

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI ANGKA KEMATIAN IBU (AKI) DAN ANGKA KEMATIAN BAYI (AKB) DENGAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* (STUDI KASUS: PROVINSI BENGKULU)

Kevin Bima Aditya¹, Diyah P², Yudi Setiawan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu
Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A INDONESIA
(telp: 0736-341022; fax: 0736-341022)

¹kvn.adit@gmail.com, ²diyah.puspitaningrum@unib.ac.id, ³yudi.setiawan@unib.ac.id

ABSTRAK

Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB) merupakan salah satu indikator penting dalam menilai tingkat derajat kesehatan masyarakat di suatu negara. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu tahun 2012 hingga 2015, AKI dan AKB di Provinsi Bengkulu masih diatas rata-rata nasional. *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode pengelompokan non hirarki yang bertujuan mengelompokkan objek sedemikian hingga jarak-jarak tiap objek ke pusat kelompok di dalam satu kelompok adalah minimum. Penelitian ini bertujuan (1) Merancang dan membangun Sistem Informasi Geografis untuk memetakan angka kematian ibu dan bayi di setiap Kota/Kabupaten di Provinsi Bengkulu menggunakan metode *K-Means Clustering*, (2) Mengetahui perbedaan dan status pengelompokkan angka kematian ibu dan bayi di setiap Kota/Kabupaten di Provinsi Bengkulu. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu (1) Penelitian ini berhasil memetakan angka kematian ibu dan bayi dalam 3 kelompok, yaitu rendah, sedang dan tinggi (2) berhasil menerapkan metode K-Means Clustering (3) Persentasi AKI berdasarkan kota/kabupaten di Provinsi Bengkulu, sebagai berikut: 15% kota/kabupaten berada di tingkat rendah, 65% berada di tingkat sedang dan 20% berada di tingkat tinggi. Sedangkan persentasi AKB-nya 32,5% kota/kabupaten berada di tingkat rendah, 60% berada di tingkat sedang dan 7,5% berada di tingkat tinggi. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa tingkat AKI/AKB di Provinsi Bengkulu masih belum memuaskan, yaitu < 15% AKI dan < 32,5% AKB..

Kata kunci: *Angka Kematian Ibu (AKI), Angka Kematian Bayi (AKB), Metode K-Means Clustering, Provinsi Bengkulu*

ABSTRACT

Maternal Mortality Rate (MMR) and Infant Mortality Rate (IMR) is one important indicator in assessing the degree of public health in a country. Based on data from Bengkulu Provincial Health Office in 2012 until 2015, MMR and IMR in Bengkulu is still above the national average. K-Means Clustering is one of the non-hierarchical clustering method that aims to group objects so that the distance from the object to the center of each group in the group is the minimum. This study aims to (1) Designing and building a Geographic Information System to map the mortality rate of mothers and babies in each City / Regency in Bengkulu using K-Means Clustering, (2) Know the difference and status grouping of maternal and infant deaths in each city / regency in Bengkulu. The results obtained are: (1) This research has mapped the mortality rate of mothers and infants into three groups: low, medium and high (2) successfully applied the method of K-Means Clustering (3) Percentage of AKI city / regency in Bengkulu, as follows: 15% city / regency is at a low level, 65% were in the middle level and 20% are at a high level. While his AKB percentage 32.5% city / regency is at a low level, 60% were in the moderate and 7.5% were at high levels. Overall it can be said that the rate of MMR / IMR in Bengkulu Province is not too satisfied in term of healty service management that is < 15% MMR and < 32.5% IMR.

Keywords: *Maternal Mortality Rate (MMR), Infant Mortality Rate (IMR), Method K-Means Clustering, Bengkulu Province*

I. PENDAHULUAN

Pembangunan kesehatan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan adalah untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan untuk hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya sebagai investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis. Salah satu prioritas utama pemerintah Indonesia dalam program pembangunan di bidang kesehatan adalah menekan jumlah angka kematian ibu dan bayi. Salah satu upaya untuk menurunkan angka kematian ibu dan bayi adalah melalui program surveilans yang diimplementasikan dalam program Pemantauan Wilayah Setempat Kesehatan Ibu dan Anak (PWS KIA). Berdasarkan hasil observasi, masih ada kelemahan dari proses dan pemanfaatan data PWS KIA. Tabel dan grafik penyajian PWS KIA belum menggambarkan kejadian detail mengenai masalah kesehatan ibu dan bayi. Perkembangan pemetaan dan teknologi memberikan kesempatan baru dalam hal perencanaan, analisis, pemantauan dan manajemen sistem kesehatan melalui pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG).[1] SIG merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menggabungkan, mengatur, mentransformasi, memanipulasi dan menganalisis data-data geografis.[2]

Berdasarkan informasi yang telah didapat, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kota/kabupaten yang dapat dikelompokkan berdasarkan kesamaan faktor-faktor yang mempengaruhi angka kematian ibu (AKI) dan angka kematian bayi di Provinsi Bengkulu. Untuk mendapatkan hasil pengelompokan yang baik, penelitian ini menggunakan metode *K-Means Clustering*. *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode pengelompokan non hirarki yang bertujuan mengelompokkan objek sedemikian hingga jarak-jarak tiap objek ke pusat kelompok di dalam satu kelompok adalah minimum. Dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*, data akan dikelompokkan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kematian ibu dan bayi di setiap daerah tersebut.

Dari latar belakang permasalahan di atas, penulis bermaksud untuk memetakan faktor-

faktor yang mempengaruhi Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB) dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Angka Kematian Ibu

Kematian adalah akhir dari kehidupan ketiadaan nyawa dalam organisme biologis. Semua makhluk hidup pada akhirnya akan mati secara permanen, baik karena penyebab alami seperti penyakit atau karena penyebab tidak alami seperti kecelakaan. Kematian maternal adalah kematian wanita sewaktu hamil, melahirkan, atau dalam 42 hari sesudah berakhirnya kehamilan, tidak bergantung dari lama lokasi kehamilan, disebabkan apapun yang berhubungan dengan kehamilan atau penanganannya, tetapi tidak secara kebetulan atau oleh penyebab tambahan. [3]

2.2 Angka Kematian Bayi

Angka kematian bayi (*Infant Mortality Rate*) merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan tingkat kesehatan masyarakat karena dapat menggambarkan kesehatan penduduk secara umum. Angka ini sangat sensitif terhadap perubahan tingkat kesehatan dan kesejahteraan. Angka kematian bayi tersebut dapat didefinisikan sebagai kematian yang terjadi antara saat setelah bayi lahir sampai bayi belum berusia tepat satu tahun.[4]

A. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information System* (GIS) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini menangkap, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi.[5]

B. K-Means Clustering

K-Means clustering merupakan salah satu metode pengelompokan nonhirarki yang bertujuan mengelompokkan objek sedemikian hingga jarak- jarak tiap objek ke pusat kelompok di dalam satu kelompok adalah minimum. Algoritma *K-Means* merupakan metode pengelompokan berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah cluster dan algoritma ini hanya bekerja untuk atribut numerik. Proses *clustering* dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan dikluster, $X_{ij}(i=1,\dots,n; j=1,\dots,m)$ dengan n adalah jumlah variabel. Pusat setiap cluster ditetapkan secara bebas, C_{kj} ($k=1,\dots,k; j=1,\dots,m$). Kemudian dihitung jarak antar data dengan tiap pusat *cluster*. Untuk melakukan penghitungan jarak data ke- i (X_i) pada pusat kluster ke- k (C_k), diberi nama (d_{ik}), dapat digunakan formula *Euclidean* seperti pada persamaan di bawah ini:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{jk})^2}$$

Keterangan:

d_{ij} = data ke- i *centroid* ke- j

x_{ij} = data ke- i kolom ke- j

c_{ij} = data cluster ke- k kolom ke- j

Suatu data akan menjadi anggota dari cluster ke- k apabila jarak data tersebut ke pusat cluster ke- k bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat cluster lainnya.

Algoritma *K-Means* adalah sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah cluster (k).
2. Menentukan *centroid* setiap *cluster* secara acak.
3. Menghitung jarak setiap objek ke *centroid*.
4. Kelompokkan data ke dalam cluster dengan jarak yang paling pendek.[6]

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini akan membangun suatu sistem informasi geografis yang digunakan untuk memetakan angka kematian ibu dan bayi di Provinsi Bengkulu dengan metode *K-Means Clustering*. Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menerapkan penelitian terapan yang

dikembangkan agar berhubungan dengan penelitian ini, dimana penelitian terapan ini adalah penelitian yang diarahkan untuk mendapatkan informasi guna mendapat pemecahan masalah penelitian yang bersifat fungsional dan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan praktis yang timbul ataupun menghasilkan suatu produk yang memiliki fungsi praktis lainnya. [7]

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Studi Pustaka Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1) Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari berbagai literatur, seperti buku dan media internet yang berhubungan dengan penelitian yang terkait sehingga dapat membantu proses pengerjaan tugas akhir.

2) Studi Lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara datang langsung ke kantor Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu dan bertemu Ibu Nelly Alesa, S.IP, M.Si sebagai Kepala Seksi Kesehatan Ibu dan Anak di Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu. Data faktor-faktor yang mempengaruhi AKI dan AKB berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu yang telah diberikan untuk penelitian ini.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan untuk penelitian ini adalah metode *waterfall*. Model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun sistem. Tahapan yang dilakukan pada model *waterfall* adalah sebagai berikut :

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini dilakukan analisa apa saja yang dibutuhkan oleh sistem. Analisis kebutuhan ini berfungsi sebagai batasan dari sistem tersebut. Analisis kebutuhan juga bertujuan untuk menentukan kemampuan dan fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2. Perancangan Sistem dan Aplikasi

Tahap perancangan sistem dan aplikasi merupakan tahap yang menterjemahkan tahap sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk memperkirakan pengkodean sistem dan merancang tampilan dari sistem ini nantinya.

Tahap ini juga membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan *hardware* dan sistem.

3. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan proses pengkodean dan percobaan sistem. Implementasi juga merupakan tahapan secara nyata dalam penelitian ini, maksudnya pada tahap ini dilakukan pengerjaan sistem secara maksimal.

4. Penerapan dan Pengujian Program

Tahap penerapan dan pengujian program adalah hasil dari tahapan implementasi. Hasil pemrograman di tahap sebelumnya diterapkan pada tahap ini dan diuji kelayakannya. Proses pengujian yang dilakukan pada sistem yang dibuat menggunakan pengujian *black box testing*, perhitungan manual *k-means clustering* dan pengujian sistem.

5. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan merupakan tahap akhir dari metode *waterfall* yang bertujuan untuk memelihara sistem. Apabila di kemudian hari terdapat pengembangan fungsional yang diinginkan oleh pengguna maka akan dilakukan pemeliharaan.

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1 Identifikasi Masalah

Kesehatan adalah kebutuhan dasar manusia yang wajib dipenuhi untuk melakukan aktivitas normal manusia. Orang yang sehat akan lebih mampu hidup produktif dibandingkan dengan orang yang sedang sakit karena kemampuan tubuh dan kondisi yang lebih baik. Oleh karena itu, kita perlu menjaga kesehatan kita untuk mewujudkan generasi Indonesia yang sehat dan mampu membangun negeri ini. Namun banyak sekali permasalahan kesehatan yang ada di Indonesia salah satunya angka kematian ibu dan bayi. *Human Development Index* (HDI) mengalami penurunan peringkat, beberapa indikator kesehatan dalam HDI adalah tingkat harapan hidup, Angka Kematian Bayi dan Angka Kematian Ibu (AKI dan AKB). Tingginya AKI lah yang menyebabkan penurunan posisi HDI Indonesia terutama di Provinsi Bengkulu.

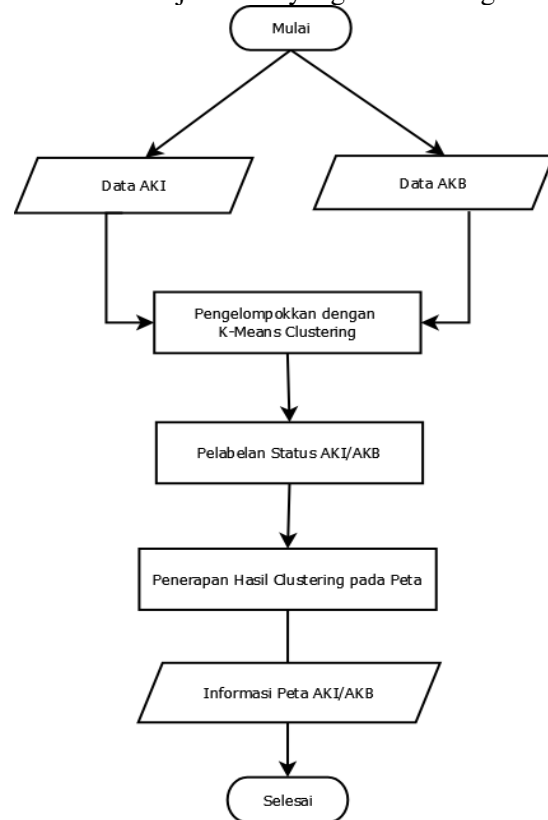
4.2 Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk dengan tujuan memperoleh informasi yang berhubungan dengan pembangunan sistem, mulai dari pendefinisian proses seleksi, kebutuhan-kebutuhan data serta kebutuhan non-fungsional. Keseluruhan informasi

yang diperoleh akan dijadikan dasar pembangunan sistem informasi geografis pemetaan faktor-faktor yang mempengaruhi Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB) dengan metode *K-Means Clustering*.

4.3 Alur Kerja Sistem

Alur kerja sistem merupakan bagian dalam menganalisis sistem yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana alur kerja atau apa saja yang sedang dikerjakan dalam sebuah sistem secara keseluruhan dengan menjelaskan langkah-langkah dari proses program yang ada. Berikut alur kerja sistem yang akan dibangun:



Gambar 1. Diagram Alur Kerja Sistem

Berdasarkan diagram alur kerja sistem pada Gambar 1, kerja sistem dimulai dengan memilih data AKI atau AKB, lalu menginputkan data AKI, yaitu data K1, K4, Tablet Fe, Ditolong Nakes, Ditolong Non-Nakes, Pelayanan Nifas, Komplikasi Kebidanan, dan PHBS atau data AKB, yaitu data BBLR, Afiksia, Tetanus Neonaturum, Sepsis, Kelainan Bawaan, Pneumonia, Diare, Kelainan Saluran Cerna, Kelainan Saraf, dan Malaria yang diinputkan oleh user. Kemudian dari data tersebut akan dilakukan pengelompokan cluster menggunakan *K-Means*

Clustering, data akan di cluster menjadi 3, yaitu *Cluster 1*, *Cluster 2*, dan *Cluster 3*, dari hasil cluster tersebut akan ditentukan pelabelan status AKI dan AKB yaitu Rendah, Sedang dan Tinggi berdasarkan nilai yang telah diperoleh dari hasil *cluster*. Setelah itu, hasil tersebut diterapkan ke dalam peta dengan pemberian warna dan label berdasarkan status AKI dan AKB sehingga menjadi suatu informasi peta. Hasil peta akan diberi warna di setiap Kota/Kabupaten, dengan ketentuan warna Hijau untuk tingkat AKI/AKB Rendah, warna Kuning untuk tingkat AKI/AKB sedang, dan warna Merah untuk tingkat AKI/AKB Tinggi.

V. PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari sistem yang telah dibangun, yaitu sistem informasi geografis pemetaan faktor-faktor yang mempengaruhi Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB) dengan metode *k-means clustering* di Provinsi Bengkulu berbasis Android berdasarkan analisis yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Penjelasan pada bab ini antara lain terdiri dari implementasi antar muka, pengujian *black box*, perhitungan *k-means clustering* dan pengujian sistem.

5.1 Implementasi Antar Muka

(1) Tampilan Menu *Home*



Gambar 2. Form menu utama

Pada Gambar 2 di atas, merupakan tampilan awal saat *user* membuka sistem ini. Pada

tampilan awal ini terdapat nama sistem dan beberapa ikon menu pilihan, yaitu ada menu proses, menu *news & info*, menu AKI & AKB, menu apa itu sig?, menu *about* dan menu *help*. Pada baris bawah juga terdapat beberapa *button*, yaitu *button help*, *button home*, *button data* dan *button exit*.

(2) Tampilan Menu Proses

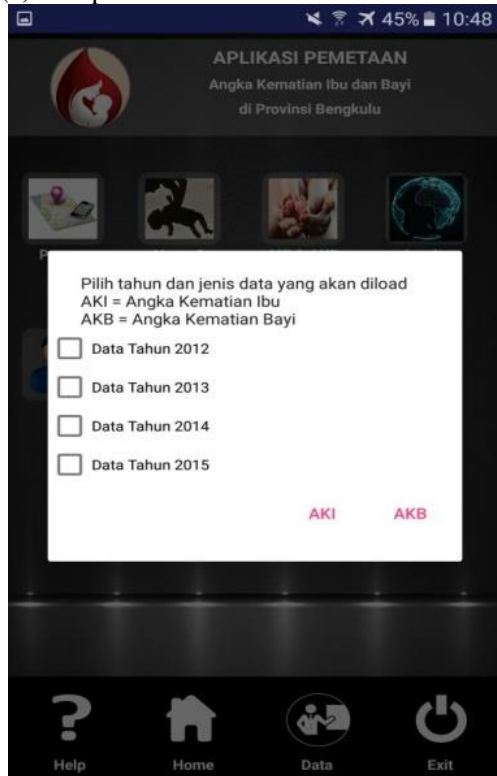


Gambar 3. Tampilan Menu Proses

Pada Gambar 2 dan Gambar 3 Tampilan Menu Proses, menu proses ini bisa diakses oleh

pengguna dengan memilih ikon menu proses pada tampilan awal, lalu pengguna akan memilih data mana yang akan di proses antara AKI dan AKB. Kemudian *user* dapat menginputkan data yang dipilih.

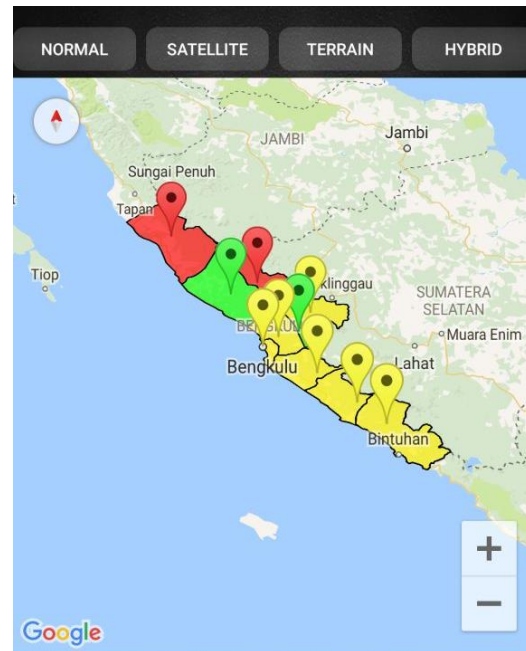
(3) Tampilan *Button Data*



Gambar 4. Tampilan *Button Data*

Gambar 4 Tampilan *Button Data*, akan menampilkan cara user untuk meload data penelitian yang ada, yang mana data penelitian tersebut berupa data Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB) dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2015.

(4) Tampilan Hasil Peta



Gambar 5. Menu Kesimpulan

Pada Gambar 5 Tampilan Hasil Peta di atas, merupakan hasil pemetaan dari data inputan dan perhitungan – perhitungan sebelumnya dengan tipe map normal. Pada pilihan untuk mengganti tipe map, jadi user bisa melihat peta provinsi Bengkulu dengan beberapa tipe yaitu tipe peta normal, peta satellite, terrain dan hybrid, untuk melihat tipe – tipe peta yang ada bisa dilihat pada gambar dibawah ini.

5.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan untuk mengamati eksekusi antarmuka melalui data uji dan memeriksa fungsional sistem yang telah dibuat. Data uji dibangkitkan, dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluarannya dicek apakah sesuai dengan yang diharapkan.

Pada sistem ini, kesimpulan dari pengujian *black box* dengan menggunakan metode *equivalence partitioning* (pengujian yang membagi domain input dari suatu program ke dalam kelas data untuk mengungkap kelas-kelas kesalahan) adalah semua hasil yang diharapkan berhasil dengan 49 skenario atau sesuai dengan yang diharapkan.

5.3 Perhitungan Manual *K-Means Clustering*

Pengujian dengan perhitungan manual dilakukan untuk membandingkan kebenaran perhitungan sistem dengan perhitungan manual.

Langkah – langkah proses perhitungan pengelompokan AKI dan AKB dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*, adalah sebagai berikut :

Data AKI 2015 Provinsi Bengkulu, akan digunakan untuk proses perhitungan data menggunakan metode *K-Means Clustering*

1. Tentukan jumlah cluster (sebanyak K cluster)

Langkah pertama di metode ini adalah menentukan berapa banyak kelompok (*cluster*) yang akan dibentuk. Data tersebut akan dibagi menjadi 3 kelompok (*cluster*),

2. Menentukan *centroid* setiap cluster.

Kita akan menentukan *centroid* awal pada masing-masing kelompok. Sebenarnya dalam algoritma ini *centroid* awal bisa ditentukan nilainya dengan acak, namun kita akan menetapkan *centroid* masing-masing *cluster* awalnya. Di setiap cluster akan kita hitung dengan rumus *Euclidian* sebagai berikut :

Untuk *centroid1* atau *centroid* pertama menggunakan nilai minimum (*Min*) dari setiap data.

| | K1 | K4 | Tablet | Nakes | NonNakes | Nifas | Bidan | PHBS |
|-----------------------|----|----|--------|-------|----------|-------|-------|------|
| <i>Min(Centroid1)</i> | 92 | 83 | 72 | 88 | 0.06 | 83 | 36 | 48.6 |

Setelah itu jarak data setiap data dengan *centroid* di setiap *cluster* akan kita hitung dengan rumus *Euclidian* sebagai berikut:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{jk})^2} \dots \dots \dots$$

Lanjutkan perhitungan pada *centroid* ke-2. Untuk *centroid2* atau *centroid* kedua menggunakan nilai rata-rata (*Mean*) dari setiap data. Hitung dengan rumus *Euclidian*.

| | K1 | K4 | Tablet | Nakes | NonNakes | Nifas | Bidan | PHBS |
|-------------------------|------|------|--------|-------|----------|-------|-------|------|
| <i>Mean (Centroid2)</i> | 95.7 | 88.6 | 93.1 | 91.7 | 1.006 | 88.2 | 66.1 | 56.3 |

Kemudian *centroid* ke-3. Untuk *centroid3* atau *centroid* ketiga menggunakan nilai maksimum (*Max*) dari setiap data. Hitung dengan rumus *Euclidian*

| | K1 | K4 | Tablet | Nakes | NonNakes | Nifas | Bidan | PHBS |
|------------------------|----|----|--------|-------|----------|-------|-------|------|
| <i>Max (Centroid3)</i> | 99 | 95 | 99 | 99 | 1.99 | 100 | 99 | 64.7 |

Berikut adalah hasil perhitungan jarak setiap data dengan masing-masing cluster:

Tabel 1. Hasil Perhitungan Manual

| Kabupaten | c1 | c2 | c3 | Cluster |
|------------------|---------|---------|---------|---------|
| Bengkulu Selatan | 29.4405 | 14.3078 | 51.5427 | 2 |
| Rejang Lebong | 41.0940 | 14.6051 | 43.2999 | 2 |
| Bengkulu Utara | 60.1205 | 23.7055 | 17.5504 | 3 |
| Kaur | 33.0740 | 11.0626 | 47.2865 | 2 |
| Seluma | 42.2608 | 24.0875 | 40.8137 | 2 |
| Muko Muko | 27.9723 | 17.0483 | 51.5233 | 2 |
| Lebong | 24.2459 | 32.0420 | 68.9363 | 1 |
| Kepahiang | 69.3941 | 33.6694 | 16.5810 | 3 |
| Bengkulu Tengah | 42.8588 | 8.7129 | 36.4355 | 2 |
| Kota Bengkulu | 47.3541 | 11.5609 | 30.3928 | 2 |

Mari kita lihat jarak data dengan masing-masing *centroid* di setiap *cluster*, logikanya disini adalah jika jarak antara dua titik semakin dekat, maka semakin dekatlah pula kesamaan antara kedua titik tersebut. Data di Bengkulu Selatan mempunyai jarak paling dekat dengan *centroid* di kelompok 2 dibandingkan dengan *centroid* dari kelompok lain, maka kita bisa menyimpulkan bahwa data di Bengkulu Selatan mempunyai karakteristik paling dekat dengan kelompok 2 dibanding dengan kelompok lain sehingga data di Bengkulu Selatan dimasukkan ke dalam kelompok 2. Begitu juga dengan yang lainnya, pengelompokan data kota/kabupaten lainnya dengan cara yang sama juga, sehingga semua kota/kabupaten telah masuk ke kelompoknya masing-masing.

Tabel 2. Persentase AKI berdasarkan Kota/Kabupaten di Provinsi Bengkulu

| | Rendah | Sedang | Tinggi |
|------------------|------------|------------|------------|
| 2012 | 0% | 60% | 40% |
| 2013 | 20% | 70% | 10% |
| 2014 | 20% | 60% | 20% |
| 2015 | 20% | 70% | 10% |
| Rata-Rata | 15% | 65% | 20% |

Tabel 3. Persentase AKB berdasarkan Kota/Kabupaten di Provinsi Bengkulu

| | Rendah | Sedang | Tinggi |
|------------------|--------------|------------|-------------|
| 2012 | 40% | 60% | 0% |
| 2013 | 50% | 40% | 10% |
| 2014 | 20% | 70% | 10% |
| 2015 | 20% | 70% | 10% |
| Rata-Rata | 32.5% | 60% | 7.5% |

Dapat disimpulkan bahwa dari kurun waktu tahun 2012-2015, 65% dari kota/kabupaten di Provinsi Bengkulu masih berada di tingkat AKI

yang cukup patut dipertimbangkan bahkan 20% dari kota/kabupaten memiliki tingkat kematian yang sangat tinggi. Hal di atas merupakan keadaan yang cukup memprihatinkan. Pada tahun 2012-2015 untuk AKB juga masih cukup tinggi yaitu 7,5% memiliki AKB yang tinggi, sedangkan 60 % masih memprihatinkan (sedang). Adapun AKI 2012-2015 menunjukkan kemajuan peningkatan layanan kesehatan meskipun kecil 15% sedangkan AKB 2012-2015 trennya menunjukkan fluktuasi penurunan 40% menjadi 50%, kemudian 2 tahun terakhir turun 20%. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa tingkat AKI dan AKB di Provinsi Bengkulu masih belum memuaskan yaitu < 15% untuk AKI dan < 32,5% untuk AKB.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa penelitian ini mengimplementasikan metode *K-Means Clustering* untuk memetakan Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB) di Provinsi Bengkulu berbasis android, berdasarkan pengujian *black box testing* dengan skenario pengujian yang ada 49 skenario dan semua skenario berhasil. Berdasarkan hasil dari grafik AKI dan AKB tahun 2012-2015 didapat bahwa tingkat Angka Kematian Ibu (AKI) di kabupaten Muko-muko dan Lebong masih tinggi, pada sistem ditunjukkan pada area berwarna merah. Sedangkan tingkat AKI rendah ada di kabupaten Bengkulu Utara dan Kepahiang, pada sistem ditunjukkan pada area berwarna hijau. Kabupaten lainnya berada pada tingkat sedang, pada sistem ditunjukkan pada area berwarna kuning. Angka Kematian Bayi (AKB) juga masih terbilang tinggi, terutama di kabupaten Rejang Lebong dan Kota Bengkulu, pada sistem ditunjukkan pada area berwarna merah. Sedangkan tingkat AKB rendah ada di kabupaten Kaur dan Lebong, pada sistem ditunjukkan pada area berwarna hijau. Kabupaten lainnya berada di tingkat sedang, pada sistem ditunjukkan pada area berwarna kuning.

Persentasi AKI berdasarkan kota/kabupaten di Provinsi Bengkulu, sebagai berikut: 15% kota/kabupaten berada di tingkat rendah, 65% berada di tingkat sedang dan 20% berada di

tingkat tinggi. Sedangkan persentasi AKB-nya 32,5% kota/kabupaten berada di tingkat rendah, 60% berada di tingkat sedang dan 7,5% berada di tingkat tinggi. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa tingkat AKI/AKB di setiap kota/kabupaten Bengkulu masih belum memuaskan, yaitu < 15% untuk AKI dan < 32,5% untuk AKB.

6.2 Saran

Berdasarkan analisa dan perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem, maka untuk kesempurnaan dari pemecahan masalah ini ada beberapa saran bagi para penulis dimasa mendatang, yaitu aplikasi ini dapat dikembangkan lagi untuk pemetaan yang lebih luas lagi atau pun lebih rinci lagi seperti pemetaan satu pulau Sumatera atau pun pemetaan provinsi Bengkulu namun per kecamatan yang ada di Provinsi Bengkulu. Kemudian, agar penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan metode pengelompokan lainnya seperti *Fuzzy C-Means*, *Fuzzy ABC*, atau *Fuzzy Inference System* guna membandingkan hasil dan cara memecahkan masalah yang dihadapi terutama dalam pemetaan Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arozaq, M. 2010. Analisis Spasial Epidemiologi. Jakarta
- [2] Aini, A.2007. Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya. Amikom. Yogyakarta.
- [3] Prawirohardjo, Sarwono. 2002. Buku Acuan Nasional Maternal dan Neonatal. Jakarta: JPNKR-POGI.
- [4] Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu. 2015. Profil Kesehatan Provinsi Bengkulu Tahun 2015. Bengkulu
- [5] Rahmad Husein. 2003. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (Geographics Information System). Jakarta.
- [6] J, H., & Kamber, M. (2001). Data Mining: Concepts and Techniques Second Edition. San Fransisco: Morgan Kauffman.
- [7] Sugiyono. 2001. Metode Penelitian Administrasi. Penerbit Alfabeta Bandung