

SIG UNTUK PEMETAAN DAN PEMANTAUAN POTENSI PETERNAKAN MENGGUNAKAN METODE K MEANS (STUDI KASUS : BADAN PUSAT STATISTIK KABUPATEN WONOGIRI BIDANG PETERNAKAN)

TEGUH PRATOPO

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri (FTI)

Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km 14,5 Besi Sleman Yogyakarta 55584

teguhpratopo@gmail.com

Sari-Dalam penyampaian informasi tentang data peternakan, Kabupaten Wonogiri dapat dikatakan masih kurang informatif. Data peternakan Kabupaten Wonogiri hanya disampaikan dalam bentuk tabel hardcopy oleh BPS. Data yang disampaikan dalam bentuk tabel tentu akan menyulitkan penelusuran sehingga kurang menarik dan sulit dipahami bagi para pembaca. Belum adanya sistem yang dapat menyampaikan informasi data peternakan secara informatif mengakibatkan potensi peternakan Kabupaten Wonogiri kurang terangkat dan dikenal oleh semua kalangan.

Dengan adanya masalah tersebut perlu adanya sistem yang dapat menyampaikan informasi data peternakan secara informatif. Sistem tersebut dapat menampilkan visualisasi data peternakan dengan pemetaan per Kecamatan di Kabupaten Wonogiri. Sistem ini dibuat dengan metode k means dan metode waterfall, yang datanya diambil dari BPS Kabupaten Wonogiri. Pembuatan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, Google Maps API untuk pemetaannya, serta databasenya menggunakan MySQL.

Dengan adanya sistem tersebut maka penyampaian informasi menjadi lebih efektif sehingga potensi peternakan kabupaten lebih dikenal oleh semua kalangan masyarakat. Jumlah potensi hewan ternak di kabupaten wonogiri dapat dipetakan dengan melakukan clusterisasi menggunakan metode K-means sehingga lebih mudah dalam melihat persebaran ternak. Monitoring kondisi hewan ternak yang meliputi aspek jumlah keseluruhan, jumlah kelahiran, jumlah wabah penyakit dan jumlah kematian dapat dilakukan melalui sistem informasi geografis yang telah berhasil dibangun sehingga petugas BPS Wonogiri lebih mudah dalam memantau potensi ternak dan masyarakat mendapatkan informasi yang informatif.

Kata kunci : Data peternakan, k-means, SIG.

I. PENDAHULUAN

Potensi ternak di kabupaten Wonogiri sangat bagus. Selain situasi dan kondisi disana mendukung, letak geografis kabupaten wonogiri pun juga mendukung untuk bidang peternakan dikarenakan wilayahnya sebagian besar meliputi pegunungan. Hal itu ditunjukkan dari data yang masuk ke Badan Pusat Statistik bidang peternakan kabupaten Wonogiri tahun 2015/2016 jumlah sapi potong adalah 157.037, jumlah kerbau ada 117, jumlah domba ada 128.921, jumlah kambing ada 510.812, jumlah ayam buras ada 2.290.994, jumlah ayam ras potong ada 710.400, jumlah itik ada 55.491, jumlah ayam ras petelur 40.372. Dari data diatas menunjukkan bahwa Kabupaten Wonogiri sangat berpotensi terutama ternak ayam buras dan ayam ras potong (7).

Hanya saja potensi ternak di kabupaten Wonogiri tidak dikelola dengan baik dan belum ada pemetaan yang informatif

serta monitoring yang memanfaatkan teknologi komputer modern. Pemetaan dan monitoring belum bisa dilakukan dikarenakan belum adanya edukasi tentang sistem informasi geografis dan monitoring terhadap pihak kantor Badan Pusat Statistik kabupaten Wonogiri dan sistem yang dijalankan saat ini pun masih konvensional, sehingga informasi tentang potensi ternak tidak sampai ke masyarakat luas khususnya wilayah wonogiri yang berdampak pada minimnya pengetahuan dan informasi terhadap potensi ternak yang ada. Maka nantinya akan dibuatkan sistem informasi geografis untuk pemetaan dan pemantauan potensi ternak. Data – data yang digunakan dalam sistem informasi ini akan dikelompokkan terlebih dahulu menggunakan metode k-means. Alasan dikelompokkan terlebih dahulu adalah agar lebih mudah dalam memetakan potensi ternak yang ada. Sedangkan metode K – means dipilih karena memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek, sehingga algoritma ini relatif lebih terukur dan efisien untuk pengolahan objek dalam jumlah besar. Selain itu algoritma K-Means ini tidak terpengaruh terhadap urutan objek.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana memetakan jumlah potensi ternak di kabupaten Wonogiri?
2. Bagaimana memonitoring kondisi hewan ternak yang meliputi aspek jumlah keseluruhan, kematian, penyakit dan kelahiran?

Adapun batasan masalahnya adalah:

1. Ruang lingkup wilayah yaitu perkecamatan di kabupaten Wonogiri.
2. Pemetaan meliputi persebaran seluruh hewan ternak perkecamatan di kabupaten Wonogiri.
3. Pemetaan meliputi persebaran berdasarkan jenis hewan ternak perkecamatan di kabupaten Wonogiri yang meliputi mamalia atau unggas.
4. Memonitoring 4 aspek yaitu keseluruhan, kematian, penyakit dan kelahiran.
5. Menginformasikan 8 jenis hewan ternak yang ada di kabupaten Wonogiri, yaitu: sapi, kerbau, kambing, domba, ayam ras potong, ayam ras petelur, ayam buras dan itik.
6. Metode yang digunakan untuk pengelompokan data adalah algoritma K-means.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem informasi geografis dan monitoring potensi ternak di kabupaten Wonogiri berbasis web.

II. KAJIAN LITERATUR

Sebelumnya sudah pernah dibuat penelitian terdahulu. Dalam penelitiannya (4) dengan judul “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Potensi Ternak Kabupaten Wonogiri”. Perbedaan penelitian ini dengan yang penulis akan teliti adalah tidak adanya metode yang digunakan untuk mengkalsifikasi kedalam kategori yang disediakan selain itu penelitian yang akan dilakukan penulis mempunyai banyak variasi data yang meliputi jumlah keseluruhan ternak, jumlah kelahiran, wabah penyakit dan kematian ternak.

Penelitian selanjutnya dengan judul “Implementasi Algoritma K-Means untuk pemetaan produktifitas panen padi di kabupaten karawang” (3). Perbedaan penelitian ini dengan yang penulis lakukan terletak pada vairasi data yang digunakan dengan mencantumkan 3 variabel dan juga dilengkapi dengan grafik.

Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dengan judul “Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan dan Pemantauan Potensi Peternakan Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus : Badan Pusat Statistik Kabupaten Wonogiri Bidang Peternakan)”, menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL dilengkapi dengan Google Maps Api untuk menyajikan informasi kedalam peta. Hasil dari penelitian ini berupa sistem informasi geografis yang mampu menyajikan data berupa pemetaan kedalam sebuah peta dengan pengelempokan yang sudah di tetapkan serta dilengkapi dengan grafik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode K-Means.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem yang mengorganisir perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan data, serta dapat mendayagunakan sistem penyimpanan, pengolahan, maupun analisis data secara simultan, sehingga dapat diperoleh informasi yang berkaitan dengan aspek keruangan. (5).

Google Maps API merupakan pengembangan teknologi dari google yang digunakan untuk menanamkan Google Map di suatu aplikasi yang tidak dibuat oleh Google. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk javascript yang berguna untuk memodifikasi peta yang ada di Google Maps sesuai kebutuhan (2).

K-means *clustering* merupakan salah satu metode data *clustering non-hirarki* yang mengelompokan data dalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokan dalam satu *cluster*/kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokan dengan *cluster*/kelompok yang lain sehingga data yang berada dalam satu *cluster*/kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil (1).

III. METODE

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Metode pengumpulan data pada penelitian ini dengan dokumen yaitu pengambilan data melalui dokumen tertulis maupun elektronik dari lembaga/institusi. Dokumen diperlukan untuk mendukung kelengkapan data yang lain. Dipenelitian ini sumber data berasal dari data sekunder yaitu data yang diperoleh dari sumber kedua, dokumentasi lembaga Badan Pusat Statistik (BPS).

2. Metode k means untuk clusterisasi

Menurut Santosa (6), langkah-langkah melakukan *clustering* dengan metode K-Means adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah *cluster*, jumlah cluster merupakan jumlah kelompok data yang akan dibuat atau dihasilkan
- b. Membangkitkan *centroid* awal. Centroid awal diperoleh secara acak, dan jumlah *centroid* sebanyak *cluster* yang akan dibuat. *Centroid* awal merupakan titik pusat *cluster* pertama atau awal pusat *cluster*.
- c. Alokasikan semua data/ objek ke *cluster* terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat cluster dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut:

$$d(i, k) = \sqrt{\sum_{j=1}^m (X_{ij} - C_{kj})^2}$$

Dimana :

$d(i, k)$ = Jarak data ke i ke pusat cluster k

X_{ij} = Data pada indeks ke j

C_{kj} = Pusat cluster pada indeks j

- d. Hitung kembali pusat cluster dengan keanggotaan *cluster* yang sekarang. Pusat *cluster* adalah rata-rata dari semua data/ objek dalam *cluster* tertentu. Jika dikehendaki bisa juga menggunakan median dari *cluster* tersebut. Jadi rata-rata (*mean*) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai.
- e. Tugaskan lagi setiap objek memakai pusat *cluster* yang baru. Jika pusat *cluster* tidak berubah lagi maka proses *clustering* selesai. Atau, kembali ke langkah ke 3 dengan membangkitkan *centroid* baru dengan rumus :

$$C_{kj} = \frac{\sum_{j=1}^m y_{hj}}{p} ; y_{hj} = x_{ij} \in \text{cluster ke } - k$$

Dimana:

C : centroid data
 m : anggota data yang termasuk kedalam centroid tertentu
 p : jumlah data yang menjadi anggota centroid tertentu.

f. Dengan menggunakan nilai *centroid* yang baru, jarak ke masing-masing *centroid* dihitung sampai group baru sama dengan group yang lama atau group sebelumnya.

3. Pengembangan perangkat lunak

Pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. Adapun tahapannya meliputi analisis kebutuhan yaitu analisis kebutuhan input, analisis kebutuhan proses dan analisis kebutuhan output.

- Analisis kebutuhan input merupakan data yang dibutuhkan untuk Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Potensi Peternakan di Kabupaten Wonogiri.
- Analisis kebutuhan proses merupakan proses apa saja yang berjalan pada sistem ini.
- Analisis kebutuhan output dari Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Potensi Peternakan di Kabupaten Wonogiri merupakan *visualisasi* data peternakan dalam bentuk pemetaan perkecamatan.

4. Perancangan konseptual

Dalam perancangan konseptual terdiri dari perancangan Data Flow Diagram (DFD), perancangan basis data.

A. Perancangan DFD

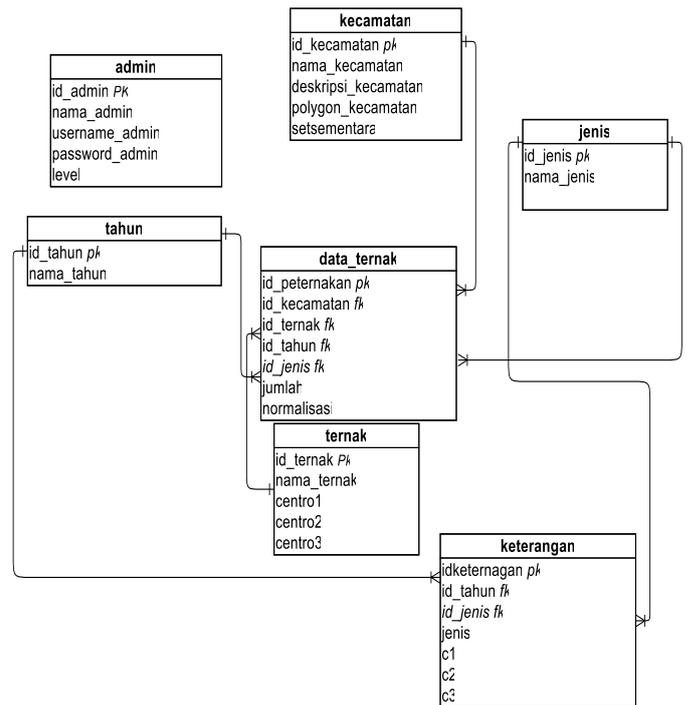
Diagram konteks pada gambar 1 di bawah terdiri dari tiga entitas luar yaitu admin, pengunjung dan pakar, dengan proses sistem informasi geografis untuk pemetaan potensi peternakan di kabupaten wonogiri. Arus data dari admin ke sistem yaitu data admin, data kecamatan, data jenis, data ternak, data tahun, data peternakan, sedangkan arus data dari sistem ke admin yaitu informasi admin, informasi kecamatan, informasi jenis, informasi ternak, informasi tahun, informasi peternakan.



Gambar 1. Perancangan DFD

B. Perancangan basis data

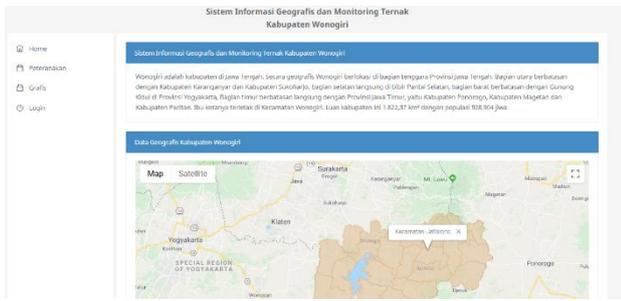
Dalam gambar 2 di bawah ini terdapat 7 tabel yaitu admin, tahun, kecamatan, data_ternak, ternak, jenis dan keterangan.



Gambar 2. Perancangan Basis Data

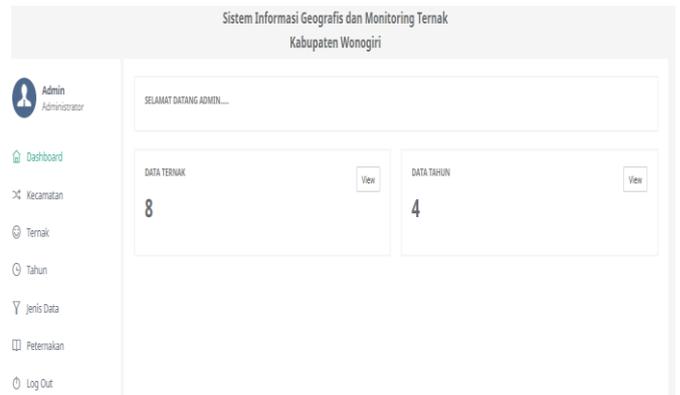
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini terdapat 3 user yaitu pengunjung, admin dan pakar. Adapun hak pengunjung adalah mengakses atau melihat pemetaan dan grafik yang telah di filter oleh pengunjung itu sendiri dalam fitur filter. Sedangkan hak admin adalah menginputkan data dan mengolah data yang diperoleh dari kantor BPS kabupaten Wonogiri. Dan hak dari admin pakar adalah menyimpulkan dari hasil pengelompokan yang dilakukan dengan metode k means.



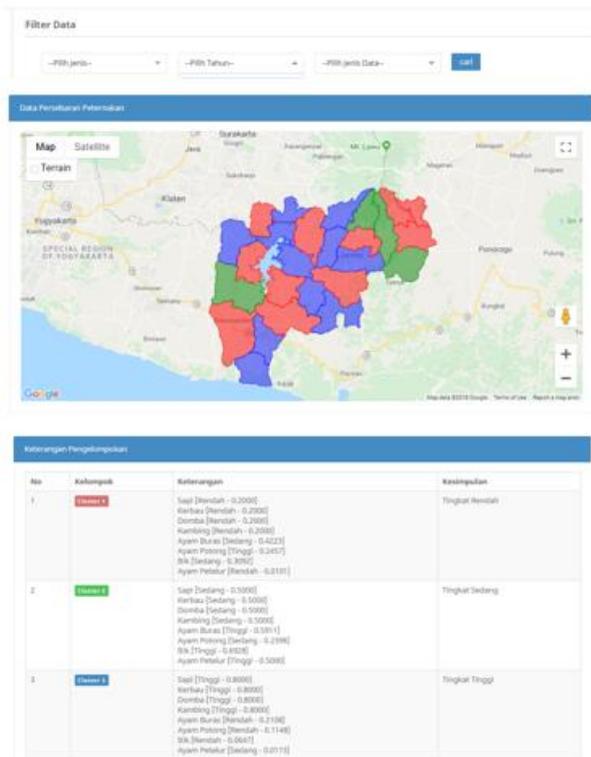
Gambar 3. Halaman awal pengunjung

Pada gambar 3 di atas menunjukkan halaman utama ketika sistem diakses, dalam halaman home terdapat informasi singkat tentang kabupaten wonogiri. Halaman home menyajikan peta geografis kabupaten wonogiri yang terbagi kedalam kecamatan yang ada dengan menunjukkan batas antar kecamatan.



Gambar 5. Halaman admin

Pada gambar 5 diatas ini menunjukkan tampilan awal pada halaman admin setelah admin memasukan *username* dan *password*. Terdapat beberapa fitur yaitu dashboard, kecamatan, ternak, tahun, jenis ternak, peternakan dan log out.



Gambar 4. Halaman peternakan pengunjung

Pada gambar 4 diatas menunjukkan hasil dari filter yang dilakukan pengunjung, berisi pemetaan dan tabel penjelasan dibawahnya.

Keterangan Data

Unggas Penyakit

No	Kelompok	Keterangan	Kesimpulan
1	Cluster 1	Ayam Buras [Sedang - 0.4223] Ayam Potong [Tinggi - 0.2457] Itik [Sedang - 0.3092] Ayam Petelur [Rendah - 0.0101]	--Pilih Jenis--
2	Cluster 2	Ayam Buras [Tinggi - 0.5911] Ayam Potong [Sedang - 0.2398] Itik [Tinggi - 0.6928] Ayam Petelur [Tinggi - 0.5000]	--Pilih Jenis--
3	Cluster 3	Ayam Buras [Rendah - 0.2108] Ayam Potong [Rendah - 0.1148] Itik [Rendah - 0.0647] Ayam Petelur [Sedang - 0.0173]	--Pilih Jenis--

Simpan

Gambar 6. Halaman admin pakar

Pada gambar 6 diatas admin pakar menyimpulkan hasil dari pengelompokan yang dihasilkan k means.

Setelah itu dilakukan pengujian sistem dengan *black box testing* aplikasi dapat dijalankan sebagaimana mestinya.

Kemudian melakukan validasi dengan wawancara kepada petugas BPS wonogiri. Hasil dari wawancara dengan petugas BPS kabupaten Wonogiri bidang peternakan sebagai validasi dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat dapat bermanfaat untuk petugas dan petugas pun tidak kesulitan dalam mengoperasionalkannya. Selain itu, aplikasi ini juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk melihat persebaran ternak dan memantau potensi ternak yang ada di Wonogiri. Dengan adanya aplikasi ini petugas BPS maupun masyarakat lebih mudah dalam melihat persebaran ternak dan memantau potensi ternak yang ada di Wonogiri.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengumpulan data, analisis, perancangan dan implementasi sampai dengan tahap penyelesaian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

- a. Jumlah potensi hewan ternak di kabupaten wonogiri dapat dipetakan dengan melakukan clusterisasi menggunakan metode K-means sehingga lebih mudah dalam melihat persebaran ternak.
- b. Monitoring kondisi hewan ternak yang meliputi aspek jumlah keseluruhan, jumlah kelahiran, jumlah wabah penyakit dan jumlah kematian dapat dilakukan melalui sistem informasi geografis yang telah berhasil dibangun sehingga petugas BPS Wonogiri lebih mudah dalam memantau potensi ternak dan masyarakat mendapatkan informasi yang informatif.

Berdasarkan kekurangan dan keterbatasan sistem dari hasil penelitian ini, maka disarankan:

1. SIG dapat dikembangkan cakupannya tidak hanya Kabupaten tetapi seIndonesia yang didalamnya terdapat sistem saling terhubung antar daerah.
2. SIG dapat dikembangkan tidak hanya mengangkat potensi peternakan supaya dikenal tetapi juga sebagai wadah saling berbagi informasi untuk meningkatkan potensi peternakan daerah.

3. SIG dapat dikembangkan cakupannya bukan hanya mamalia dan unggas tetapi semua jenis hewan.
4. Hendaknya penentuan nilai centroid awal tidak bersifat *random* tetapi menggunakan suatu metode khusus. Kesimpulan terakhir dari hasil clusterisasi hendaknya menggunakan metode khusus sehingga tidak hanya berdasar pada intuisi pakar saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agusta, Y. (2007). *K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait*. Denpasar, Bali: Jurnal Sistem dan Informatika Vol.3, pp : 47-60
- [2] Elian, A., Shiddiqi, A.M., dan Studiawan, H. (2012). *Layanan Informasi Kereta Api Menggunakan GPS, Google Maps, dan Android*. Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- [3] M. Rosyid Ridlo ,dkk. (2017). *Implementasi Algoritma K-Means untuk Pemetaan Produktifitas Panen Padi di Kabupaten Karawang*. Jurnal Ilmiah Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, FT UGM, pp. 426 - 433.
- [4] Nugroho. (2016). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Potensi Ternak Kabupaten Wonogiri*. Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- [5] Purwadhi. (1994). Penelitian lingkungan geografis dalam inventarisasi penggunaan lahan dengan teknik penginderaan jauh di Indonesia. Forum diskusi mahasiswa Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [6] Santosa, Budi. (2007). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [7] Statistik, B. P. (2015). *Wonogiri Dalam Angka 2015*. Wonogiri: Badan Pusat Statistik.