

MODEL KLASTERISASI KONEKSI INTERNET PROVIDER SELULER BERBASIS WEBGIS

Afifudin Rahman¹, Budi Susetyo², Erwin Hermawan³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl.KH Sholeh Iskandar Km 2 Kota Bogor

Email: ¹apipudin53@gmail.com, ²budiuiika@yahoo.com, ³rwien.gfm@gmail.com

ABSTRAK

Penyebaran pandemi virus corona atau COVID-19 telah memberikan tantangan tersendiri bagi lembaga pendidikan di Indonesia. Akibat dari kebijakan tersebut membuat sektor pendidikan seperti perguruan tinggi menghentikan proses pembelajaran secara tatap muka. Universitas Ibn Khaldun Bogor melakukan proses pembelajaran secara daring yang bisa dilaksanakan dari rumah masing-masing mahasiswa. Mudah-mudahan proses belajar mengajar, efisiensi biaya, kemudahan akses dimanapun dan kapanpun membuat banyak institusi pendidikan mengadopsi metode pembelajaran *e-learning* tersebut. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah informasi yang didasarkan pada sistem kerja sistem yang memasukkan, mengelola, memanipulasi, dan menganalisa data serta menjelaskan uraian. Proses Model Klasterisasi Koneksi Internet Provider Seluler Berbasis Webgis maka penataan informasi tersebut perlu dikemas dalam suatu sistem informasi geografis dengan menggunakan metode *Kernel Density* ditampilkan dalam sebuah WebGIS.

Kata Kunci: Covid-19, Provider, ArcGIS, Model Clusterisasi, Kernel Density

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyebaran pandemi virus corona atau COVID-19 telah memberikan tantangan tersendiri bagi lembaga pendidikan di Indonesia. Untuk mengantisipasi penularan virus tersebut pemerintah mengeluarkan kebijakan seperti *social distancing*, *physical distancing*, hingga pembatasan sosial berskala besar (PSBB). Kondisi ini mengharuskan masyarakat untuk tetap diam di rumah, belajar, bekerja, dan beribadah di rumah. Akibat dari kebijakan tersebut membuat sektor pendidikan seperti perguruan tinggi menghentikan proses pembelajaran secara tatap muka (Utami, Ni Putu Galuh Kirana, 2020 : 1).

Universitas Ibn Khaldun Bogor melakukan proses pembelajaran secara daring yang bisa dilaksanakan dari rumah masing-masing siswa atau pun mahasiswa. Mudah-mudahan proses belajar mengajar, efisiensi biaya, kemudahan akses dimanapun dan kapanpun membuat banyak institusi pendidikan mengadopsi metode pembelajaran *e-learning* tersebut, akan tetapi permasalahan baru timbul ketika sebuah institusi mempunyai ribuan bahkan puluhan ribu siswa yang login secara bersamaan untuk melakukan proses belajar mengajar, hal ini tentu akan membuat permasalahan baru yaitu kualitas koneksi internet di setiap tempat tinggal mahasiswa berbeda maka dari itu proses belajar mengajar menjadi buruk. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut, maka perlu dilakukan upaya peningkatan informasi jaringan operator seluler (Hafis, Sumarna, Felix, 2018 : 40).

Dalam Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, pada pasal 31 ayat 2 dan

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2012 Pasal 2 Ayat 2 dinyatakan bahwa Pembelajaran Jarak Jauh diselenggarakan dengan tujuan meningkatkan perluasan dan pemerataan akses sehingga mempermudah layanan Pendidikan Tinggi dalam pendidikan dan pembelajaran yang bermutu dan relevan sesuai kebutuhan (Undang-Undang Republik Indonesia, 2016 : 6).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah informasi yang didasarkan pada sistem kerja sistem yang memasukkan, mengelola, dan menganalisa data serta menjelaskan uraian (Aronoff, 1989). Teknologi SIG merupakan suatu teknologi mengenai geografis yang memiliki kemampuan dalam memvisualisasikan data spasial berikut atribut-atributnya dan menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka (Faizal, 2014 : 53).

Proses Proses Model Klasterisasi Koneksi Internet Provider Seluler Berbasis Webgis maka penataan informasi tersebut perlu dikemas dalam suatu sistem informasi geografis dengan menggunakan metode *Kernel Density* ditampilkan dalam sebuah WebGIS.

1.2. Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara mengidentifikasi data mahasiswa yang ada untuk menentukan pemilihan *provider* seluler?
2. Bagaimana memvisualisasikan ke dalam Sistem Informasi berbasis WEBGIS?

3. Bagaimana mengetahui banyaknya pengguna dari masing-masing provider yang tersedia.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisis data sebaran spasial mahasiswa dengan coverage area provider menggunakan *kernel density*.
2. Merancang sistem informasi coverage area provider seluler berbasis WEBGIS.
3. Mengetahui banyaknya pengguna suatu provider disuatu wilayah.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian dan untuk perolehan manfaat penelitian, maka batasan pada penelitian ini diantaranya :

1. Agar pembahasan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada maka penulis membatasi permasalahan yaitu data mahasiswa yang dipergunakan tidak sepenuhnya dipergunakan, penulis hanya menggunakan 1000 data dari total keseluruhan 15000, dikarenakan Beberapa batasan.
2. Wilayah kajian penelitian mencakup Wilayah Kabupaten dan Bogor Kota.
3. Hasil kajian penelitian ditampilkan dalam sebuah WEBGIS.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengelompokan Data (*Clustering*)

Analisis *clustering* 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 kesamaannya dengan objek lain berada dalam *cluster* yang sama. Solusi analisis *cluster* bersifat tidak unik, anggota *cluster* untuk tiap penyelesaian/solusi tergantung pada beberapa elemen prosedur dan beberapa solusi yang berbeda dapat diperoleh dengan mengubah satu elemen atau lebih. Solusi *cluster* secara keseluruhan bergantung pada variabel-variabel yang digunakan sebagai dasar untuk menilai kesamaan (Ediyanto, Muhlasah, Neva, 2013 : 133).

2.2. *Overlay*

Overlay adalah bagian penting dari analisis spasial. *Overlay* dapat menggabungkan beberapa unsur spasial menjadi unsur spasial yang baru. Dengan kata lain, *overlay* dapat didefinisikan sebagai operasi spasial yang menggabungkan layer

geografik yang berbeda untuk mendapatkan informasi baru. *Overlay* dapat dilakukan pada data vektor maupun *raster* (Nurfika, Sawitri, Abdi, 2017 : 91).

2.3. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Pengertian SIG (Sistem Informasi Geografis) | Salah satu model informasi yang berhubungan dengan data spasial (keruangan) mengenai daerah-daerah di permukaan Bumi adalah Sistem Informasi Geografi (SIG). Pengertian SIG adalah suatu sistem yang menekankan pada informasi mengenai daerah-daerah beserta keterangan (atribut) yang terdapat pada daerah-daerah di permukaan Bumi. (P. Ahli : 2013).

2.4. WEB Geographic Information System (WEBGIS)

WebGIS merupakan Sistem Informasi Geografi berbasis web yang terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait. WebGIS merupakan gabungan antara design grafis pemetaan, peta digital dengan analisa geografis, pemrograman komputer, dan sebuah database yang saling terhubung menjadi satu bagian web design dan web pemetaan (Habib, Awaluddin, Arief, 2016 : 166).

2.5. Analisa Spasial

Karakteristik utama Sistem Informasi Geografi adalah kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan *overlay* yang disebut analisa spasial. Analisa dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi yang sering digunakan dengan istilah analisa spasial, tidak seperti sistem informasi yang lain yaitu dengan menambahkan dimensi 'ruang (*space*)' atau geografi (Handayani, 2005 : 109).

2.6. *Kernel Density*

Kernel Density merupakan jenis density yang perngertiannya ialah salah satu formula statistic non parametik untuk mengestimasi kerapatan yang dapat diaplikasikan pada ArcGis 10. *Kernel density* banyak digunakan untuk menganalisis pola sebaran kerapatan dalam suatu area, salah satunya adalah kerawanan kejahatan. Pada prinsipnya kernel density bertujuan mengestimasi persebaran intensitas suatu titik dalam bidang dengan radius tertentu (Johan, 2019: 227).

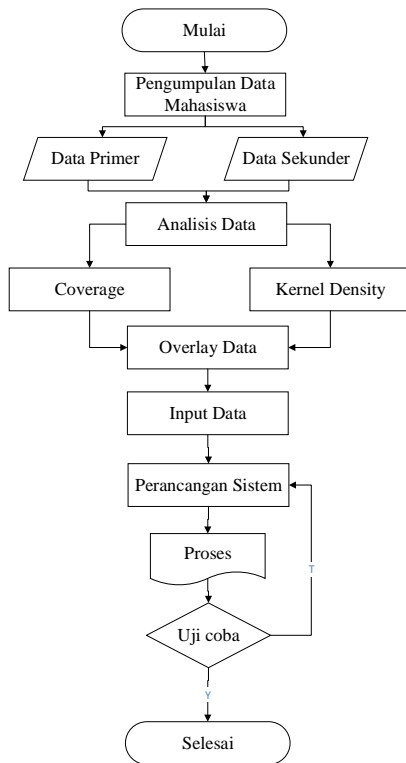
2.7. ArcGIS

ArcGIS merupakan perangkat lunak yang terbilang besar. Perangkat lunak ini menyediakan kerangka kerja yang bersifat *scalable* (bisa diperluas sesuai kebutuhan) untuk mengimplementasikan suatu rancangan aplikasi SIG, baik bagi pengguna tunggal (*single user*) maupun bagi lebih dari satu pengguna yang berbasis desktop, menggunakan server, memanfaatkan layanan web, atau bahkan yang bersifat mobile untuk memenuhi kebutuhan pengukuran di lapangan. Dalam kaitan inilah pihak

pengembang ArcGIS merancangnya sedemikian rupa hingga terdiri dari beberapa *framework* yang siap berkembang terus dalam rangka mempermudah pembuatan aplikasi-aplikasi SIG yang sesuai dengan kebutuhan penggunaanya (Nyoman ,2015 : 184).

3. METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga bagian pokok yaitu metode pengumpulan data, metode analisis dan metode perancangan sistem. Dalam metode penelitian dapat di lihat pada Gambar dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

Dalam tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data untuk model klasteriasi koneksi internet provider seluler data sekunder yaitu dari kepustakaan dan data primer didapatkan langsung dari Unit Komunikasi Sistem Informasi UIKA Bogor.

3.2. Pengumpulan Data

Kernel Density diproses berdasarkan jumlah pengguna dalam radius tertentu yang di peroleh berdasarkan *standard distance* hingga menghasilkan Indeks kepadatan. Rumus *standard distance* dibawah ini:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(xi-x)^2}{N} + \frac{\sum(yi-y)^2}{N}} \dots\dots\dots(1)$$

- Keterangan:
 xi dan yi =Koordinat dari titik i
 N =Jumlah data
 X dan Y =mean center dari titik

Untuk menghitung radius, dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Radius = 0,9 * SD * Jumlah\ data^{-0,2} \dots\dots\dots(2)$$

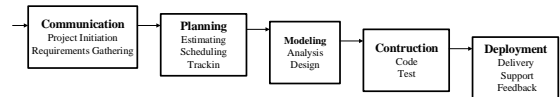
Kepadatan suatu titik *kernel density* dapat menggunakan rumus (Awaluddin M, 2019).

$$Kepadatan = \frac{Jumlah\ Data}{Radius^2 * pi} \dots\dots\dots(3)$$

Jumlah pengguna di proses berdasarkan wilayah terbanyak (*the best of three*) di setiap tahunnya. Pada penelitian ini dilihat dari jumlah pengguna pada tingkat kecamatan.

3.3. Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem yang digunakan adalah metode *waterfall*. Dimana proses tahapannya terdiri dari tahap komunikasi, perencanaan, model, konstruksi dan pengujian sistem seperti Gambar dibawah ini (Roger S. Pressman, 2014) :

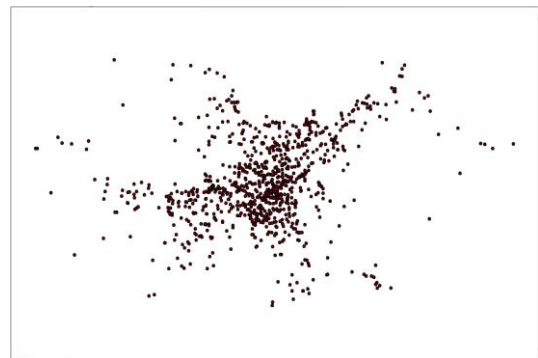


Gambar 2. Metode Waterfall (Roger S. Pressman, 2014)

4. PEMBAHASAN

4.1. Pencarian titik koordinat lokasi Mahasiswa

Dalam analisis ini diganakan data primer yaitu berupa data Mahasiswa yang tinggal di Bogor Raya dan diolah untuk mendapatkan nilai X Y dengan cara diambil titik koordinat melalui alamat yang di input mahasiswa setelah itu hasil di eksport ke dalam aplikasi ArcGIS seperti Gambar dibawah ini :



Gambar 3. Sebaran Mahasiswa Pengguna Provider

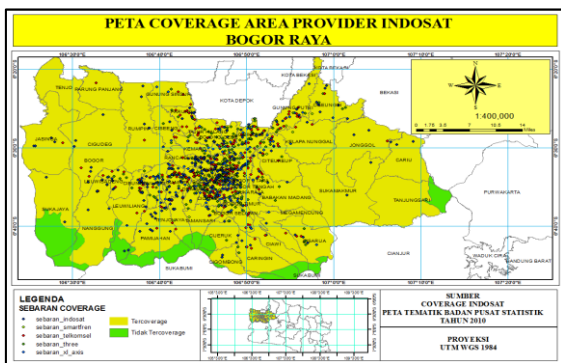
Selanjutnya melakukan inialisasi dahulu untuk *Field* kategori provider agar bisa dilakukan analisis *coverage*, yaitu mengoverlaykan dengan peta *coverage* dan menginformasikan total pengguna, seperti pada Tabel dibawah ini :

Tabel 1. Pengguna Provider

| Provider Seluler | Pengguna |
|------------------|----------|
| Indosat | 284 |
| Telkomsel | 238 |
| Three | 292 |
| Xl axis | 152 |
| Smartfren | 37 |
| Total Pengguna | 1003 |

4.2. Pengolahan Data Overlay dengan Peta Coverage

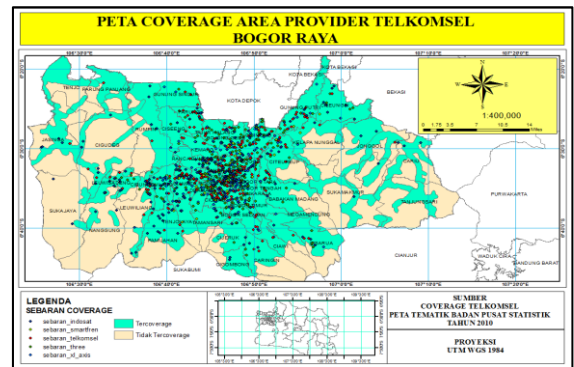
1. Pertama setelah seluruh mahasiswa pengguna provider seluler dengan peta *coverage* indosat di *overlay* bisa dilihat dari seluruh mahasiswa bahwa hanya 2 mahasiswa yang tidak *tercoverage* provider indosat. Sedangkan mahasiswa pengguna *provider* indosat yang *tercoverage* 282 pengguna, dan 2 pengguna yang tidak *tercoverage*.



Gambar 4. Peta Sebaran Mahasiswa Coverage Area Provider Indosat

Hasil inialisasi *coverage* indosat dapat dilihat bahwa pengguna indosat memiliki pengguna yang tidak *tercoverage*, dan sisanya pengguna yang lain *tercoverage* dengan *coverage* indosat.

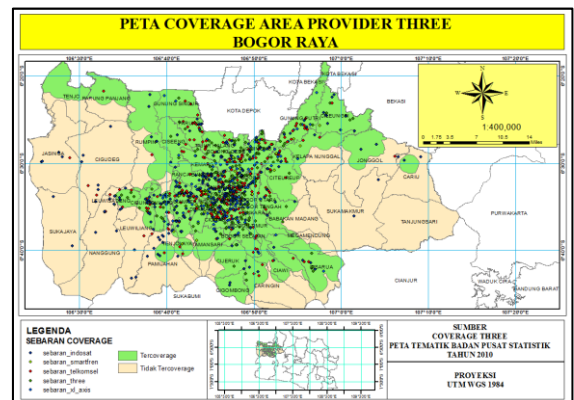
2. Kedua setelah seluruh mahasiswa pengguna provider seluler dengan peta *coverage* telkomsel di *overlay* bisa dilihat dari seluruh mahasiswa bahwa hanya 5 mahasiswa yang tidak *tercoverage* provider telkomsel. Sedangkan mahasiswa pengguna *provider* telkomsel 238 seluruhnya *tercoverage* area telkomsel.



Gambar 5. Peta Sebaran Mahasiswa Coverage Area Provider Telkomsel

Hasil inialisasi *coverage* telkomsel dapat dilihat bahwa pengguna telkomsel seluruhnya *tercoverage*, 5 pengguna indosat tidak *tercover* oleh *coverage* telkomsel dan sisanya *tercoverage*.

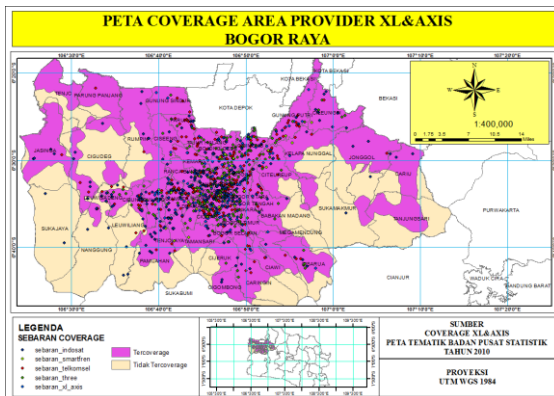
3. Ketiga setelah seluruh mahasiswa pengguna provider seluler dengan peta *coverage* three di *overlay* maka bisa dilihat bahwa 56 mahasiswa yang tidak *tercoverage* provider three. Sedangkan mahasiswa pengguna *provider* three yang *tercoverage* 292 seluruhnya *tercoverage* area three.



Gambar 6. Peta Sebaran Mahasiswa Coverage Area Provider Three

Hasil inialisasi *coverage* three dapat dilihat bahwa pengguna indosat yang tidak *tercover* itu 39, telkomsel 15, xl&axis 1, smartfren 1, dan three seluruhnya *tercover* oleh *coverage* three.

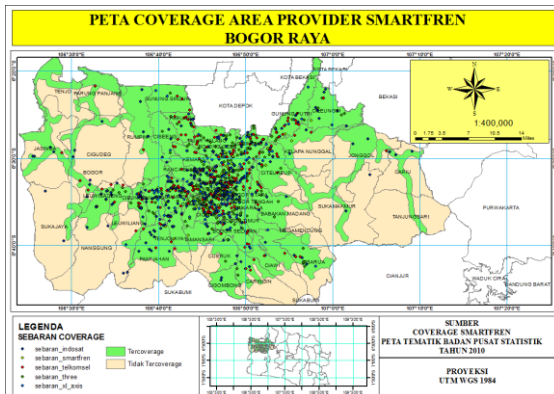
4. Empat setelah seluruh mahasiswa pengguna provider seluler dengan peta *coverage* xl/axis di *overlay* maka bisa dilihat bahwa 17 mahasiswa yang tidak *tercoverage* provider xl/axis. Sedangkan mahasiswa pengguna *provider* xl/axis yang *tercoverage* 151 pengguna dan 1 pengguna yang tidak *tercoverage*.



Gambar 7 Peta Sebaran Mahasiswa Coverage Area XL/Axis

Hasil inialisasi coverage xl/axis dapat dilihat bahwa pengguna three yang tidak tercover itu 11, indosat 4, xl/axis 1, smartfren 1, dan hanya telkomsel yang seluruhnya tercover oleh coverage xl/axis.

5. Kelima setelah seluruh mahasiswa pengguna provider seluler dengan peta coverage smartfren di overlay maka bisa dilihat bahwa 15 mahasiswa yang tidak tercoverage provider smartfren. Sedangkan mahasiswa pengguna provider smartfren yang tercoverage 37 seluruhnya tercoverage area smartfren.



Gambar 8. Peta Sebaran Pengguna Coverage Area Smartfren

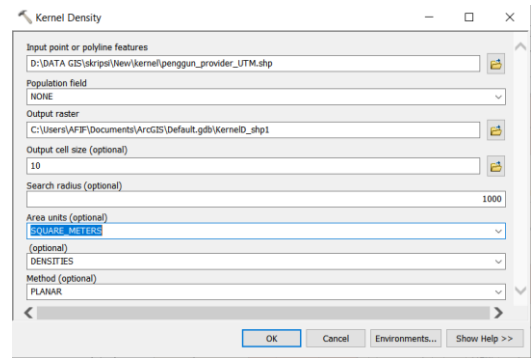
Hasil inialisasi coverage smartfren dapat dilihat bahwa pengguna indosat yang tidak tercover itu 6, three 3, telkomsel 3, xl/axis 1, dan pengguna smartfren yang seluruhnya tercover oleh coverage smartfren.

4.3. Cluster Analysis

Pada tahap ini menggunakan 2 cara yaitu dengan metode 'Kernel Density' dan berdasarkan jumlah pengguna. Berikut tahapan yang akan dilakukan berdasarkan metode pengolahan dan analisis spasial.

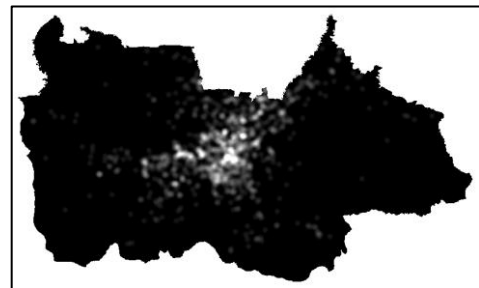
Cluster menggunakan metode kernel density dilakukan dengan 'Arcgis' untuk menentukan kerapatan dari titik-titik lokasi pengguna. Berikut

langkah-langkah yang akan dilakukan seperti pada Gambar dibawah ini :



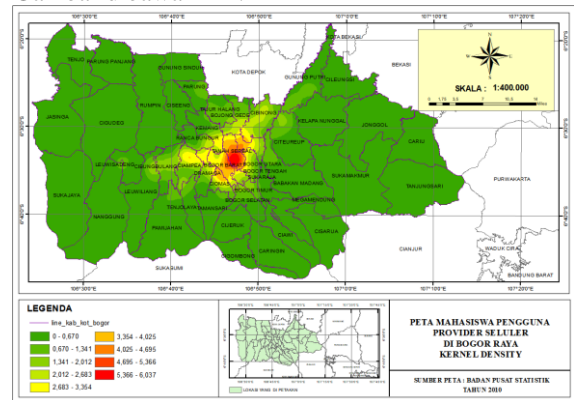
Gambar 9. Kernel Density

Kemudian setelah itu hasil kernel density di export data dengan format '.tif' dan kemudian di clip dengan batas wilayah Bogor Raya seperti pada Gambar dibawah ini:



Gambar 10. Clip Kernel Density

Terakhir beri warna dengan 5 class pada 'symbology' yang terdapat pada 'layer properties' pada hasil kernel density untuk melihat pola kerapatan pengguna Keseluruhan seperti pada Gambar dibawah ini :



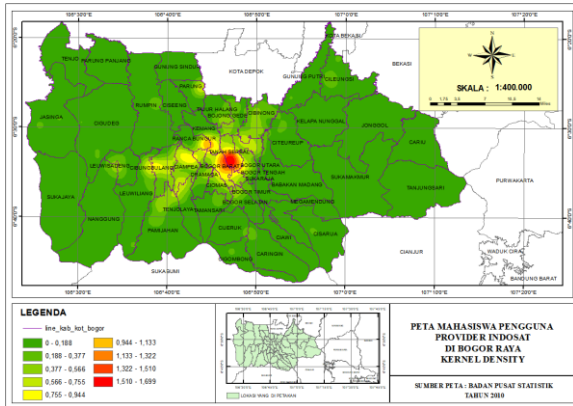
Gambar 11. Hasil Metode Kernel Density

1. Pengolahan Data Hasil Analisis Clustering ditampilkan dengan Layout Peta.

Setelah mendapatkan hasil analisis klustering berdasarkan kategori provider hasil yang bisa ditampilkan dalam bentuk layout peta. Cluster berdasarkan jumlah pengguna ini dilihat dari 3 kecamatan terbanyak (the best of three) dari setiap pengguna provider dilihat dari jumlah keseluruhan

yang ada di tingkat Kabupaten. Berikut langkah-langkah yang akan dilakukan.

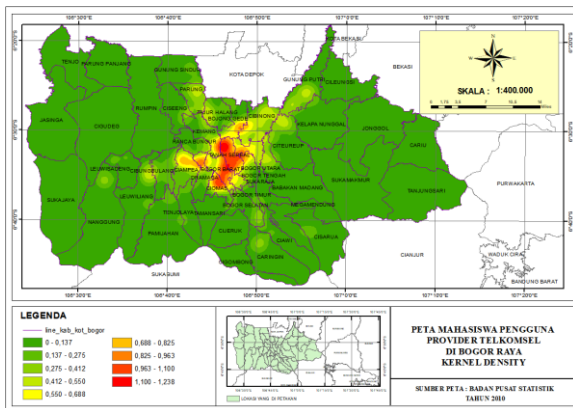
a. Provider Indosat



Gambar 12. Kernel Pengguna Provider Indosat

Berdasarkan Gambar 7. daerah dengan tingkat pengguna provider indosat yang tertinggi terdapat dikecamatan Tanah Sareal sebanyak 27 pengguna, dan di Ciampea sebanyak 21 pengguna, lalu di Cibinong sebanyak 19 pengguna.

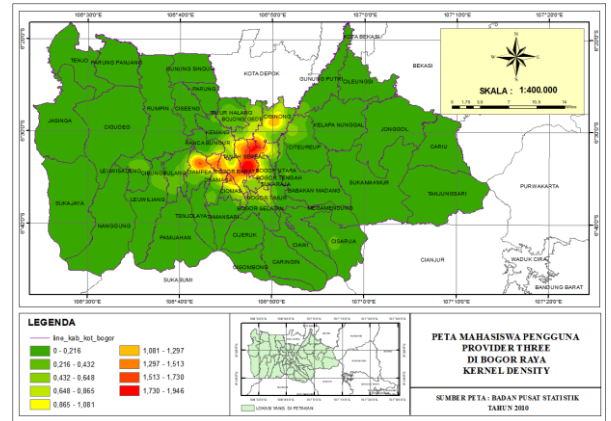
b. Provider Telkomsel



Gambar 13. Kernel Pengguna Provider Telkomsel

Berdasarkan Gambar 8. daerah dengan tingkat pengguna provider telkomsel yang tertinggi terdapat dikecamatan Tanah Sareal sebanyak 25 pengguna, dan di Cibinong sebanyak 19 pengguna, lalu di Bogor Barat sebanyak 17 pengguna.

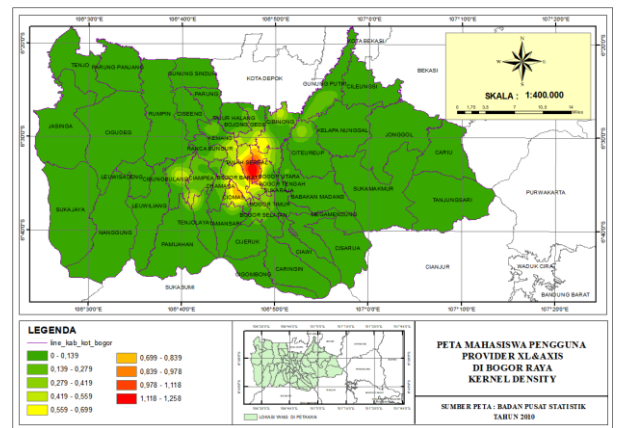
c. Provider Three



Gambar 14. Kernel Pengguna Provider Three

Berdasarkan Gambar 9. daerah dengan tingkat pengguna provider Three yang tertinggi terdapat dikecamatan Cibinong sebanyak 39 pengguna, dan di Tanah Sareal sebanyak 33 pengguna, lalu di Ciampea sebanyak 25 Pengguna.

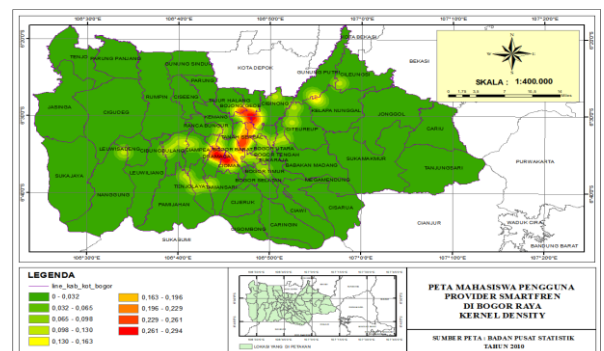
d. Provider XL/Axis



Gambar 15. Kernel Pengguna Provider XL/AXIS

Berdasarkan Gambar 10. daerah dengan tingkat pengguna provider XL/Axis yang tertinggi terdapat dikecamatan Tanah Sareal sebanyak 20 pengguna, dan di Cibinong sebanyak 16 pengguna, lalu di Bogor Barat sebanyak 13 pengguna.

a. Provider Smartfren

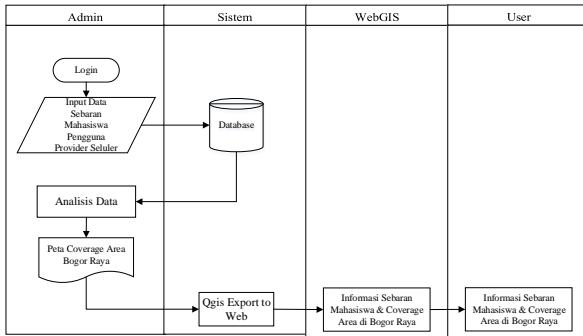


Gambar 16. Kernel Pengguna Provider Smartfren

Berdasarkan Gambar 11. daerah dengan tingkat pengguna provider Smartfren yang tertinggi terdapat dikecamatan Tanah Sareal sebanyak 20 pengguna, dan di Cibinong sebanyak 16 pengguna, lalu di Bogor Barat sebanyak 13 pengguna.

4.4. Analisis Sistem Yang Diusulkan

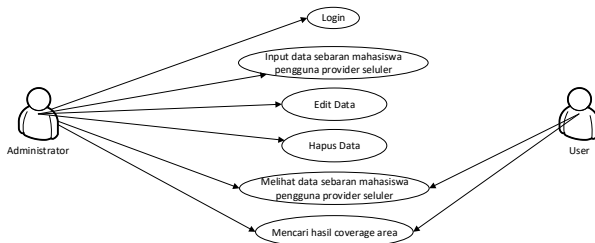
Analisis sistem yang diusulkan merupakan gambaran mengenai sistem baru yang akan dibuat, analisis sistem baru yang diusulkan berguna agar tahapan perancangan sistem dapat fokus dan terarah kepada fungsi-fungsi dan kebutuhan utama sistem. Berikut tampilan analisis sistem yang diusulkan, disajikan pada Gambar dibawah ini :



Gambar 17. Analisis Sistem Yang Diusulkan

4.5. Diagram Use Case

Diagram usecase menggambarkan kegiatan yang dilakukan aktor pada sistem. Adapun diagram usecase ditunjukkan pada Gambar dibawah ini :



Gambar 18. Diagram Use Case

5. TAMPILAN SISTEM

1. Implementasi Halaman Home

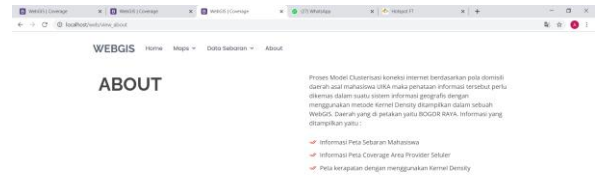
Halaman home ialah halaman utama ketika pertama kali web dibuka akan menampilkan halaman home secara otomatis, halaman home berisikan judul dan deskripsi dari web. Implementasi menu utama disajikan pada gambar berikut :



Gambar 19. Tampilan Halaman Home

2. Implementasi Halaman About

Halaman About ialah halaman yang menampilkan deskripsi tentang topik penelitian. Implementasi halaman about pada gambar 13 berikut :



Gambar 20. Tampilan Halaman About

3. Implementasi Halaman Data

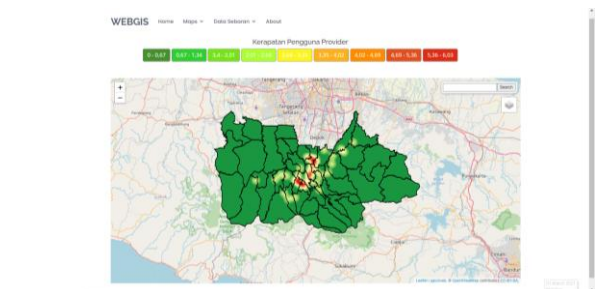
Halaman tabel ialah halaman yang menampilkan tabel sebaran Mahasiswa. Implementasi halaman tabel pada gambar 14 berikut :

| ID | NPM | Nama | Alamat | No. tlpn | longitude | latitude | Nama Provider |
|----|-------------|--------------------|---|-------------|-----------|-----------|---------------|
| 1 | 19110701171 | MIRNA NUR AZZAH | KP. CIBELUH GG. KOPRA 001-003 14131 BOGOR UTARA | 0577407000 | 106.81096 | -6.554724 | Indosat |
| 2 | 19050401007 | ROSDANI | LEBAK PASAI BARAKAN PASAR, 002-008-14128-BOGOR TENGAH | 0577050401 | 106.80194 | -6.60928 | Indosat |
| 3 | 19050401007 | NURUL ALFIYAN YANI | KP. SINAR PAJI CAGIHAN 006-002-14810-PANJARAN | 0579209106 | 106.64982 | -6.67036 | Indosat |
| 4 | 19050401007 | SITI RAHMA HUSLAH | WALUK BUNUNG DESA JONGGOL-003-003-14830-JONGGOL | 8151413006 | 107.06819 | -6.46203 | Indosat |
| 5 | 19110201104 | SUKI ROSANTI | JL. ACE TABRANI KP. PASIR GENTUNG 01-03-16000-NANGUNING | 05781180103 | 106.50816 | -6.508507 | Indosat |
| 6 | 19110201105 | MURDHAYANI | KP. KANGGEBAN 04-04-16320-TAJUR HALANG | 05762710119 | 106.77901 | -6.46004 | Indosat |
| 7 | 19110201105 | MURNI HASANAH | Widayapada 01-01-02307-8158470805 106.54074 | -6.46234 | | Indosat | |

Gambar 21. Tampilan Halaman Data

4. Implementasi Halaman Maps

Halaman Maps ialah halaman yang menampilkan Peta. Implementasi halaman maps/peta pada gambar 15 berikut :



Gambar 22. Tampilan Halaman Maps

6. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian informasi Model Klasterisasi Koneksi Internet Provider Seluler Berbasis Webgis dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini berhasil dibangun dan mampu mengetahui jumlah atau banyaknya pengguna dari masing-masing provider yang tersedia dengan informasi Model Klasterisasi Koneksi Internet Provider Seluler Berbasis Webgis menggunakan metode *Kernel Density*.
2. Sistem ini dapat menampilkan informasi berupa data *coverage* dari masing-masing pengguna suatu provider yang berada di Bogor Raya.
3. Dapat membuat sistem informasi pengguna provider berbasis webgis dengan menampilkan beberapa data berupa *coverage* area dan banyaknya pengguna dari masing-masing provider yang tersedia di Bogor Raya.

sig-sistem-informasi-geografis.html.

[Diakses 03 Juli 2020].

RAMADHANI, Habib Azka, et al. Aplikasi WebGIS Untuk Informasi Persebaran Sekolah Menengah Atas Dan Madrasah Aliyah Di Kabupaten Kudus Menggunakan HERE MAP API. *Jurnal Geodesi Undip*, 2016, 5.1: 164-173.

HANDAYANI, Dewi, et al. Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi Studi Kasus: Kabupaten Pemalang. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 2005, 10.2: 108-116.

Nyoman Winda Novitasari, Arief Laila Nugraha, Andri Suprayogi, "Pemetaan Multi Hazards Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Demak Jawa Tengah" Vol. 4, No. 04, 2015

PUSTAKA

Utami, Ni Putu Galuh Kirana. Pengaruh Pembelajaran Daring Sinkronus Dengan Zoom Meeting Berbantuan Kahoot Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Negara. 2020. Phd Thesis. Universitas Pendidikan Ganesha.

NURDIN, Hafis; SUMARNA, Sumarna; HANDONO, Felix Wuryo. Clustering Openmeetings Guna Peningkatan Efektivitas Belajar Mengajar Jarak Jauh. *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2018, 3.2.

INDONESIA, PRESIDEN REPUBLIK. UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 13 TAHUN 2016 TENTANG PATEN.

AFFAN, Faizal Musaqqif. Analisis perubahan penggunaan lahan untuk permukiman dan industri dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Geografi*, 2014, 1.2: 49-60.

EDIYANTO, Muhlasah Novitasari Mara, et al. Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metode K-Means Cluster Analysis. *BIMASTER*, 2013, 2.02.

LARASATI, Nurfika Maulina; SUBIYANTO, Sawitri; SUKMONO, Abdi. Analisis Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (P2t) Menggunakan Sistem Informasi Geografis Kecamatan Banyumanik Tahun 2016. *Jurnal Geodesi Undip*, 2017, 6.4: 89-97.

P. Ahli, "Pengertian SIG," 21 Oktober 2013. [Online]. Available: <https://pengertianahli.id/2013/10/pengertian->