

Identifikasi Pola Penggunaan Lahan pada Sektor Perikanan dan Peternakan Berbasis Sistem Informasi Geografis

Karina Auliasari, Thesalonika Nameta Agustine

Abstract— Monitoring and evaluation the quantity of the three sectors, agriculture, livestock and fisheries is conducted independently by each local government through the statistics and annual reports. But the development of information fishery and livestock sectors served from annual reports and statistical results have not been able to provide geographic information systems commodities in each district. The results of the development of the geographic information systems indicates that the category feature helps the user to view a visualization mapping fisheries sector and livestock commodities. Based on the visualization mapping analysis results, fisheries sector shows that six of the districts in Barito Utara that has not only a maximum production of fish from the river and three sub-categories of the category of the lake. For the results of visualization mapping livestock sector analysis in cattle category shows that six districts (Lahei, Teweh Tengah, Teweh Timur, Montalat, Gunung Timang and Gunung Purei) is able to fulfill the food needs of beef as a whole districts.

Index Terms— Geographic Information System, Fisheries, Livestock, Kabupaten Barito Utara.

Abstrak— Pengawasan dan evaluasi kuantitas tiga sektor pangan yaitu pertanian, peternakan dan perikanan dilakukan secara mandiri oleh tiap pemerintahan daerah tingkat Kota atau Kabupaten melalui hasil statistik dan laporan tahunan. Namun informasi pembangunan sektor perikanan dan peternakan yang disajikan dari laporan tahunan dan hasil statistik belum mampu memberikan visualialisasi pemetaan komoditi pada tiap kecamatan. Hasil dari pengembangan sistem menunjukkan bahwa dengan fitur kategori membantu *user* untuk melihat visualisasi pemetaan komoditi sektor perikanan dan peternakan. Berdasarkan hasil analisa visualisasi pemetaan sektor perikanan menunjukkan bahwa dari enam wilayah kecamatan di Kabupaten Barito Utara hanya satu kecamatan yang belum maksimal produksi ikan dari kategori sungai dan tiga kecamatan dari

kategori danau. Untuk analisa hasil visualisasi pemetaan sektor peternakan dengan kategori sapi menunjukkan bahwa keenam kecamatan (Lahei, Teweh Tengah, Teweh Timur, Montallat, Gunung Timang dan Gunung Purei) dianggap mampu memenuhi kebutuhan pangan daging sapi karena keseluruhan kecamatan masuk ke dalam kelompok sangat sesuai antara perbandingan produksi daging sapi dengan jumlah populasi sapi yang ada pada tiap kecamatan. Pada kategori ayam kecamatan Teweh Tengah masuk ke dalam kelompok tidak sesuai dan kecamatan Lahei ke dalam kelompok kurang sesuai, kedua kecamatan ini nilai produksi daging ayamnya kurang sesuai dengan populasi ayam yang ada di dua kecamatan tersebut.

Kata Kunci— Sistem Informasi Geografis, Perikanan, Peternakan, Kabupaten Barito Utara.

I. PENDAHULUAN

Indonesia hingga kini masih memiliki permasalahan pangan dan kemiskinan. Permasalahan pangan yang dihadapi adalah bagaimana meningkatkan kapasitas produksi pangan secara nasional. Untuk kemiskinan permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana meningkatkan pendapatan penduduk Indonesia dengan profesi di berbagai bidang. Sebagian penduduk yang bekerja di bidang pertanian merupakan masyarakat miskin. Melihat hal ini pemerintah mengupayakan peningkatan sektor peternakan dan perikanan sebagai pendamping sektor pertanian sebagai usaha pengentasan kemiskinan. Berdasarkan data dari proyek Inpres Desa Tertinggal (IDT) komoditas yang dipilih petani sebagian besar adalah ternak[1].

Ternak yang diminati petani untuk dijual pada masa paceklik diantaranya adalah ayam buras, itik, sapid an kambing[2]. Produktivitas ayam buras tidak terpengaruh oleh topologi lahan sehingga komoditas ternak yang sangat potensial. Produksi telur rata-rata dapat mencapai 6-14 butir per periode bertelur dengan daya tetas 20-100 %. Sedangkan untuk sektor perikanan pemanfaatan lahan dapat dilakukan dengan sistem kolam ataupun mina-padi (ikan-padi) ataupun dikombinasikan dengan pemeliharaan itik secara “longtkit” (kandang itik di atas kolam ikan). Mekanisme longtkit mampu meningkatkan produksi ikan hampir dua kali lipat dan

Manuscript received Agust 22, 2016. This work was supported in part by Computer Science Department Institut Teknologi Nasional Malang.

Karina Auliasari was with Computer Science Departement of ITN, Malang, Indonesia (corresponding author provide phone 0857-55778818; email karina.auliasari86@gmail.com)

Thesalonika Nameta Agustine was with Computer Science Department of ITN Malang.

pertambahan berat badan itik sekitar 365-429 gram per ekor dengan umur 7-13 minggu[3].

Melihat potensi sektor perikanan dan peternakan tersebut maka pemerintah khususnya pemerintahan daerah tingkat Kota atau Kabupaten harus mengawasi dan mengevaluasi kuantitas produk sektor perikanan untuk mendampingi sektor pertanian sehingga Indonesia mampu mewujudkan swasembada pangan.

Sejauh ini pengawasan dan evaluasi kuantitas tiga sektor pangan yaitu pertanian, peternakan dan perikanan dilakukan secara mandiri oleh tiap pemerintahan daerah tingkat Kota atau Kabupaten melalui hasil statistik dan laporan tahunan. Informasi dari kedua sumber tersebut merupakan acuan pokok pemerintah daerah dalam mewujudkan visi dan misi peningkatan sektor pangan. Namun informasi pembangunan sektor perikanan dan peternakan yang disajikan dari laporan tahunan dan hasil statistik belum mampu memberikan visualisasi pemetaan komoditi pada tiap kecamatan. Selain itu informasi dari laporan tahunan dan statistik juga belum mampu memperlihatkan dominan penggunaan lahan untuk sektor perikanan dan pertanian pada tiap kecamatan.

Penelitian yang mengembangkan sistem untuk menghasilkan informasi visualisasi pemetaan sektor pangan baru terbatas pada subsektor pertanian. Tahun 2007 Marwoto dan Candra mengembangkan sistem informasi geografis yang menyajikan informasi penggunaan lahan di Kabupaten Merauke untuk lahan penanaman Tebu [4]. Sistem yang dihasilkan Marwoto dan Candra menunjukkan beberapa areal yang ditandai dengan perbedaan warna sesuai kriteria penilaian kesesuaian untuk tanaman tebu. Rosita di tahun yang sama juga mengembangkan sistem informasi geografis untuk mendukung monitoring dan evaluasi produksi tanaman hortikultura berdasarkan tiga parameter yaitu tingkat daerah (kabupaten dan kecamatan), luas lahan tanam dan komoditas yang dihasilkan (bawang merah, cabe merah, kentang, kubis dan tomat)[5]. Namun pada penelitian ini, Rosita tidak menunjukkan tampilan sistem sehingga hasil penelitian hanya terbatas pada pemodelan proses dan pemodelan data sistem. Di tahun 2009 Mubekti mengembangkan sistem informasi geografis yang tujuannya sama dengan penelitian Marwoto dan Candra di tahun 2007 yaitu memvisualisasikan pemetaan kesesuaian lahan[6]. Jika Marwoto dan Candra hanya membahas tanaman tebu Mubekti membahas kesesuaian keseluruhan komoditi tanaman pangan. Hasil dari penelitian Mubekti sistem mampu menentukan scoring nilai untuk setiap parameter kesesuaian lahan pada tiap Kabupaten di Jawa Barat. Parameter yang digunakan Mubekti berupa luas lahan pertanian dibandingkan dengan luas wilayah yang kemudian dikelompokkan ke dalam range nilai tertentu sehingga memudahkan proses scoring.

Digitalisasi peta sudah lama dikembangkan dengan berbagai teknik menggunakan bantuan *software*. Proses digitalisasi peta penting dilakukan untuk menunjang pengembangan sistem informasi geografis. *Software* yang banyak digunakan untuk proses digitalisasi peta

adalah *ArcGIS* dan *ArcView*[7],[8]. Jika dibandingkan dengan *ArcGIS software ArcView* lebih mudah digunakan untuk proses pengenalan dan pembelajaran digitalisasi sebuah peta[7]. *Software ArcGIS* memiliki kelebihan kelengkapan fitur-fitur pembangunan dan pengembangan *software* sistem informasi geografis bila dibandingkan dengan *ArcView* yang hanya memiliki fitur standar membuat peta digital, untuk menambahkan fitur tertentu pada *ArcView* maka harus ditambahkan *plugin* dari fitur tersebut[7],[8]. Oleh karena itu untuk mempermudah proses digitalisasi peta 6 Kecamatan pada Kabupaten Barito Utara peneliti memilih membangun peta mempergunakan *software ArcView*, selain itu peta digital yang dibutuhkan hanya berupa peta vektor yang mencakup lokasi kawasan kecamatan tanpa atribut jalan, bangunan ataupun sungai.

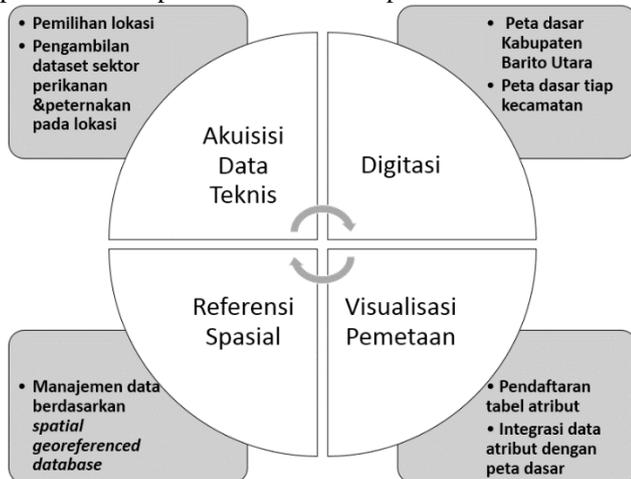
Hasil penelitian yang dilakukan oleh Karina dan Thesalonika ini mengembangkan visualisasi pemetaan untuk sektor perikanan dan peternakan di kawasan Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Selatan. Pemilihan kawasan Kabupaten Barito Utara dilakukan dengan alasan karena Kabupaten Barito Utara memiliki tiga potensi yang ingin dikembangkan yaitu potensi pangan, kehutanan dan pertambangan. Untuk sektor pemerintah Kabupaten Barito Utara sejauh ini hanya terfokus pada subsektor pertanian, belum ada sistem informasi geografis yang memvisualisasikan pemetaan untuk sektor perikanan dan peternakan. Penggunaan lahan untuk sektor peternakan dan perikanan juga penting untuk dimodelkan dalam bentuk pemetaan sehingga memudahkan pemerintahan daerah dalam melakukan monitoring dan evaluasi secara visual sesuai dengan peraturan daerah Kabupaten Barito Utara nomor 9 tahun 2014 mengenai rencana pembangunan jangka menengah daerah Kabupaten Barito Utara tahun 2013-2018[9].

II. METODE DAN BAHAN PENELITIAN

A. Metode yang digunakan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan pemetaan visualisasi pemetaan untuk sektor perikanan dan peternakan di kawasan Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Selatan. Gambaran metode penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1 diawali dengan proses akuisisi dataset produksi peternakan dan perikanan pada tahun 2015 secara sekunder yang didapatkan dari pihak Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kabupaten Barito Utara [10],[11]. Selain data teknis produksi dikumpulkan juga data spasial sekunder yaitu peta Kabupaten Barito Utara dengan 6 lokasi kecamatan. Proses kedua merupakan proses digitasi data geografis Kabupaten Barito Utara. Digitasi dilakukan untuk menciptakan *spatial multi-layer interface* dengan menyusun peta dasar Kabupaten Barito Utara terlebih dahulu kemudian dibuat peta dasar tiap kecamatan. Pada proses visualisasi pemetaan dilakukan pendaftaran data-data atribut yang terdiri dari topografi per kecamatan, perbandingan produksi perikanan terhadap luas perairan per kecamatan, perbandingan produksi perikanan berdasarkan sarana budidaya per kecamatan,

perbandingan produksi daging terhadap populasi ternak per kecamatan dan perbandingan produksi daging unggas terhadap populasi ternak unggas per kecamatan. Hasil akhir dari pelaksanaan metode penelitian ini adalah sistem informasi geografis sebagai referensi spasial bagi pemerintah daerah Kabupaten Barito Utara yang memungkinkan pemerintah mengelola data berdasarkan pemilihan spesifik karakteristik data perikanan dan peternakan berbasis spasial.



Gambar. 1 Metode penelitian dalam mengembangkan sistem

B. Analisis dan Penyajian Data

Data yang dikumpulkan pada proses awal merupakan data topografi dan data luas perairan di 6 kecamatan Kabupaten Barito Utara pada tahun 2015[10]. Selanjutnya kedua data awal ini dikaitkan dengan produksi komoditi untuk sektor peternakan dan perikanan pada tahun 2015 yang didapatkan secara sekunder dari Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kabupaten Barito Utara. Data populasi hewan ternak dikaitkan dengan data produksi hewan ternak. Untuk data luas perairan merupakan data sungai dan danau yang dikaitkan dengan data produksi perikanan. Standar penilaian dan pengelompokan berdasarkan pada kebijakan penilaian yang dilakukan oleh Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kabupaten Barito Utara[11].

Formula perbandingan dilakukan pada penelitian ini untuk membentuk data atribut peta. Pada sektor perikanan data atribut luasan perairan sungai dan danau dikaitkan dengan atribut produksi ikan yang dihasilkan. Formulasi perbandingan untuk atribut sungai dan danau ini ditunjukkan oleh persamaan 1 dan 2. Untuk sektor perikanan formulasi perbandingan yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel I dan Tabel II. Selanjutnya nilai yang dihasilkan dari tiap perbandingan akan dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu sangat sesuai, kurang sesuai dan tidak sesuai.

Kelompok sangat sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan produksi ikan dan luas perairannya berkisar antara 0.2 hingga 0.5. Kelompok kurang sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan produksi ikan dan luas perairannya bernilai 0.1. Kelompok tidak sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan produksi ikan dan luas perairannya bernilai kurang dari 0.1[11].

$$\text{Nilai sungai} = \frac{\text{Produksi ikan wilayah sungai}}{\text{Luas perairan sungai}} \quad (1)$$

$$\text{Nilai danau} = \frac{\text{Produksi ikan wilayah danau}}{\text{Luas perairan danau}} \quad (2)$$

Tabel I. Hasil Perbandingan Produksi Ikan Terhadap Luas Sungai

No.	Kecan
1	Gunung Pu
2	Teweh Tim
3	Gunung Ti
4	Teweh Ten
5	Lahei
6	Montallat

Tabel 2. Hasil Perbandingan Produksi Ikan Terhadap Luas Danau

No.	Kecamatan	Hasil perbandingan produksi ikan terhadap luas danau
1	Gunung Purei	0
2	Teweh Timur	0
3	Gunung Timang	0
4	Teweh Tengah	0.393
5	Lahei	0.636
6	Montallat	1.275

Hal serupa juga dilakukan untuk sektor peternakan khususnya untuk mayoritas hewan ternak yang ada di Kabupaten Barito Utara yaitu sapi dan ayam. Formulasi perbandingan untuk hewan ternak membandingkan jumlah populasi dengan jumlah produksi daging yang dihasilkan seperti yang ditunjukkan oleh persamaan 3 dan 4.

$$\text{Nilai sapi} = \frac{\text{Produksi daging sapi}}{\text{Populasi daging sapi}} \quad (3)$$

$$\text{Nilai ayam} = \frac{\text{Produksi daging ayam}}{\text{Populasi daging ayam}} \quad (4)$$

Hasil dan formulasi detail perbandingan dari masing-masing komoditi yang dipapakan pada tiap Tabel I hingga Tabel IV beserta penjelasannya mengacu pada laporan statistik yang telah ditetapkan oleh Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kabupaten Barito Utara[11]. Perbandingan jumlah populasi hewan ternak terhadap produksi daging yang dihasilkan ditampilkan pada Tabel III dan Tabel IV. Selanjutnya nilai yang dihasilkan dari tiap perbandingan akan dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu sangat sesuai, kurang sesuai dan tidak sesuai.

Untuk hasil perbandingan daging sapi kelompok sangat sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan produksi daging sapi dan jumlah populasi sapi berkisar antara 50 hingga 500. Kelompok kurang sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan produksi daging sapi dan populasi sapi bernilai antara 10 hingga 40. Kelompok tidak sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan produksi daging sapi dan jumlah populasi sapi bernilai kurang dari 10[11].

Sedangkan untuk hasil perbandingan daging ayam kelompok sangat sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan produksi daging ayam dan jumlah populasi ayam berkisar antara 0.3 hingga 1. Kelompok kurang sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan produksi daging ayam dan populasi ayam bernilai antara 0.1 hingga 0.2. Kelompok tidak sesuai yaitu wilayah kecamatan yang nilai perbandingan

produksi daging ayam dan jumlah populasi ayam bernilai kurang dari 0.1[11].

Tabel 3. Hasil Perbandingan Populasi Sapi Terhadap Produksi Daging Sapi

No.	Kecamatan	Hasil perbandingan populasi sapi terhadap produksi daging sapi
1	Gunung Purei	235.472
2	Teweh Timur	78.307
3	Gunung Timang	207.037
4	Teweh Tengah	216.097
5	Lahei	231.279
6	Montallat	1.275

Tabel 4. Hasil Perbandingan Populasi Ayam Terhadap Produksi Daging Ayam

No.	Kecamatan	Hasil perbandingan populasi ayam terhadap produksi daging ayam
1	Gunung Purei	0.6225
2	Teweh Timur	0.8298
3	Gunung Timang	0.3462
4	Teweh Tengah	0.0674
5	Lahei	0.2154
6	Montallat	1.275

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan hasil digitasi dilengkapi dengan data atribut diimport ke dalam *database* untuk selanjutnya digunakan pada sistem informasi geografis yang dikembangkan. Sistem informasi geografis yang dikembangkan memiliki dua hak akses pengguna yaitu hak akses *user* dan administrator. Untuk hak akses *user* memiliki fitur visualisasi pemetaan sektor perikanan dan peternakan. User juga disajikan visualisasi pemetaan yang memiliki fitur pemilihan kategori yang ingin ditampilkan pada peta. Sebagai contoh pada Gambar 2 user memilih kategori sungai untuk sektor perikanan, maka dari hasil visualisasi pemetaan dilengkapi dengan hasil pengelompokannya yang ditunjukkan melalui tiga warna yang berbeda. Untuk kelompok sangat sesuai ditunjukkan dengan warna hijau, untuk kelompok kurang sesuai diwakili oleh warna kuning, sedangkan untuk kelompok tidak sesuai oleh warna merah. Untuk hak akses administrator, fitur yang disediakan antara lain manajemen (input, edit dan hapus) data atribut pada tabel tanpa bisa mengubah data spasial (data pemetaan) Administrator juga dapat melakukan perubahan file spasial dengan memilih *tools* pada *menu bar* sehingga dapat memberi *gradient* warna dan kuantitas field untuk mengidentifikasi sebuah peta. Administrator juga disediakan fitur perubahan *theme* sesuai kategori atribut data yang ingin disajikan pada visualisasi. Visualisasi pemetaan kecamatan untuk sektor perikanan dengan kategori danau ditunjukkan pada Gambar 3. Untuk pemetaan pada sektor peternakan dengan kategori sapi dan ayam ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5.

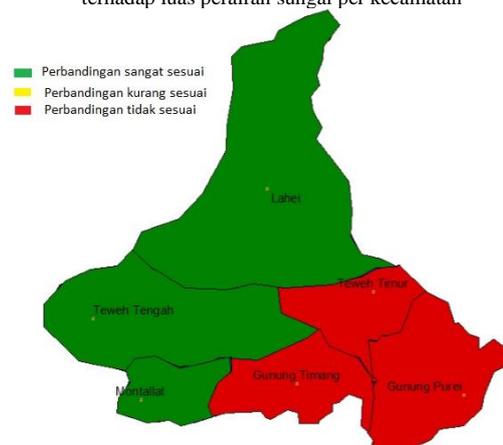
Visualisasi pemetaan produksi ikan untuk kategori sungai pada Gambar 2 menunjukkan bahwa hanya satu kecamatan yaitu kecamatan Lahei yang masuk ke dalam kelompok tidak sesuai, karena luas perairan sungai pada kecamatan tersebut tidak sebanding dengan produksi ikan yang dihasilkan. Sedangkan untuk hasil visualisasi pemetaan danau pada Gambar 3 menunjukkan bahwa ada tiga kecamatan (Gunung Timang, Gunung Purei dan

Teweh Timur) yang masuk ke dalam kelompok tidak sesuai, karena luas perairan danau pada kecamatan tersebut tidak sebanding dengan produksi ikan yang dihasilkan.

Untuk visualisasi pemetaan pada sektor peternakan dengan kategori sapi pada Gambar 4 menunjukkan bahwa keenam kecamatan sudah sangat sesuai perbandingan produksi daging sapi yang dihasilkan dengan jumlah populasi sapi pada kecamatan tersebut. Hal ini berbeda untuk hasil pemetaan dari kategori ayam, wilayah kecamatan Lahei masuk ke dalam kelompok kurang sesuai dan kecamatan Teweh Tengah masuk ke dalam kelompok tidak sesuai.



Gambar 2. Tampilan visualisasi pemetaan produksi ikan sungai terhadap luas perairan sungai per kecamatan



Gambar 3. Tampilan visualisasi pemetaan produksi ikan danau terhadap luas perairan danau per kecamatan



Gambar 4. Tampilan visualisasi pemetaan produksi daging sapi terhadap jumlah populasi sapi per kecamatan



Gambar 5. Tampilan visualisasi pemetaan produksi daging ayam terhadap jumlah populasi ayam per kecamatan

IV. KESIMPULAN

Hasil dari pengembangan sistem menunjukkan bahwa dengan fitur kategori membantu *user* untuk melihat visualisasi pemetaan komoditi sektor perikanan dan peternakan. Berdasarkan hasil analisa visualisasi pemetaan sektor perikanan menunjukkan bahwa dari enam wilayah kecamatan di Kabupaten Barito Utara hanya satu kecamatan yang belum maksimal produksi ikan dari kategori sungai dan tiga kecamatan dari kategori danau. Visualisasi dari sektor perikanan ini bisa menjadi bahan rujukan bagi pemerintahan daerah Kabupaten Barito Utara untuk meninjau faktor yang menyebabkan kurangnya produksi ikan apakah faktor sarana budidaya yang belum ada pada kecamatan tersebut ataukah masyarakat yang belum memanfaatkan lingkungan perairan sungai maupun danau untuk memenuhi kebutuhan pangan. Untuk analisa hasil visualisasi pemetaan sektor peternakan dengan kategori sapi menunjukkan bahwa keenam kecamatan (Lahei, Teweh Tengah, Teweh Timur, Montallat, Gunung Timang dan Gunung Purei) dianggap mampu memenuhi kebutuhan pangan daging sapi karena keseluruhan kecamatan masuk ke dalam kelompok sangat sesuai antara perbandingan produksi daging sapi dengan jumlah populasi sapi yang ada pada tiap kecamatan. Hal yang bervariasi ditunjukkan untuk visualisasi pemetaan sektor peternakan dengan kategori ayam. Pada kategori ayam kecamatan Teweh Tengah masuk ke dalam kelompok tidak sesuai dan kecamatan Lahei ke dalam kelompok kurang sesuai, kedua kecamatan ini nilai produksi daging ayamnya kurang sesuai dengan populasi ayam yang ada di dua kecamatan tersebut. Hasil pemetaan kategori ayam ini bisa menjadi bahan evaluasi bagi pemerintah daerah Kabupaten Barito Utara untuk memonitoring peternakan-peternakan ayam buras, apakah penyakit hewan ternak unggas telah terkendali atau ada hal lain yang mempengaruhi produksi daging ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusnadi, U., 2008, *Inovasi Teknologi Peternakan Dalam Integrasi Tanaman-Ternak Untuk Menunjang Swasembada Daging Sapi*, Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian Vol. 1 No. 3 ISSN 189-205.
- [2] Cryrilla, L dan Ismail, A., 1998, *Usaha Peternakan*. Diktat Kuliah Jurusan Sosial Ekonomi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [3] Miswan, A., I. W. Suastika, N. Sutrisna dan I. G. Ismail, 1994, *Prospek Usaha Tani Jagung dan Kedelai Yang Ditanam Secara Tumpang Sari Di Lahan Potensial Karang Agung Tengah*, Kumpulan Hasil Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Buku I, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Jakarta.
- [4] Marwoto dan Candra, Surya, D., 2007, *Pembuatan Sistem Informasi Geografis Kesesuaian Lahan Tanaman Tebu Berbasis Web di Kabupaten Merauke*, Jurnal Penginderaan Jauh iVoC 4 No. 1 Juni 2007 : 60-71.
- [5] Rosita, A., 2007, *Pemanfaatan GIS Untuk E-Agriculture Dalam Rangka Mengatur Keseimbangan Produksi Tanaman Hortikultura*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007), Yogyakarta.
- [6] Mubekti, 2009, *Aplikasi SIG Untuk Penetapan Kesesuaian Wilayah Penerapan Mekanisasi Pertanian Tanaman Pangan*, Jurnal Teknologi Lingkungan Vol. 10 No. 1 Januari 2009 Hal. 31-41 ISSN 1441-318X, Jakarta.
- [7] Budiyanto.E. *Sistem Informasi Geografis dengan Arcview* Yogyakarta : Andi Yogyakarta, 2010.
- [8] Prahasta. E. *Tutorial Arcgis Desktop Untuk Bidang Geodesi Dan Geomatika*. Bandung : Informatika. 2011.
- [9] Pemerintah Daerah Kabupaten Barito Utara, 2014, *Peraturan daerah Kabupaten Barito Utara nomor 9 tahun 2014 Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Barito Utara tahun 2013-2018*, Kabupaten Barito Utara.
- [10] Pemerintah Daerah Kabupaten Barito Utara, 2015, *Laporan Tahunan Pemerintah Daerah Kabupaten Barito Utara Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Tahun 2015*, Kabupaten Barito Utara.
- [11] Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kabupaten Barito Utara, 2015, *Statistik Pertanian Perikanan dan Peternakan Kabupaten Barito Utara Tahun 2015*, Kabupaten Barito Utara.

Karina Auliasari merupakan staf pengajar di jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional Malang. Bidang dan minat penelitian yang ditekuni adalah sistem informasi, *software engineering*, *database system* dan *recommender system*. Semenjak tahun 2008 telah menghasilkan beberapa karya penelitian yang dipublikasikan dalam beberapa jurnal dan seminar tingkat nasional.

Thesalonika Nameta Agustine merupakan staf laboratorium *database and information system* di jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional Malang. Bidang dan minat penelitian yang ditekuni semenjak tahun 2012 adalah sistem informasi, dan *database system*.