dan lebih efisien membutuhkan Metode dan tools yang tepat. Penelitian ini menggunakan Algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering* dalam proses pemecahan masalahnya.

*Hierarchical Clustering* merupakan teknik *clustering* yang membentuk hirarki atau berdasarkan tingkatan tertentu sehingga menyerupai struktur pohon. Dengan demikian proses pengelompokannya dilakukan secara bertingkat atau bertahap. Biasanya, metode ini digunakan pada data yang jumlahnya tidak terlalu banyak dan jumlah *cluster* yang akan dibentuk belum diketahui. dan juga *agglomerative* (metode penggabungan) merupakan salah satu strategi pengelompokan hirarki yang dimulai dengan setiap objek dalam satu cluster yang terpisah kemudian membentuk *cluster* yang semakin membesar. Jadi, banyaknya *cluster* awal adalah sama dengan banyaknya objek.

Karenanya penerapan Sistem infografis dengan metode *Agglomerative Hierarchical clustering* akan berdampak pada sistem zonasi kota Makassar dan menjadi *tools* yang dapat membantu menemukan kelompok – kelompok sekolah yang memiliki karakter serupa dan juga membantu pemerintah terkait pengembangan strategi dan kebijakan yang mampu menciptakan mutu pendidikan yang lebih baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang Infografis Pendidikan untuk mendukung sistem zonasi menggunakan algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering*?
2. Bagaimana pembuatan infografis pendidikan dapat memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami tentang sistem zonasi sekolah.

## **1.3 Ruang Lingkup**

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan Algoritma *Agglomerative hierarchical Clustering* sebagai *tools* untuk penentuan tata letak dan zona Sekolah Menengah Atas Negeri pada sistem zonasi di Kota Makassar.
2. Penelitian ini akan mengeksplorasi dampak penggunaan infografis pendidikan dengan algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering* pada sistem zonasi sekolah secara keseluruhan dengan melihat perkembangan yang ada.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Merancang Infografis pendidikan untuk mendukung sistem zonasi sekolah menggunakan Algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering*.

2. Mengembangkan infografis pendidikan yang lebih efektif dan berguna di tengah masyarakat.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Peningkatan efisiensi dan efektivitas sistem zonasi.
2. Memiliki manfaat potensial dalam meningkatkan pemahaman, partisipasi, dan efektivitas sistem zonasi sekolah, serta memberikan sumbangan pada pengembangan infografis pendidikan sebagai alat komunikasi yang efektif.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Infografis**

Infografis merupakan singkatan dari Information dan Graphics yang berarti bentuk visualisasi data dalam menyampaikan informasi kepada pembaca. Infografis adalah visualisasi data, gagasan, informasi atau pengetahuan melalui bagan, grafis, jadwal dan lainnya agar data, gagasan, informasi, atau pengetahuan tersebut dapat disajikan lebih kompleks agar dapat dipahami dengan mudah dan cepat oleh pembaca. Infografis mencakup presentasi visual yang dapat menjelaskan rangkaian cerita atau proses dari serangkaian data dengan menggunakan berbagai elemen seperti gambar, ilustrasi, tipografi, peta dan visualisasi. Penggunaan infografis dapat diaplikasikan dalam bidang ekonomi, pendidikan, ilmu pengetahuan, bahkan media massa. Perkembangan infografis yang luar biasa ini adalah sederhana, karena infografis seringkali dapat menjelaskan cerita yang terlalu membosankan jika dijelaskan melalui kata-kata dan tidak lengkap jika dijelaskan melalui foto saja. Sebagian besar orang adalah belajar visual, sehingga infografis menguntungkan mereka dan manfaat jangka panjang bisnis (Nuning Kurniasih, 2016).

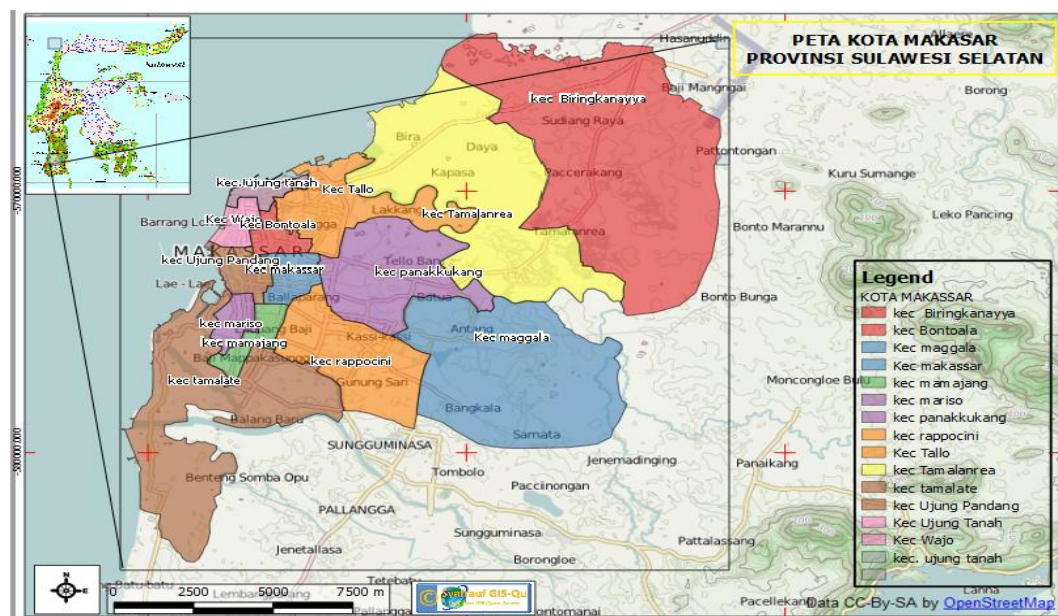
### **2.2 PPDB**

Kebijakan Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) secara daring ini dituangkan melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2021 Tentang Penerimaan Peserta Didik Baru Pada Taman Kanak-Kanak, Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas dan Sekolah Menengah Kejuruan. Kebijakan ini merupakan kebijakan layanan pendidikan dalam penerimaan peserta didik baru dalam jenjang SD, SMP dan SMA/SMK. Kebijakan ini dirancang untuk meningkatkan mutu layanan pendidikan dengan mempermudah para peserta didik baru dan orang tua calon peserta didik baru dalam proses pendaftaran, seleksi dan mengakses hasil seleksi kapan saja dan di mana saja. Selain itu, kebijakan ini dijalankan untuk



merealisasikan layanan pendidikan yang non diskriminatif, objektif, transparan, akuntabel dan berkeadilan sehingga semua anak usia sekolah memilih kesempatan yang sama dalam memperoleh pendidikan. PPDB online juga menjadi upaya pemerintah untuk pemerataan pendidikan, sehingga tidak terdapat lagi beberapa sekolah yang sangat diminati oleh pendaftar, sedangkan di beberapa sekolah lainnya kurang peminat (SIAP PPDB, 2021). Di samping itu, pelaksanaan PPDB secara daring ini juga untuk mencegah terjadinya tindakan penyuapan yang dilakukan oleh orang tua siswa untuk memasukkan anaknya ke sekolah yang dituju. Penelitian yang dilakukan oleh Diyah Mutiarin yang berjudul “Evaluasi Penerapan Siap-PPDB Online Dalam Meningkatkan Mutu Layanan Pendidikan” menunjukkan hasil mutu layanan Kebijakan SIAP-PPDB semakin meningkat dan baik, terbukti dengan meningkatnya kepuasan masyarakat pada penerapan SIAP- PPDB online Kota Yogyakarta. Masalah yang kerap kali terjadi ketika PPDB online berlangsung adalah error pada aplikasi yang menyebabkan masyarakat sulit untuk melakukan pendaftaran (rizki, Tara Mitha, Ridwan, 2023).

### 2.3 Peta Kota Makassar



Gambar 2. 1 Peta Kota Makassar

Sumber : [peta kota makassar - Search Images \(bing.com\)](#)

Kota Makassar, yang terletak di pesisir barat daya Pulau Sulawesi, adalah ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, sebuah wilayah yang memainkan peran penting dalam sejarah dan perkembangan Indonesia bagian timur. Kota ini tidak hanya dikenal sebagai pusat pemerintahan dan administrasi provinsi, tetapi juga sebagai pusat kegiatan ekonomi, pendidikan, dan kebudayaan. Sebagai kota terbesar di wilayah Indonesia Timur, Makassar memiliki peran yang sangat strategis dalam menghubungkan berbagai daerah di Indonesia, terutama antara wilayah barat dan timur negara ini.

Dalam konteks kawasan metropolitan, Makassar menempati posisi istimewa sebagai kawasan metropolitan terbesar kedua di luar Pulau Jawa, setelah Kota Medan di Sumatera Utara. Hal ini menunjukkan bahwa Makassar bukan hanya sebuah kota besar, tetapi juga pusat pertumbuhan ekonomi yang memiliki daya tarik yang kuat bagi penduduk dari berbagai daerah, baik untuk menetap maupun untuk melakukan kegiatan ekonomi.

Dari perspektif pembangunan dan infrastruktur, Makassar telah mengalami perkembangan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Kota ini memiliki berbagai fasilitas modern, mulai dari bandara internasional, pelabuhan yang sibuk, hingga jaringan jalan yang luas dan berkembang. Dengan luas wilayah yang mencapai 199,26 kilometer persegi, Makassar menjadi salah satu kota dengan area terluas di Indonesia. Ditambah dengan populasi yang hampir mencapai 1,4 juta jiwa, kota ini menempati peringkat kelima dalam hal jumlah penduduk di Indonesia, hanya di bawah kota-kota besar lainnya seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, dan Medan.

Namun, meskipun Makassar memiliki perkembangan yang pesat, luasnya wilayah kota ini dapat menjadi tantangan tersendiri bagi masyarakat, terutama bagi mereka yang belum begitu familiar dengan tata letak kota. Masyarakat yang baru pertama kali datang atau yang belum mengenal baik setiap sudut kota mungkin akan mengalami kesulitan dalam mencari tempat atau alamat tertentu. Kendala ini semakin diperparah oleh minimnya fasilitas tambahan yang dapat membantu

masyarakat dalam navigasi, seperti peta interaktif, aplikasi lokasi, atau penunjuk arah yang memadai.

Di beberapa bagian kota, informasi yang tersedia mengenai lokasi tertentu sering kali tidak lengkap, dan bahkan terkadang, bangunan atau objek yang dicari tidak muncul dalam pencarian karena belum tercantum dalam sistem informasi publik. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih ada celah dalam penyediaan informasi yang akurat dan *up-to-date* bagi masyarakat. Terlebih lagi, kekurangan ini semakin diperparah oleh kenyataan bahwa *database* tempat-tempat di kota ini sering kali hanya diperbarui melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) Layanan, yang mungkin tidak selalu mendapatkan pembaruan secara berkala, sehingga informasi yang ada menjadi tidak relevan atau tidak akurat. Keseluruhan situasi ini menekankan pentingnya pengembangan infrastruktur informasi yang lebih baik di Makassar untuk mendukung kebutuhan masyarakat akan akses informasi yang tepat dan cepat.

## **2.4 Zonasi**

Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah dalam rangka mencapai pemerataan pendidikan di seluruh Indonesia adalah dengan mengeluarkan berbagai kebijakan strategis yang bertujuan untuk memastikan setiap anak mendapatkan kesempatan yang adil dalam mengakses pendidikan, tanpa terkecuali. Salah satu kebijakan penting yang dikeluarkan oleh pemerintah adalah kebijakan baru terkait penerimaan peserta didik baru yang diatur melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 17 Tahun 2017. Peraturan ini secara khusus mengatur sistem penerimaan peserta didik baru (PPDB) dengan menggunakan pendekatan zonasi. Sistem zonasi ini dirancang untuk memastikan bahwa akses ke sekolah-sekolah tidak hanya terbatas pada mereka yang memiliki kemampuan ekonomi atau keunggulan tertentu, tetapi juga memberikan kesempatan yang lebih adil bagi siswa yang tinggal di dekat sekolah, sehingga dapat mengurangi kesenjangan dalam akses terhadap pendidikan.

Pada tahun 2018, kebijakan zonasi ini diatur lebih lanjut dalam Permendikbud Nomor 14 Tahun 2018, yang mencakup penerimaan peserta didik baru di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari Taman Kanak-Kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), hingga Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), atau bentuk lain yang sederajat. Kebijakan ini menunjukkan komitmen pemerintah untuk terus memperkuat sistem zonasi dan memperluas cakupan serta penerapannya di seluruh wilayah Indonesia, dengan harapan dapat menciptakan pemerataan pendidikan yang lebih baik.

Untuk tahun ajaran 2019/2020, kebijakan mengenai sistem zonasi ini kembali diperbarui dan diperkuat melalui Permendikbud Nomor 51 Tahun 2018, yang mengatur lebih rinci mengenai penerimaan peserta didik baru untuk semua jenjang pendidikan, mulai dari TK, SD, SMP, SMA, hingga SMK. Tidak berhenti di situ, peraturan ini kembali diperbaharui menjadi Permendikbud Nomor 20 Tahun 2019, yang merumuskan perubahan atas peraturan sebelumnya, yaitu Permendikbud Nomor 51 Tahun 2018. Pembaruan ini dilakukan untuk menyempurnakan kebijakan yang ada, serta untuk menyesuaikan dengan dinamika dan tantangan yang muncul dalam implementasi kebijakan zonasi di lapangan.

Tujuan utama dari dikeluarkannya Permendikbud yang baru ini adalah untuk mendorong peningkatan akses layanan pendidikan bagi seluruh masyarakat Indonesia, tanpa memandang latar belakang sosial, ekonomi, atau lokasi tempat tinggal mereka. Sebagaimana tercantum dalam Permendikbud Nomor 51 Tahun 2018, khususnya pada pasal 3 ayat 1, kebijakan ini dirancang untuk memperkuat pemerataan akses layanan pendidikan, sehingga setiap anak Indonesia memiliki kesempatan yang sama untuk mendapatkan pendidikan yang berkualitas. Dengan demikian, fokus utama dari kebijakan zonasi ini adalah untuk memastikan bahwa semua anak, di manapun mereka berada, memiliki akses yang adil dan setara terhadap layanan pendidikan, sehingga tidak ada lagi kesenjangan yang signifikan antara satu daerah dengan daerah lainnya dalam hal akses pendidikan. Kebijakan ini merupakan salah satu langkah nyata pemerintah dalam mewujudkan pemerataan

pendidikan di seluruh wilayah Indonesia (Elsa Nida Pangaribuan; Nunuk Hariyati, 2019).

## **2.5 Pengklasteran (Clustering)**

Pengklasteran adalah suatu metode analisis data yang bertujuan untuk melakukan pengelompokan terhadap sekumpulan record, pengamatan, atau objek-objek lainnya berdasarkan kemiripan atau karakteristik yang dimiliki. Dalam proses ini, objek-objek yang memiliki karakteristik serupa akan dikelompokkan ke dalam satu klaster atau kelompok, sementara objek-objek yang memiliki perbedaan signifikan akan ditempatkan dalam klaster yang berbeda. Klaster itu sendiri adalah kumpulan record atau data yang memiliki kemiripan satu sama lain dalam aspek-aspek tertentu, dan pada saat yang sama, berbeda dengan record yang tergabung dalam klaster lain.

Berbeda dengan klasifikasi, yang biasanya melibatkan penggunaan variabel target untuk mengkategorikan data ke dalam kelas-kelas yang telah ditentukan sebelumnya, pengklasteran tidak memiliki variabel target. Artinya, dalam pengklasteran, tidak ada upaya untuk melakukan klasifikasi, estimasi, atau prediksi terhadap nilai variabel target tertentu. Sebaliknya, algoritma pengklasteran fokus pada pembagian keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok homogen yang memiliki kesamaan di antara anggota kelompoknya. Dalam kelompok yang sama, kemiripan antar record atau objek akan maksimal, sementara kemiripan dengan record atau objek dari kelompok yang lain akan diminimalkan.

Proses pengklasteran ini sangat berguna dalam berbagai konteks, terutama ketika tidak ada pengetahuan awal tentang struktur data yang dihadapi, sehingga pengelompokan dapat membantu mengungkap pola atau struktur yang tersembunyi dalam data. Misalnya, dalam kasus di mana pengklasteran digunakan untuk menentukan radius pada peta berdasarkan inputan titik lokasi, algoritma pengklasteran seperti Agglomerative Hierarchical Clustering dapat diterapkan. Algoritma ini bekerja dengan mengelompokkan titik-titik lokasi yang berdekatan ke dalam klaster-klaster yang lebih kecil, kemudian menggabungkannya secara

hierarkis hingga terbentuk klaster-klaster yang lebih besar, yang pada akhirnya membantu menentukan radius yang tepat untuk setiap klaster pada peta. Dengan demikian, pengklasteran tidak hanya berguna untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok dalam data, tetapi juga dapat digunakan untuk menyusun representasi visual yang lebih bermakna dan bermanfaat, seperti dalam pemetaan geografis atau analisis spasial.

## 2.6 Agglomerative Hierarchical Clustering

Pengelompokan *Agglomerative Hierarchical Clustering* merupakan metode pengelompokan hierarki dengan pendekatan bawah-atas (*bottom-up*). Proses pengelompokan dimulai dari masing – masing data sebagai satu buah kelompok, kemudian secara rekursif mencari kelompok potensial berdasarkan jarak sebagai pasangan untuk bergabung sebagai satu kelompok yang lebih besar. Proses tersebut diulang terus sehingga tampak bergerak ke atas (Agglomerative) membentuk jenjang (Soeleman, 2017)

## 2.7 Xampp

Menurut Katavi (2024) XAMPP adalah *software open source* berbasis web server yang berisi berbagai program. Aplikasi ini mendukung berbagai sistem operasi seperti Linux, Windows, MacOS, dan Solaris. Fungsi XAMPP adalah sebagai server lokal/localhost, di dalamnya sudah mencakup program Apache, MySQL dan PHP. Kemunculan XAMPP diawali dengan adanya kesulitan dalam menginstall Apache dan jika akan menambahkan dukungan PHP dan MySQL. Hal ini kemudian menjadikan munculnya XAMPP, sebagai aplikasi untuk mempermudah developer yang membutuhkan web server di localhost hanya dengan satu aplikasi. XAMPP sudah berdiri selama lebih dari 10 tahun, sehingga komunitas pengembangnya sudah banyak. Jika mengalami kendala terkait XAMPP, kamu bisa gabung di komunitas XAMPP untuk mencari solusinya.

MySQL merupakan sebuah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang bersifat *open source*. Perangkat lunak database pada umumnya

disandingkan dengan bahasa pemrograman *web server* seperti PHP atau JSP. MySQL (*My Structured Query Language*) adalah sebuah program pembuat dan pengelola database atau yang sering disebut dengan DBMS (*Database Management System*), sifat DBMS ini ialah *open source*. Selain itu MySQL juga merupakan program pengakses *database* yang bersifat jaringan, sehingga bisa digunakan untuk aplikasi *Multi User* (Saputra et al., 2022).

SQL juga dapat diartikan sebagai antar muka standar untuk sistem manajemen relasional, termasuk sistem yang beroperasi pada komputer pribadi. SQL memungkinkan seorang pengguna untuk mengetahui di mana lokasinya, atau bagaimana informasi tersebut disusun. SQL lebih mudah digunakan dibandingkan dengan bahasa pemrograman, tetapi rumit dibandingkan *software* lembar kerja dan pengolah data. Sebuah pernyataan SQL yang sederhana dapat menghasilkan set permintaan untuk informasi yang tersimpan pada komputer yang berbeda di berbagai lokasi yang tersebar, sehingga membutuhkan waktu dan sumber daya komputasi yang banyak. SQL tidak dapat digunakan untuk investigasi interaktif, atau pembuatan laporan ad hoc atau disisipkan dalam program aplikasi (Mochammad Yusuf Maulana; Arie Wahyu Wijayanto, 2022)

## 2.8 Codeigniter

CodeIgniter adalah aplikasi open source yang berupa *framework* dengan model MVC (*Model, View, Controller*) untuk membangun *website* dinamis. Dengan menggunakan PHP *CodeIgniter* akan memudahkan developer untuk membuat aplikasi *web* dengan cepat dan mudah dibandingkan dengan membuat dari awal. MVC (*Model View Controller*) adalah pendekatan perangkat lunak yang memisahkan aplikasi logika dari presentasi. Ini digunakan untuk meminimalkan *script* dari halaman – halaman *web* sejak *script* presentasi (HTML, CSS, Javascript, dll) dipisahkan dari PHP *scripting*, istilah umum yang familiar adalah menghindari terjadinya *spagetti code* (Pradewi & Rukiyati, 2019)

## 2.9 PHP



Gambar 2. 2 PHP

PHP adalah bahasa pelengkap HTML yang memungkinkan dibuatnya aplikasi dinamis yang memungkinkan adanya pengolahan data dan pemrosesan data. Semua *sintax* yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan pada server sedangkan yang dikirimkan ke *browser* hanya hasilnya saja. Kemudian merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam *server* dan diproses di *server*. Hasilnya akan dikirimkan ke *client*, tempat pemakai menggunakan *browser*. PHP dikenal sebagai sebuah bahasa *scripting*, yang menyatu dengan tag-tag *HTML*, dieksekusi di server, dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis seperti halnya *Active Server Pages* (ASP) atau *Java Server Pages* (JSP). PHP merupakan sebuah software *Open Source* (Katavi, 2024)

Bahasa pemrograman PHP merupakan bahasa pemrograman untuk membuat website yang bersifat server-side scripting. PHP bersifat dinamis. PHP dapat dijalankan pada berbagai macam sistem operasi seperti Windows, Linux, dan Mac Os. Selain Apache, PHP juga mendukung beberapa web server lain, seperti Microsoft ISS, Caudium, dan PWS. PHP dapat memanfaatkan database untuk menghasilkan halaman web yang dinamis. Sistem manajemen database yang sering digunakan bersama PHP adalah MYSQL. Namun, PHP juga mendukung sistem manajemen Database Oracle, Microsoft Access, Interbase, d-Base, dan PostgreSQL (Nurul Huda, 2024)



PHP adalah salah satu bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi *web*. Ketika dipanggil dari *web browser*, program yang ditulis dengan PHP akan di-*parsing* di dalam *web server* oleh *interpreter* PHP dan diterjemahkan ke dalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan ditampilkan kembali *web server*. Karena proses program PHP dilakukan di dalam lingkungan *web browser*, PHP dikatakan sebagai bahasa sisi *server* (*server-side*). Oleh sebab itu, seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, kode PHP tidak akan terlihat pada saat *user* memilih perintah “*View Source*” pada *web browser* yang mereka gunakan (Nurul Huda, 2024)

## **2.10 Penelitian Terdahulu**

Hasil penelitian Muh Fikriansyah Chaerul (2022) dengan judul “Infografis Kependudukan Kota Makassar Menggunakan Algoritma *K-Means*” menemukan bahwa sistem infografis kependudukan kota Makassar berhasil dibangun 100% dengan perancangan yang dilakukan. Berdasarkan pada hasil pengujian menggunakan metode black box testing, aplikasi ini dapat menjalankan fungsi sistem yang berhasil diuji dengan 100%. Dengan menerapkan algoritma *K-Means Clustering*, dapat menentukan pemetaan kepadatan penduduk ke dalam tiga kelompok (*cluster*), yaitu Cluster 1 daerah Penduduk yang tinggi. Cluster 2 daerah Penduduk sedang. Cluster 3 daerah Penduduk rendah.

Hasil penelitian Mochammad Yusuf Maulana dan Arie Wahyu Wijayanto (2022) dengan judul “*Analysis of the Grouping of Provinces in Indonesia According to the Democracy Index With the Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithm*” Berdasarkan penghitungan yang telah dilakukan, metode terbaik untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan IDI tahun 2020 adalah metode *hierarchical clustering* dengan *ward's method*. Terdapat dua klaster yang terbentuk dari *hierarchical clustering* dengan *ward's method*, yaitu klaster 1 yang terdiri dari 25 provinsi dan klaster 2 terdiri dari 9 provinsi. Klaster 1 terdiri dari 25 provinsi yang memiliki rata-rata lebih tinggi pada dimensi Aspek Kebebasan Sipil.

Sementara itu, pada klaster 2 terdiri dari 9 provinsi yang memiliki rata-rata lebih tinggi pada dimensi Aspek Hak-hak Politik dan Aspek Lembaga Demokrasi.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu		
No	Nama dan Judul	Rumusan masalah dan Tujuan Penelitian
1.	(Fikriansyah Cherul 2022) “Inforgrafis kependudukan kota makassar menggunakan Algoritma K-Means”	<p>Rumusan masalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. bagaimana pengelompokan data kependudukan kota Makassar dengan menggunakan Algoritma K-Means.</li> <li>2. Bagaimana Pembuatan sistem infografis kependudukan di kota Makassar.</li> </ol> <p>Tujuan Penelitian:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerapkan algoritma k-means dalam pengelompokan data kependudukan di kota Makassar.</li> </ol>

		<p>2. Menghasilkan sebuah sistem infografis kependudukan di kota makassar secara menarik dan <i>up to date</i>.</p>
2	<p>Mochammad Yusuf Maulana dan Arie Wahyu Wijayanto (2022) “<i>Analysis of the Grouping of Provinces in Indonesia According to the Democracy Index With the Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithm</i>”</p>	<p>Rumusan Masalah: Berdasarkan penghitungan yang telah dilakukan, metode terbaik untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan IDI tahun 2020 adalah metode <i>hierarchical clustering</i> dengan <i>ward's method</i></p> <p>Tujuan Penelitian: Menghasilkan Dua klaster yang terbentuk dari <i>hierarchical clustering</i> dengan <i>ward's method</i>, yaitu klaster 1 yang terdiri dari 25 provinsi dan klaster 2 terdiri dari 9 provinsi. Klaster 1</p>

		<p>terdiri dari 25 provinsi yang memiliki rata-rata lebih tinggi pada dimensi Aspek Kebebasan Sipil.</p> <p>Sementara itu, pada klaster 2 terdiri dari 9 provinsi yang memiliki rata-rata lebih tinggi pada dimensi Aspek Hak-hak Politik dan Aspek Lembaga Demokrasi.</p>
--	--	--

Dari data penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa Infografis yang dibentuk Menggunakan beberapa algoritma dapat membuat hasil yang berbeda – beda sesuai dengan sistem manajemen algoritma yang digunakan. Oleh karena itu penelitian ini diharapkan dapat membantu menyelesaikan permasalahan zonasi yang terjadi menggunakan Algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering*.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lab Pengembangan Perangkat Lunak Politeknik Negeri Ujung Pandang Jl. Perintis Kemerdekaan KM 10 Kota Makassar. Penelitian ini dimulai pada bulan Januari 2024 sampai dengan Juli 2024.

### 3.2 Kebutuhan Sistem

Penelitian ini di mulai dengan mengidentifikasi dan menyiapkan kebutuhan yang diperlukan. Kebutuhan tersebut meliputi beberapa aspek diantaranya perangkat lunak, perangkat keras, serta aplikasi penunjang lainnya yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut merupakan spesifikasi kebutuhan yang digunakan.

#### Perangkat keras

Tabel 3. 1 Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Deskripsi	Keterangan
1.	1 unit Laptop Asus	Processor : Inter(R)Core(TM) i7-8750H CPU @2.20GHz(12 CPUs), - 2.2GHz Memory : 8192MB RAM	Sebagai media layanan untuk menjalankan perangkat lunak yang akan digunakan

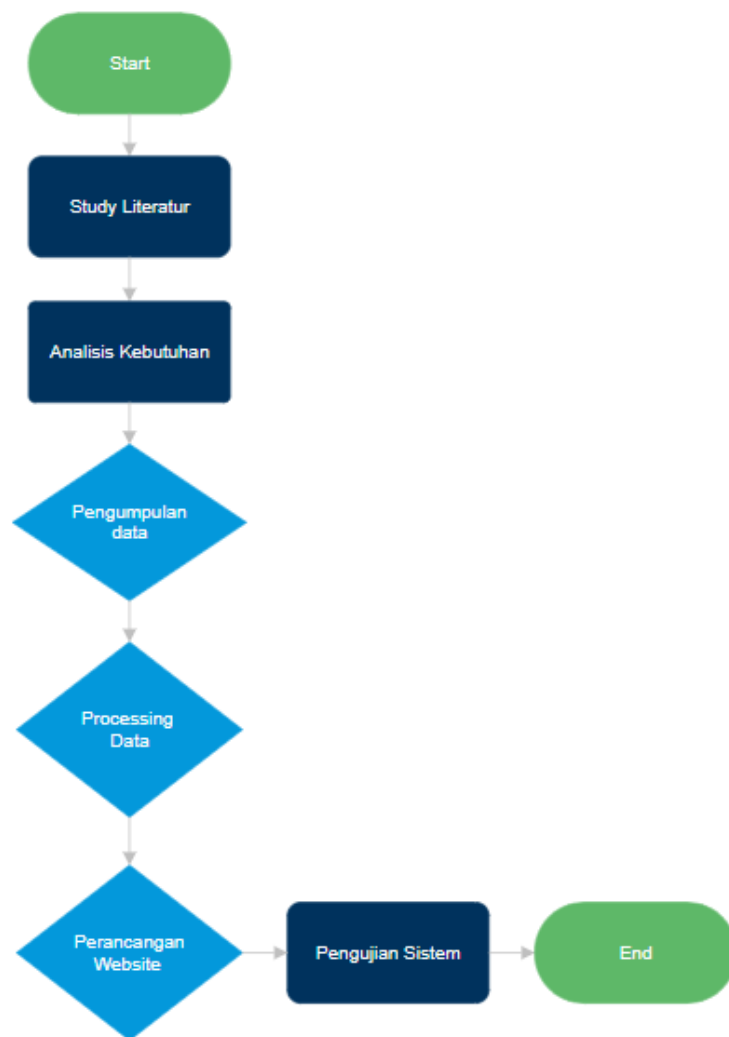
## Perangkat Lunak

Tabel 3. 2 Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Deskripsi	Keterangan
1.	Sistem Operasi	Windows 11 64 bit	Sistem operasi yang digunakan
3.	MySQL database	Database terstruktur	DBMS Database
4.	Xampp		Sebagai server untuk menjalankan Program yang akan di buat (Apache, HTTPS server, MySQL database) juga penerjemah bahasa pemrograman yang ditulis dalam Bahasa PHP dan PERL.
5.	Visual Studio Code		Menyediakan fitur yang dapat mempermudah dalam membuat, menganalisa, dan menjalankan program yang di buat.
6.	CodeIgniter		Framework yang digunakan untuk pembuatan Website
7.	PHP		Bahasa pemrograman yang digunakan

### 3.3 Metode Penelitian

Untuk mendukung dan menjamin penelitian yang dilakukan berjalan dengan baik dan terstruktur diperlukan sebuah prosedur penelitian sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan dan manfaat penelitian. Untuk penjelasan mengenai proses penelitian yang dilakukan di gambarkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Proses Penelitian

### **3.3.1 Studi Literatur**

Tahapan pertama yang dilakukan sebelum memulai penelitian adalah studi literatur untuk mengumpulkan informasi mengenai masalah yang terjadi pada sistem Zonasi yang diterapkan pada sekolah – sekolah yang ada di kota Makassar dan cara mengatasi masalah tersebut.

### **3.3.2 Analisis Masalah**

Pada tahapan analisis masalah dilakukan agar dapat mengidentifikasi masalah penelitian. Karenanya diperlukan pembuatan informasi grafis Pendidikan di Kota Makassar sebagai pengetahuan yang baru kepada masyarakat untuk mengurangi kendala dalam memilih sekolah yang baik untuk anak – anak mereka apabila sekolah tersebut menerapkan sistem Zonasi.

### **3.3.3 Analisis Kebutuhan**

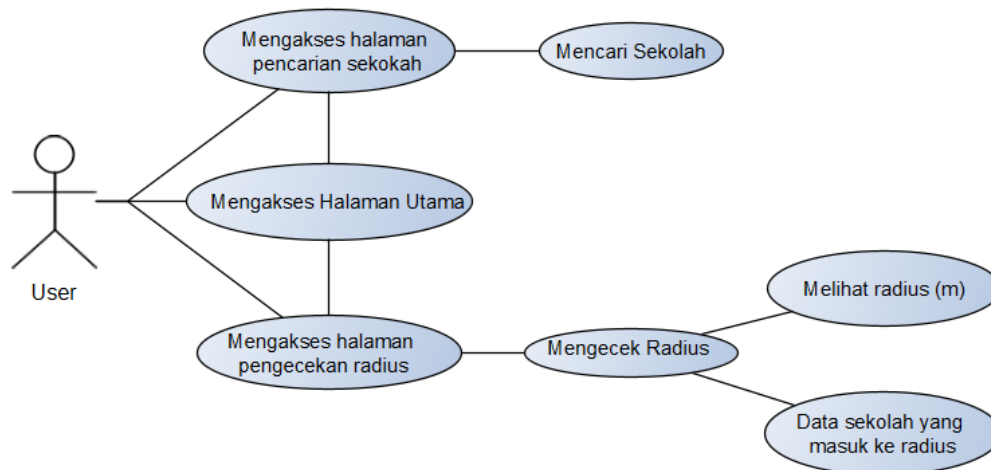
Tahapan analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan yang bersumber dari masalah agar perancangan sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan. Analisis kebutuhan terdiri dari dua sumber daya diantaranya kebutuhan sistem dan kebutuhan penelitian.

### **3.3.4 User Interface**

Hal – hal yang dapat diakses atau dilakukan oleh user diantaranya:

1. User dapat mengakses halaman utama
2. Mengakses Halaman Pencarian sekolah
3. Mengakses halaman pengecekan radius
4. Mengakses halaman detail sekolah





Gambar 3. 2 User Interface

### 3.3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan agar informasi yang dibutuhkan dapat didapatkan demi kelancaran penelitian. Adapun Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah Studi Pustaka, di mana proses tersebut digunakan untuk mengumpulkan informasi dan referensi mengenai masalah dalam penelitian yang dilakukan dari berbagai sumber jurnal, artikel, maupun penelitian sebelumnya dengan membaca, memahami, mencatat, mempelajari literatur yang sekiranya dapat menunjang penelitian agar dapat berjalan dengan baik.

### **3.3.6 Preprocessing Data**

Preprocessing data dilakukan untuk mengubah data yang awalnya tidak beraturan menjadi data yang berkualitas dan dapat di olah. Berikut merupakan tahapan Preprocessing data:

1. Cleaning data

Proses cleaning data dilakukan untuk memfilter data berdasarkan kebutuhan. Data yang akan digunakan akan di teruskan pada proses transformasi data sedangkan data yang tidak layak untuk di gunakan akan di buang.

2. Transformation data

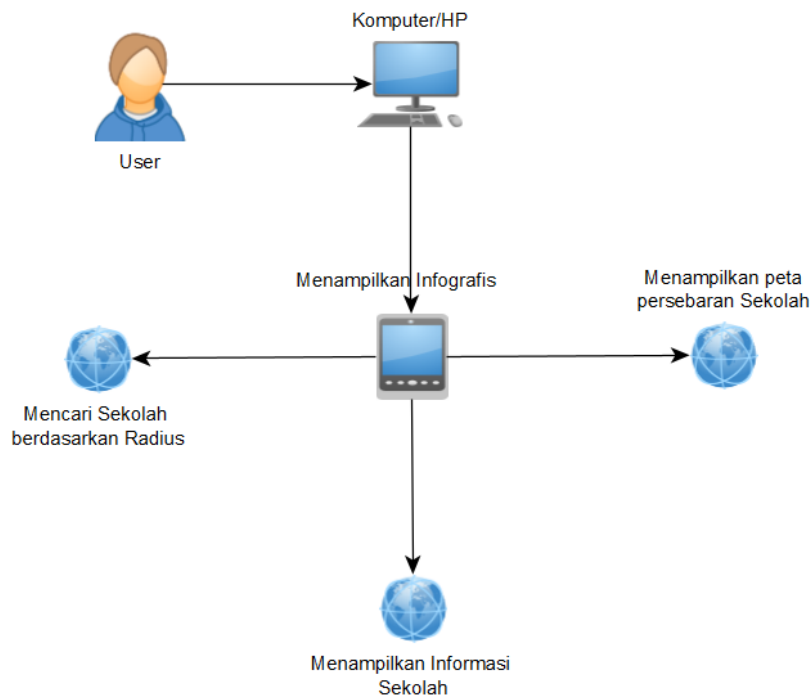
Transformasi data adalah proses mengubah struktur, format, atau representasi data dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Tujuan dari transformasi data adalah untuk memperbaiki kualitas data, membuatnya lebih sesuai untuk analisis atau penggunaan tertentu, atau memenuhi kebutuhan sistem atau aplikasi yang berbeda. Transformasi data adalah bagian penting dari pra-pemrosesan data dalam analisis data dan ilmu data secara umum. Dengan melakukan transformasi yang tepat, data dapat disiapkan dan disesuaikan untuk analisis lebih lanjut, pemodelan statistik, pembelajaran mesin, atau penggunaan lainnya.

### **3.3.7 Perancangan Aplikasi**

Perancangan aplikasi dilakukan dengan merancang sebuah sistem informasi Pendidikan pendukung sistem Zonasi di kota makassar yang informatif dan terstruktur. Perancangan sistemnya menggunakan CodeIgniter. Dengan Framework yang di sediakan oleh Codeigniter dapat membangun website dengan lebih cepat dan efektif, dan menggunakan Bahasa pemrograman PHP yang dapat memanfaatkan database untuk menghasilkan halaman web yang dinamis dan relevan dengan sistem yang akan di bangun.

## 1. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem dapat menjelaskan mengenai alur aplikasi yang ingin di buat oleh peneliti. Gambar 3.2 akan menjelaskan gambaran secara umum bagaimana Inforgrafis Pendidikan untuk mendukung sistem zonasi menggunakan Algoritma agglomerative hierarchical clustering.

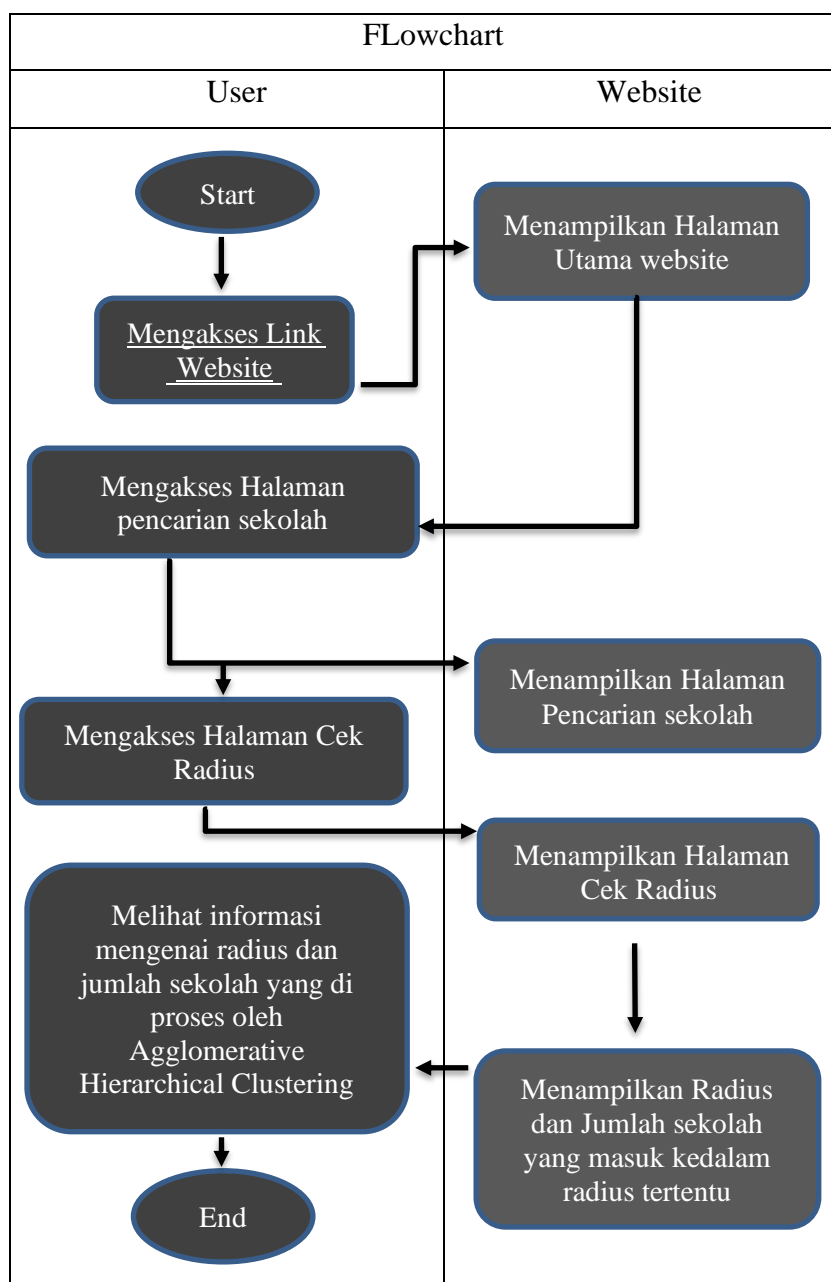


Gambar 3. 3 Arsitektur Sistem

## 2. Diagram Alir (Flowchart)

Diagram alir merupakan penggambaran secara grafik dari langkah - langkah prosedur sebuah sistem. Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut Menurut (Indrajani 2011). gambar 3.4 Menjelaskan diagram alir dari penelitian terkait.

Tabel 3. 3 Flowchart



### 3.3.8 Pengujian Sistem

Tahapan pengujian dilakukan untuk menguji sistem dapat bekerja dengan baik dan tepat dengan yang di rancang. Pengujian Black-box testing merupakan pengujian yang dilakukan untuk menguji perangkat lunak dengan mencoba sistem yang telah dibuat untuk melihat hasil keluaran atau output dari sistem yang telah dibangun. Pengujian Black-box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Black-box testing digunakan untuk mengukur tingkat error atau debug dari sisi hasil akhir program atau sistem informasi yang dibuat dalam menangani input dari beberapa skenario pengujian yang dipilih.

tabel 3.4 Tabel Pengujian 1

Pengujian	Bahan uji
Black-box	a. Halaman Pencarian sekolah
	b. Halaman Pemantauan Radius
	e. Pengaruh Agglomerative Hierarchical clustering dalam pola penempatan titik dan Radius

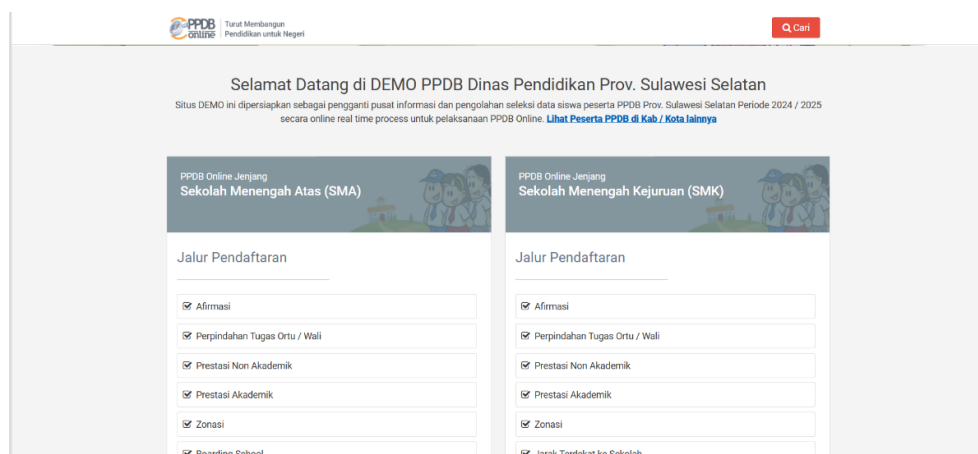
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

Hasil dari penelitian ini adalah Infografis Pendidikan untuk mendukung sistem zonasi menggunakan algoritma agglomerative hierarchical clustering yang dapat menghasilkan sebuah sistem infografis pendidikan di kota Makassar yang menarik dan up to date, serta dapat mengetahui lebih banyak informasi mengenai pendidikan di kota Makassar khususnya untuk jenjang Sekolah menengah Atas. Dengan bantuan AHC yang dapat melakukan penjabaran mengenai pemetaan dan pembuatan pola posisi sekolah dapat menjadikan sistem zonasi lebih mudah di akses. Serta dengan menggunakan CodeIgniter dan bahasa pemrograman PHP yang berfungsi untuk menghasilkan suatu struktur pemrograman yang rapi.

#### 4.1.1 Proses Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan dengan mengunjungi situs web <https://ppdb.sulsel.com>, dan berbagai website yang dapat memberikan informasi mengenai pendidikan di kota Makassar termasuk website sekolah menengah atas Negeri.



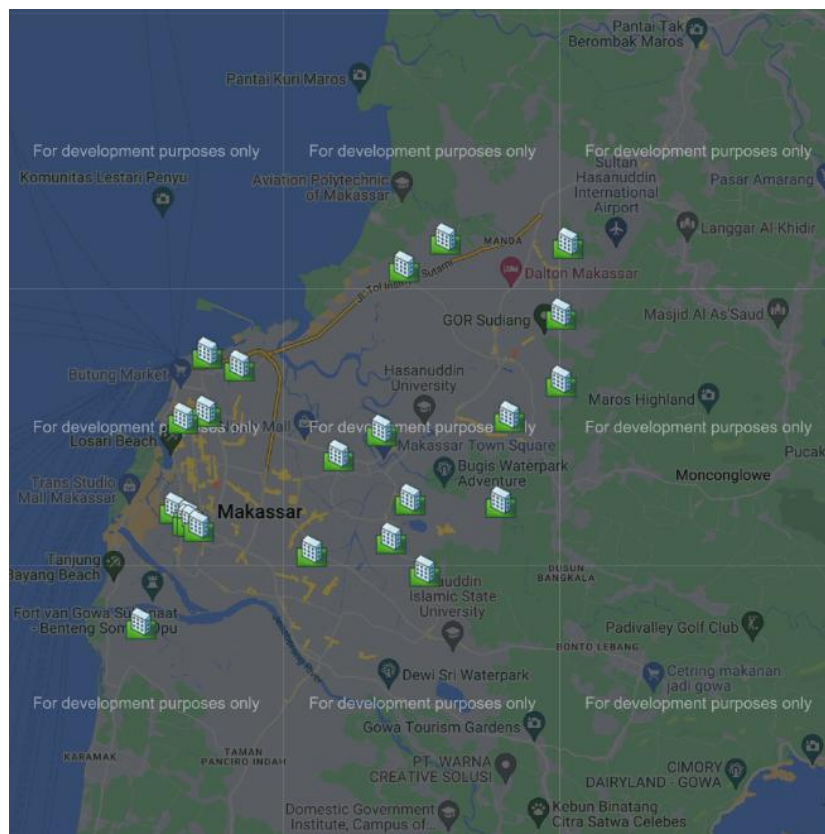
The image shows a screenshot of the PPDB Online registration page for SMA and SMK. The page has a header with the PPDB logo and a search bar. Below the header, there is a welcome message and a link to the registration page. The main content area is divided into two columns, one for SMA and one for SMK. Each column has a 'Jalur Pendaftaran' (Registration Path) section with a list of checkboxes for different registration paths: Afirmasi, Perpindahan Tugas Ortu / Wali, Prestasi Non Akademik, Prestasi Akademik, Zonasi, and Boarding School. The checkboxes are all checked.

Gambar 4. 1 Sumber Data

Gambar 4.1 Menjelaskan mengenai sumber data yang digunakan peneliti dalam membangun dan mengembangkan sistem yang dibuat.

#### 4.1.2 Halaman Peta

Halaman peta menunjukkan persebaran SMA(Sekolah Menengah Atas ) yang terdapat di kota Makassar dengan posisi sekolah dijabarkan pada gambar 4.2. Peta persebaran SMA Negeri di Kota Makassar di mulai dari Ujung utara Kota Makassar yang berbatasan dengan Kabupaten Maros dan di ujung selatan Yang Berbatasan dengan Kabupaten Gowa.



Gambar 4. 2 Persebaran SMA Negeri di Kota Makassar

#### 4.1.3 Menu Data sekolah

Pada menu Data sekolah menunjukkan penjabaran secara lengkap mengenai semua data mengenai SMA Negeri yang ada di kota makassar. dengan mengakses detail sekolah maka halaman akan menunjukkan data sekolah secara detail, juga menampilkan website sekolah yang dapat di akses.

## DATA SMA

Halaman ini memuat informasi SMA di Kota Makassar.

## - Informasi Sekolah -

10

baris data tiap halaman

Cari:

No.	Nama Sekolah	NPSN	Alamat	Website	Aksi
1	SMA Negeri 1 Makassar	40312010	Jl. Gunung Bawakaraeng No. 53, Kota Makassar, 90157, Sulawesi Selatan	<a href="http://sman1mks.sch.id">sman1mks.sch.id</a>	<a href="#">Detail dan Lokasi</a>
2	SMA Negeri 2 Makassar	40311889	Jl. Baji Gau III No. 17, Makassar, Sulawesi Selatan	<a href="http://sman2makassar.sch.id">sman2makassar.sch.id</a>	<a href="#">Detail dan Lokasi</a>
3	SMA Negeri 3 Makassar	40311891	Jl. Baji Areng 18, Makassar, Sulawesi Selatan	<a href="http://sman3mks.sch.id">sman3mks.sch.id</a>	<a href="#">Detail dan Lokasi</a>
4	SMA Negeri 4 Makassar	40311892	Jl. Cakalang No. 3, Totaka, Kota Makassar, 90164, Sulawesi Selatan	<a href="http://sman4mks.sch.id">sman4mks.sch.id</a>	<a href="#">Detail dan Lokasi</a>

Gambar 4. 3 Data sekolah

Data pada gambar 4.3 menunjukkan list data sekolah yang ada di Kota Makassar dengan mencantumkan nama sekolah, Alamat sekolah, Website sekolah dan Detail yang dapat dilihat apabila mengklik menu detail dan lokasi.

[HOME](#)
[KEMBALI](#)

### Informasi Sekolah

Detail	
Nama Sekolah	SMA Negeri 1 Makassar
Lokasi	Kota Makassar
Provinsi	Sulawesi Selatan
Alamat	Jl. Gunung Bawakaraeng No. 53, Kota Makassar, 90157, Sulawesi Selatan
No HP	+62 411 362 4440
Website	<a href="http://sman1mks.sch.id">sman1mks.sch.id</a>

### Lokasi

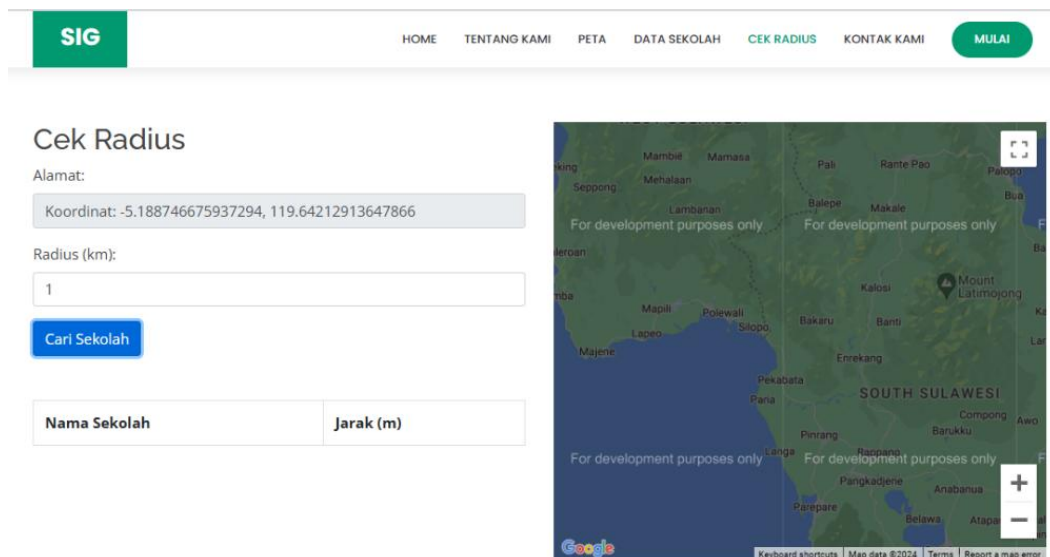
Gambar 4. 4 Detail Sekolah



#### 4.1.4 Menu Cek Radius

Menu cek radius menjelaskan mengenai penerapan algoritma agglomerative hierarchical clustering di mana pola penempatan posisi sekolah akan berpengaruh pada pencarian sekolah yang dilakukan berdasarkan radius tertentu.

Kinerja cek radius dapat diuji dengan membandingkan hasil yang di dapat dari pengecekan melalui google maps langsung. Penggunaan maps lebih menegaskan mengenai penerapan line yang menghubungkan titik awal dan titik tujuan, sehingga penerapan pola radius pada penelitian ini merupakan inovasi yang baru sekaligus menjadi pengembangan dari sistem zonasi yang dibuat oleh pemerintah. Langkah menentukan radius dimulai dengan memasukkan perkiraan radius yang akan digunakan, kemudian input alamat yang akan menjadi pusat radius.



The screenshot displays the 'Cek Radius' web application. At the top, there is a navigation bar with the 'SIG' logo and several menu items: HOME, TENTANG KAMI, PETA, DATA SEKOLAH, CEK RADIUS, KONTAK KAMI, and a green 'MULAI' button. The main content area is titled 'Cek Radius'. It features a form with the following elements:

- Alamat:** A text input field containing the coordinates: -5.188746675937294, 119.64212913647866.
- Radius (km):** A text input field containing the value '1'.
- Cari Sekolah:** A blue button to initiate the search.
- Table:** A table with two columns, 'Nama Sekolah' and 'Jarak (m)', intended for displaying search results.

To the right of the form is a Google Map of South Sulawesi, showing various districts and a location pin. The map includes standard Google Maps controls like zoom in (+) and zoom out (-) buttons.

Gambar 4. 5 Halaman Cek Radius

Selanjutnya arahkan panah ke peta dan mulai menentukan posisi center radius. hasil pencarian akan memunculkan radius dengan warna merah beserta sekolah yang tercakup dalam radius tersebut. dengan demikian sekolah yang masuk kedalam radius yang ditentukan akan tampil pada bagian nama sekolah beserta

jarak posisi center radius dan sekolah yang masuk dalam jangkauan radius. langkah awal untuk memulai mengecek radius adalah dengan memasukkan Radius yang diinginkan, seperti pada gambar 4.6

## Cek Radius

Alamat:

Koordinat: -5.188746675937294, 119.64212913647866

Radius (km):

3

Gambar 4. 6 Masukkan Radius

## Cek Radius

Alamat:

Koordinat: -5.1194089553683995, 119.51617957655945

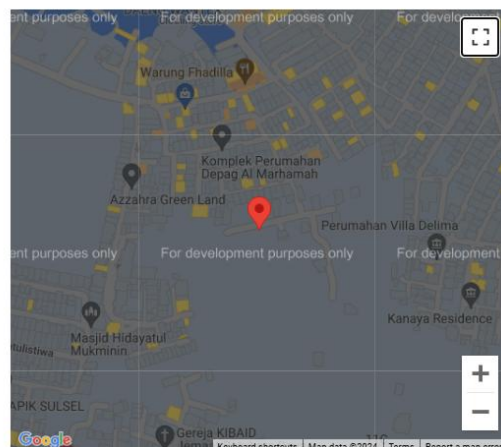
Radius (km):

Masukkan radius dalam kilometer

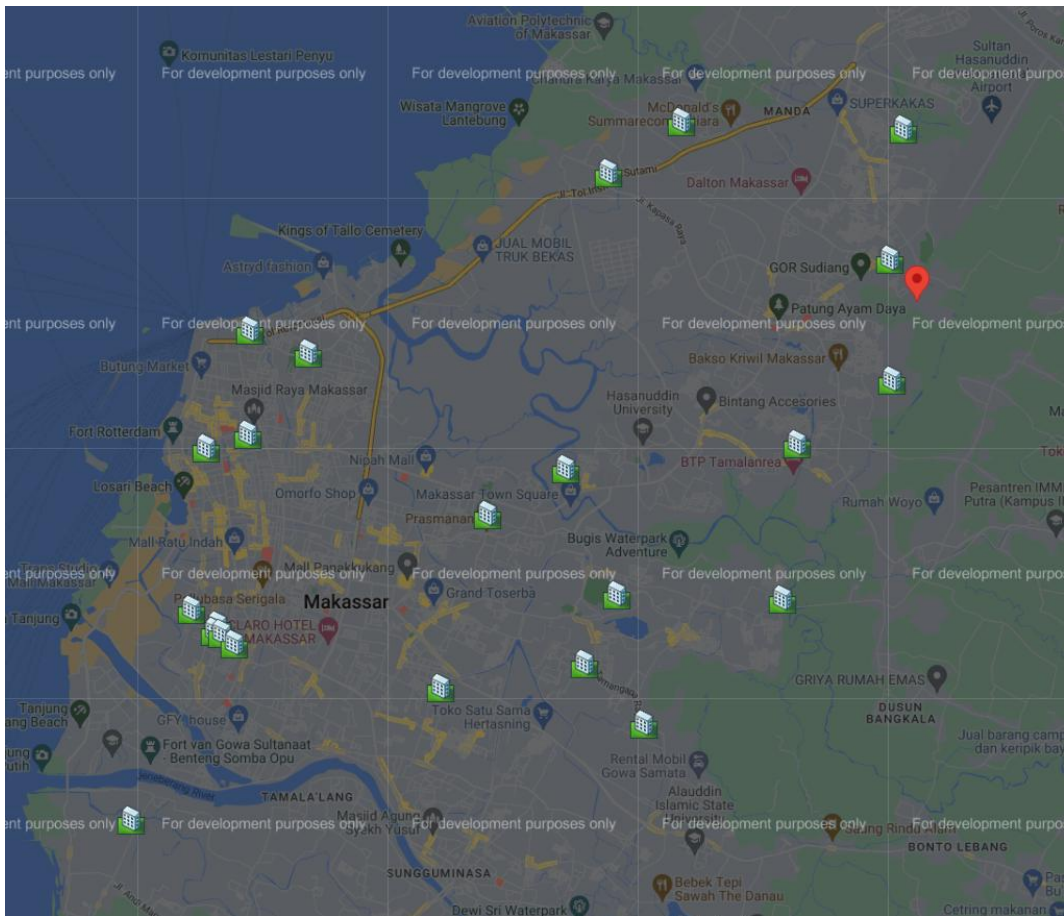
Cari Sekolah

Nama Sekolah

Jarak (m)



Gambar 4. 7 Tampilan titik Pada Maps



Gambar 4. 9 Tampilan Titik dan List Sekolah

### Cek Radius

Alamat:

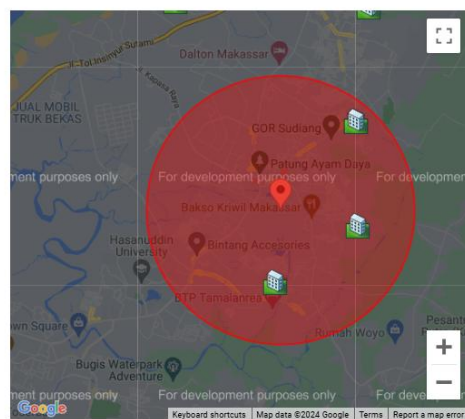
Koordinat: -5.119567898769327, 119.51614522168072

Radius (km):

3

Cari Sekolah

Nama Sekolah	Jarak (m)
SMA Negeri 18 Makassar	1854.88 meters
SMA Negeri 21 Makassar	1924.23 meters
SMA Negeri 22 Makassar	2393.62 meters



Gambar 4. 10 Tampilan Radius dan Jumlah Sekolah Yang Masuk Dalam Radius

Selanjutnya halaman akan menampilkan radius yang di tentukan. kita mengklik cari sekolah maka halaman akan menampilkan radius yang di tentukan beserta sekolah yang tercakup dalam radius tersebut. Untuk Optimalisasi sistem radius yang dibuat makan jarak yang di masukkan antara 3 kilometer -10 kilometer. apabila memasukkan jarak yang lebih besar jangkauannya menjadikan radius tidak dapat bekerja secara optimal dikarenakan jarak cakupan radius bisa saja keluar dari zona yang ditentukan (Kota Makassar).

## Cek Radius

Alamat:

Koordinat: -5.131866929425848, 119.49672208575049

Gambar 4. 11 Titik koordinat

Gambar 4.10 menampilkan hasil koordinat yang akan tampil apabila user memasukkan titik pada peta.

```
// Array untuk menyimpan sekolah dan jaraknya
const schoolsWithDistance = [];

schools.forEach(school => {
  const schoolLocation = new google.maps.LatLng(school.latitude, school.longitude);
  const distance = google.maps.geometry.spherical.computeDistanceBetween(center, schoolLocation);

  if (distance <= radius) {
    schoolsWithDistance.push({
      name: school.nama_instansi,
      distance: distance,
      location: schoolLocation
    });
  }
});
```

Gambar 4. 12 Program (Menyimpan data sekolah dan jaraknya)

Program diatas menampilkan syntax untuk menyimpan data data sekolah dengan jarak yang ditentukan.

```

// Mengurutkan sekolah berdasarkan jarak terdekat ke terjauh
schoolsWithDistance.sort((a, b) => a.distance - b.distance);

// Menampilkan sekolah yang telah diurutkan
schoolsWithDistance.forEach(school => {
  new google.maps.Marker({
    position: school.location,
    map: map,
    title: school.name,
    icon: 'img/marker.png'
  });

  const row = tableBody.insertRow();
  row.insertCell(0).innerText = school.name;
  row.insertCell(1).innerText = school.distance.toFixed(2) + ' meters';
});
});

google.maps.event.addDomListener(window, 'load', initialize);
</script>

```

Gambar 4. 13 Penerapan *Agglomerative Hierarchical Clustering*

Gambar di atas Menjelaskan mengenai alasan mengapa penulis menggunakan algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering* dalam penempatan sekolah, karena dengan menggunakan AHC penulis dapat memetakan pola penempatan posisi sekolah mulai dari jarak terdekat sampai terjauh dari titik yang di tentukan.

## 4.2 Pembahasan

Dari hasil yang di dapatkan, kemudian di kemukakan beberapa hal yang dapat menunjang kinerja produk ataupun hasil yang telah dibuat oleh penulis. dalam hal ini penulis menggunakan Black Box testing dalam pengujian kelayakan fitur yang telah dibuat.

### 4.2.1 Pengujian Black Box

Pengujian menggunakan Black Box testing merupakan pengujian fungsional sistem agar sistem yang di bangun berjalan sesuai dengan kegunaannya. Pengujian dilakukan dengan 2 skenario yakni dengan inputan yang benar dan salah. Pengujian sistem ini meliputi halaman pencarian sekolah, pengecekan radius dan pengaruh agglomerative hierarchical clustering terhadap radius.

Tabel 4. 1 Pengujian Halaman Pencarian Sekolah

Uji hasil (Inputan Benar)			
Data Masukan	Harapan	pengamatan	keterangan
Memasukkan alamat / kata kunci yang sesuai dengan data sekolah yang terdaftar pada halaman website	halaman akan menampilkan list data yang sesuai dengan data inputan(apabila memasukkan kata 1 kunci alamat maka halaman akan menampilkan rekomendasi sekolah yang terkait dengan kata kunci inputan)	apabila kata kunci alamat yang dimasukkan dirincihkan, maka halaman akan menampilkan sekolah terkait kata kunci yang dimasukkan	Berhasil
Uji hasil (Inputan Salah)			
Data Masukan	Harapan	pengamatan	keterangan
Memasukkan alamat / kata kunci yang tidak sesuai dengan data sekolah yang terdaftar pada halaman website	Halaman tidak akan menampilkan list data yang sesuai dengan data inputan	Apabila kata kunci alamat yang dimasukkan salah maka halaman tidak akan menampilkan sekolah terkait kata kunci yang dimasukkan	Berhasil

Tabel 4. 2 Pengujian Halaman Cek Radius

Uji hasil (Inputan Benar)			
Data Masukan	Harapan	pengamatan	keterangan
Memasukkan Radius dalam Hitungan Kilometer, dan menetapkan posisi alamat (Khusus pada peta Kota Makassar)	Halaman akan Mengarahkan ke peta untuk melakukan penetapan titik pada Maps untuk mengetahui radius dan sekolah yang masuk kedalam radius tersebut	Halaman akan menampilkan radius berdasarkan inputan, dan jumlah sekolah yang masuk kedalam jangkauan radius tersebut	Berhasil
Uji Hasil (Inputan Salah)			
Data Masukan	Harapan	pengamatan	keterangan
Memasukkan Radius yang terlalu besar sehingga pencarian tidak Optimal, dan menetapkan posisi alamat (diluar Peta Kota Makassar)	Halaman tidak akan menampilkan list data sekolah disebabkan oleh data inputan tidak sesuai dengan data yang telah di tetapkan.	Halaman menampilkan data yang salah(posisi alamat yang dimasukkan tidak ada di peta kota Makassar, dan halaman tidak menampilkan sekolah dikarenakan radiusnya tidak tepat)	Berhasil

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Hasil Pembuatan infografis yang mejadi pendukung sistem zonasi menggunakan agglomerative sebagai tool dalam penyelesaian masalahnya merupakan salah satu inovasi baru dalam penyajian informasi dan pemetaan sekolah yang dapat membantu proses pendidikan ke arah yang lebih baik dan up to date. Menggunakan pengujian black box dalam mengetes kinerja dari algoritma yang digunakan dan dengan hasil yang optimal dapat menjadi salah satu algoritma yang baik dalam menentukan pola penempatan posisi dan pencarian alamat melalui sistem hierarki. Dengan demikian Website infografis ini dapat diterima dan menjadi salah memiliki manfaat bagi pengguna Khususnya para pendaftar dan Orang tua siswa yang akan mendaftarkan anak – anaknya ke jenjang Sekolah Menengah Atas.

### **5.2 Saran**

Website infografis pendidikan untuk mendukung sistem zonasi menggunakan algoritma agglomerative hierarchical clustering tentu memiliki banyak hal yang perlu di kembangkan dan di benahi karenanya berikut beberapa hal yang penulis berikan untuk pengembangan adalah:

1. Pengembangan dapat dilakukan dengan meningkatkan skala ke area cakupan yang lebih luas dalam hal ini menyangkut penambahan jenjang sekolah (SD, SMP), dengan demikian orang tua yang akan mendaftarkan anaknya ke jenjang tertentu tidak peluh mencari berbagai informasi yang belum tentu tepat.



2. Dapat meningkatkan kualitas sistem dari sisi pengembangan antarmuka yang menjadikan website ini semakin diminati karena tampilannya yang lebih menarik pengguna mudah mengerti, menyederhanakan fitur – fitur yang sulit di mengerti, karena sasaran website ini adalah terkhusus ke orang tua siswa yang secara garis besar minim akan pengetahuan dalam mengakses website.
3. Dapat membuat Versi android yang memungkinkan pengguna dapat mengakses lewat aplikasi android.

## DAFTAR PUSTAKA

- Elsa Nida Pangaribuan; Nunuk Hariyati. (2019). *Implementasi Kebijakan Sistem Zonasi Penerimaan Peserta Didik Baru Jenjang SMP di Kabupaten Gresik*.
- Katavi, M. (2024). *Ketahui 6 Fungsi XAMPP Beserta Cara Menggunakannya*. Optimaise. <https://optimaise.co.id/fungsi-xampp-beserta-cara-menggunakannya/#pengertian-xampp>
- Mochammad Yusuf Maulana; Arie Wahyu Wijayanto. (2022). Analysis of the Grouping of Provinces in Indonesia According to the Democracy Index With the Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithm. *Jurnal Ilmu Komputer VOL.15 Nomor 2*.
- Ningrum, M. A. (2022). PENERAPAN SISTEM ZONASI KEBIJAKAN BARU BERDASARKAN PERSPEKTIF ORANGTUA SEBAGAI UPAYA PEMERATAAN PENDIDIKAN. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 932–940.
- Nuning Kurniasih. (2016). *Infografis*.
- Nurul Huda. (2024). *Mengenal Apa Itu PHP: Bahasa Pemrograman Web Development*. Dewaweb. <https://www.dewaweb.com/blog/apa-itu-php/>
- Pradewi, G. I., & Rukiyati, R. (2019). Kebijakan sistem zonasi dalam perspektif pendidikan. *JMSP (Jurnal Manajemen Dan Supervisi Pendidikan)*, 4(1), 28–34.
- rizki, Tara Mitha, Ridwan, M. (2023). Implementasi Kebijakan Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) Online Tingkat Sekolah Menengah Atas di Kota

Medan. *Administratio: Jurnal Ilmiah Administrasi Publik Dan Pembangunan*, 14(2), 205–220.

<https://doi.org/10.23960/administratio.v14i2.408>

Soeleman, Z. A. S. S. M. A. (2017). KLASTERISASI GENRE CERPEN KOMPAS MENGGUNAKAN AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL CLUSTERING- SINGLE LINKAGE. *Jurnal Teknologi Informasi, Volume 13 Nomor 2*.

**L**

**A**

**M**

**P**

**I**

**R**

**A**

**N**

## Lampiran 1 Tampilan Home



## Lampiran 2 Tentang Kami

SIG

HOME [TENTANG KAMI](#) [PETA](#) [DATA SEKOLAH](#) [CEK RADIUS](#) [KONTAK KAMI](#) [MULAI](#)

# SIG SMA KOTA MAKASSAR

Sistem informasi ini merupakan aplikasi pemetaan geografis sekolah menengah di wilayah Kota Makassar. Aplikasi ini memuat informasi dan lokasi dari SMA di Kota Makassar.

Dalam aplikasi pemetaan geografis sekolah menengah ini memuat informasi dan lokasi dari SMA di Kota Makassar. Pemetaan diambil dari data lokasi Google Maps dan data dari website masing" sekolah. Aplikasi ini memuat sejumlah informasi mengenai :

- ✓ Sekolah Menengah Atas Negeri

*Informasi dapat berubah sewaktu-waktu*

23

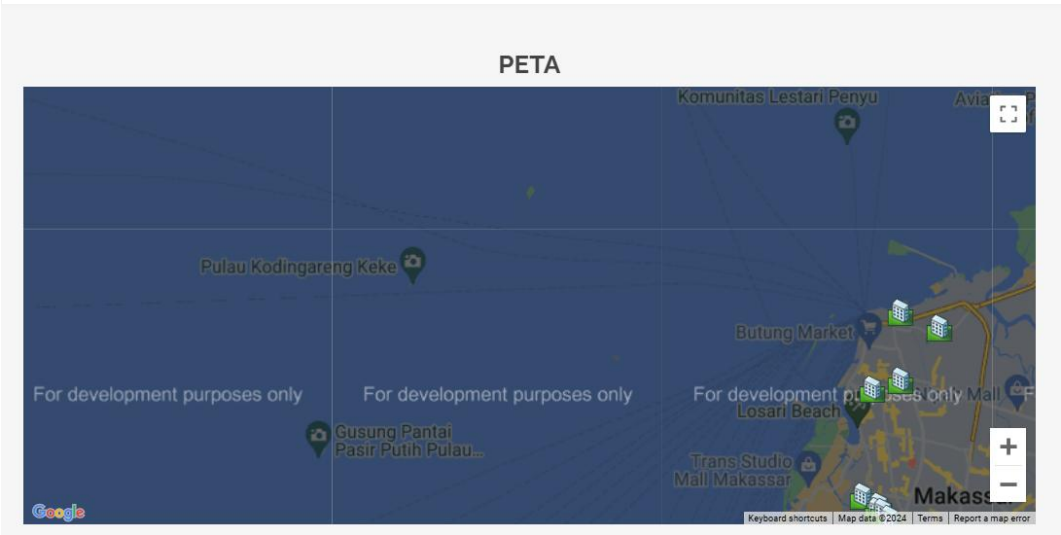
Sekolah Menengah Atas

## Sistem Informasi Geografis

Detail sekolah menengah negeri di Kota Makassar

[LIHAT DETAIL](#)

Lampiran 3 Tampilan Peta



Lampiran 4 Data sekolah

SIG

HOME    TENTANG KAMI    PETA    DATA SEKOLAH    CEK RADIUS    KONTAK KAMI    MULAI

DATA SMA

Halaman ini memuat informasi SMA di Kota Makassar.

- Informasi Sekolah -

10    baris data tiap halamanCari:    Masukkan Kata Kunci

No.	Nama Sekolah	NPSN	Alamat	Website	Aksi
21	SMA Negeri 21 Makassar	40311953	Jl. Bumi Tamalanrea Permai No.1A, Tamalanrea, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90245	<a href="http://sman21mks.sch.id">sman21mks.sch.id</a>	<div>Detail dan Lokasi</div>
22	SMA Negeri 22 Makassar	40310219	KOR KNPI, Jl. Pajjajiang, Sudiang Raya, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90242	<a href="http://sman22mks.sch.id">sman22mks.sch.id</a>	<div>Detail dan Lokasi</div>

Lampiran 6 Detail Sekolah

SIG

HOME

KEMBALI

Informasi Sekolah

Detail

Nama Sekolah	SMA Negeri 2 Makassar
Lokasi	Kota Makassar
Provinsi	Sulawesi Selatan
Alamat	Jl. Baji Gau III No. 17, Makassar, Sulawesi Selatan
No HP	0411-854591 / 0411-854591
Website	<a href="http://sman2makassar.sch.id">sman2makassar.sch.id</a>

Lokasi

Lampiran 5 Source Code

```
<!-- Vendor CSS Files -->
<link href="assets/vendor/bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<link href="assets/vendor/boxicons/css/boxicons.min.css" rel="stylesheet">
<link href="assets/vendor/remixicon/remixicon.css" rel="stylesheet">
<link href="assets/vendor/vendorbox/vendorbox.css" rel="stylesheet">
<link href="assets/vendor/aos/aos.css" rel="stylesheet">

<!-- Template Main CSS File -->
<link href="assets/css/style.css" rel="stylesheet">

<script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/2.1.1/jquery.min.js"></script>
<script src="assets/js/main.js"></script>

<!-- Template Name: Bethany - V2.2.0
* Template URL: https://bootstrapmade.com/bethany-free-onepage-bootstrap-theme/
* Author: BootstrapMade.com
* License: https://bootstrapmade.com/license/ -->
</head>
</html>
```

```
<div class="row">
<div class="col-md-12">
<div class="panel panel-info panel-dashboard">
<div class="panel-heading centered">
<h2 class="panel-title"><strong> - <php echo $nama_sch;
</div>
<div class="panel-body">
<table class="table table-bordered table-striped">
<thead>
<tr>
<th width="10%">No. </th>
<th width="30%">Nama Sekolah </th>
<th width="10%">MHS </th>
<th width="10%">Alamat </th>
<th width="10%">Website </th>
<th width="20%">Aksi </th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><php echo $no; ></td>
<td><php echo $nama_sch; ></td>
<td><php echo $mhs; ></td>
<td><php echo $alamat; ></td>
<td><php echo $website; ></td>
<td><div class="btn-group">
```



## Lampiran 7 Database

phpMyAdmin

Server: 127.0.0.1 > Database: sekolah > Tabel: sekolah

Struktur tabel

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id_instansi	int(8)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	nama_instansi	varchar(255)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
3	NPSN	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
4	website	varchar(255)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
5	no_telepon	varchar(50)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
6	alamat	text	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
7	kota	varchar(255)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
8	provinsi	varchar(255)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
9	latitude	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
10	longitude	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Pilih Semua Dengan pilihan: Jelajahi Ubah Hapus Utama Unik Indeks Spasial Teks penuh

Cetak Usulkan struktur tabel Move columns Normalisasi

Tambahkan 1 kolom setelah longitude Kirim

Indeks

Tindakan	Nama kunci	Jenis	Unik	Dipadatkan	Kolom	Kardinalitas	Penyortiran	Tak Ternilai	Komentar
Ubah Rename Hapus	PRIMARY	BTREE	Ya	Tidak	id_instansi	23	A	Tidak	

Create an index on 1 columns Kirim