

APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN KESESUAIAN HABITAT BANTENG DI TAMAN NASIONAL BALURAN, Jawa Timur

*Application of Geographical Information System for Suitability Habitat Mapping of Bull (Bos javanicus d'alton) at
Baluran National Park, East Java*

Andry Nurdiansyah*, Elida Novita, Indarto

Lab. Teknologi Pengendalian Konservasi Lingkungan (TPKL), PS Teknik Pertanian, FTP-UNEJ

Jl. Kalimantan no. 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

*E-mail : nurdiansyahandry@gmail.com

ABSTRACT

Bull is the mascot of the Baluran National Park (Situbondo, East Java Province). However, during the last decade population of bull (Bos javanicus d'alton) tend to decrease and almost endangered. This study used GIS to produce suitability habitats map of bull at Baluran National Park. Habitat suitability determined using four variables (slope, digital elevation map, land cover and distance from water source). Thematic layers produced from four variables, and a suitability map was developed using overlay and scoring map. Result showed that bull suitability habitat map reached scores between 13-40, Baluran bull encounter points were 44 points each contained in a score: 29 (1 point), a score of 30 (6 points), 31 (4 points), 32 (6 points), 33 (8 points), 34 (8 points), 35 (5 points), 36 (4 points) and 37 (2 points).

Keywords: habitat, suitability, geographic information system, bull (*Bos javanicus d'alton*)

PENDAHULUAN

Pada tahun 1937, Gubernur Jenderal Hindia Belanda menetapkan Baluran sebagai Suaka Margasatwa dengan ketetapan GB. No. 9 tanggal 25 September 1937 Stbl. 1937 No. 544. Selanjutnya ditetapkan kembali oleh Menteri Pertanian dan Agraria RI dengan Surat Keputusan Nomor. SK/II/1962 tanggal 11 Mei 1962. Pada tanggal 6 Maret 1980 bertepatan dengan hari Strategi Pelestarian se-Dunia, Suaka Margasatwa Baluran oleh menteri Pertanian diumumkan sebagai Taman Nasional (TNB, 2014).

Banteng (*Bos javanicus d'alton*) adalah satwa yang menjadi maskot dari Taman Nasional Baluran (TNB). Keberadaan banteng di TNB beberapa tahun terakhir mengalami kecenderungan (*trend*) yang menurun dan konservasi banteng harus dilakukan di TNB. Banteng merupakan satwa yang dilindungi oleh negara dan masuk dalam Red Data Book-IUCN (1978) yang termasuk dalam kategori rawan (*vulnerable*) (Sabarno, 2007).

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk membuat peta kesesuaian habitat banteng di Taman Nasional TNB, dengan menggunakan SIG.

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah data spasial banteng di TNB, yang digambarkan dalam bentuk peta sehingga dapat digunakan sebagai data acuan penelitian lanjutan dan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan penerapan kebijakan bagi pengelola kawasan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juli 2014 sampai bulan November 2014. Tempat penelitian dilakukan di Kawasan Taman Nasional Baluran terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur dengan batas wilayah sebelah Utara Selat Madura, sebelah Timur Selat Bali, sebelah Selatan Sungai Bajulmati, Desa Wonorejo dan sebelah Barat Sungai Klokoran, Desa Sumberanyar.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Global Positioning System (GPS)
- Seperangkat Komputer/laptop
- Software Arc GIS 10.1

d. Software Quantum GIS 2.4

e. Kamera digital

f. Alat tulis

g. Software Pendukung Lainnya

Perangkat lunak lainnya dimaksudkan adalah perangkat lunak yang penggunaannya mendukung penelitian ini, antara lain : Ms. Office 2013, Ms. Excel 2013, dan Ms. Visio 2007.

Bahan yang dibutuhkan selama penelitian ini antara lain:

- Peta Kerja Taman Nasional Baluran 2008
- Peta Sebaran Mamalia Besar Taman Nasional Baluran 2013
- Peta Tutupan Lahan Taman Nasional Baluran 2013
- Citra *google Earth*
- Citra *Shuttle Radar Topography Mission Digital Elevation Model (SRTM DEM)*

Jenis Data yang Dikumpulkan

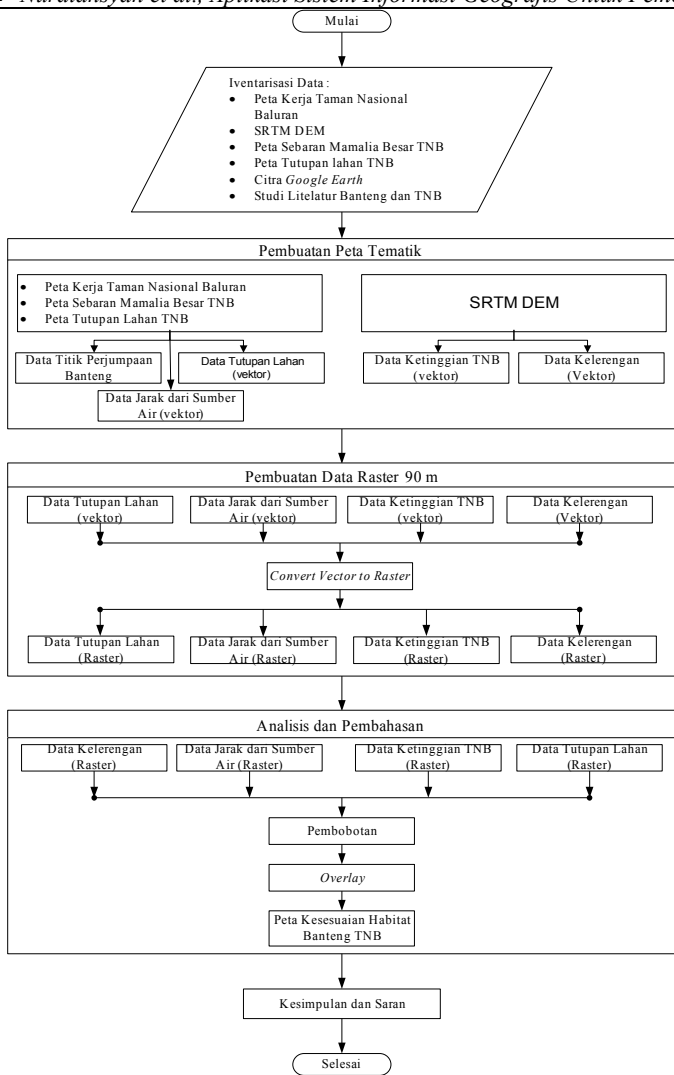
Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer adalah data utama yang diperlukan dalam penelitian. Data primer yang dikumpulkan merupakan data spasial berupa:

- Peta batas kawasan penelitian
- Titik sumber air
- SRTM DEM*
- Citra *Google Earth*
- Data lapangan yaitu titik sebaran banteng dari Peta Sebaran Mamalia Besar TNB 2013.

Data sekunder yang dikumpulkan adalah data yang digunakan untuk mendukung data lapangan dan analisis data, data ini diperoleh dari TNB.

Tahapan Penelitian

Secara umum tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 diagram skema kerja penelitian, seperti dibawah ini :



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Pembuatan Data Raster 90 m

Data yang digunakan dalam setiap proses pembuatan kesesuaian habitat banteng adalah data raster. Setiap peta tematik ditampilkan dalam bentuk raster lengkap dengan atribut tabel dan pembagian kelasnya. Data raster pada setiap peta tematik memiliki luas 8100 m² pada setiap piksel. Raster dengan piksel berbentuk persegi empat dengan panjang/lebar 90 m dipilih karena pada data *SRTM DEM* yang digunakan untuk membuat peta ketinggian dan kelerengan mempunyai panjang/lebar rata-rata 90 m setiap piksel. Data raster di dapatkan dengan pengolahan citra menggunakan *software Arc GIS*.

Analisis dan Pembahasan

Titik sebaran banteng dianalisis dengan faktor-faktor spasial yang meliputi jarak dari sumber air, ketinggian, kelerengan, dan tutupan lahan. Analisis spasial dilakukan dengan metode tumpang tindih (*overlay*), pembagian kelas (*class*), pengharkatan (*scoring*). Pengharkatan (*scoring*) merupakan teknik pengambilan keputusan pada suatu proses yang melibatkan berbagai faktor secara bersama-sama dengan cara memberi skor atau nilai pada masing-masing faktor tersebut. Pengharkatan dapat dilakukan secara *objective* dengan perhitungan statistik atau secara subyektif dengan menetapkannya berdasarkan pertimbangan tertentu. Penentuan skor secara subyektif harus dilandasi pemahaman tentang proses tersebut.

Pembobotan dilakukan pada empat peta tematik dan selanjutnya akan dilakukan penjumlahan. Penjumlahan skor tiap parameter dilakukan dengan menggunakan *software GIS*. Penjumlahan tiap parameter (peta tematik) untuk mencari lokasi kesesuaian habitat banteng dilakukan berdasarkan rumus sederhana berikut :

$$KH(100\%) = P1(25\%) + P2(25\%) + P3(25\%) + P4(25\%)$$

Keterangan :

KH = Skor nilai sempurna dari ke-4 variabel dan menjadi area paling sesuai untuk habitat banteng

P1= Peta ketinggian (*elevasi*) TNB

P2= Peta kelerengan (*Slope*) TNB

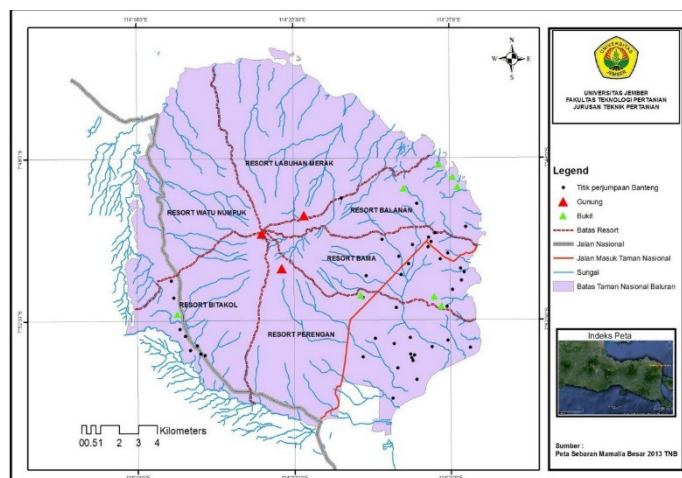
P3= Peta jarak titik perjumpaan banteng dengan sungai

P4= Peta titik perjumpaan banteng dengan tutupan lahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Titik sebaran keberadaan Banteng

Kegiatan membuat titik (*point*) keberadaan banteng dengan menggunakan peta sebaran mamalia besar menghasilkan 44 titik keberadaan banteng di Taman Nasional Baluran. Titik terbanyak terdapat pada *resort* Bama dan Perengan yaitu masing-masing terdapat 16 titik selanjutnya *resort* bitakol sebanyak 8 titik dan *resort* Balanan 4 titik. Titik keberadaan banteng dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2 Titik perjumpaan banteng TNB

Titik perjumpaan dari peta sebaran mamalia besar TNB 2013 didapatkan dari sensus dan monitoring petugas. Titik perjumpaan banteng merupakan data yang dimiliki oleh TNB didapatkan dari mengumpulkan laporan dari Tim Pengendali Ekosistem Hutan PEH dan catatan/*record* dari setiap resort tentang perjumpaan banteng.

Jarak titik perjumpaan Banteng dengan ketinggian (*Elevasi*) Habitat di Taman Nasional Baluran

Peta ketinggian dibagi menjadi 13 kelas dengan *interval* ketinggian 100 mdpl. Selanjutnya dengan adanya peta ketinggian dan titik perjumpaan banteng dilakukan pembagian kelas menjadi menjadi 13 kelas dan dilakukan *scoring*. Pembagian kelas dari peta ketinggian dengan titik perjumpaan banteng dapat dilihat pada tabel 1.

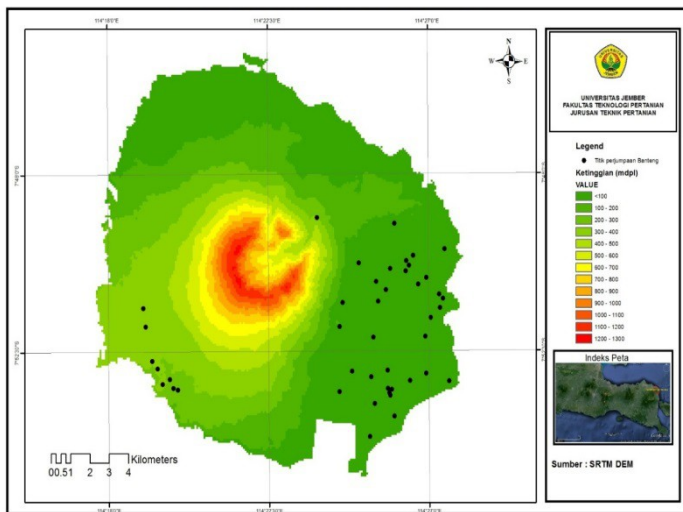
Menurut Hoogerwerf (1970), banteng merupakan satwa liar yang menyukai daerah hutan terbuka dan berumput, penyebaran banteng meliputi wilayah yang cukup luas yaitu daerah pantai pada ketinggian 0 mdpl sampai daerah pegunungan dengan ketinggian 2.132 mdpl. Berdasarkan keterangan tersebut seluruh kawasan Taman Nasional Baluran memenuhi ketinggian yang layak untuk habitat banteng.

Pada ketinggian 100 mdpl terdapat titik perjumpaan banteng yang terbanyak yaitu sebanyak 35 titik, pada ketinggian ini merupakan area yang terdekat dengan hutan pantai. Hutan pantai juga merupakan kawasan yang berpengaruh penting terhadap kehidupan banteng karena banteng memerlukan air laut untuk membantu proses pencernaannya. Pada ketinggian 300 mdpl terdapat 3 titik perjumpaan dan pada ketinggian 400 mdpl terdapat 6 titik perjumpaan banteng dan merupakan daerah yang sedikit jauh dari pantai.

Tabel 1 Titik perjumpaan banteng pada ketinggian

No.	Skor	Titik Perjumpaan	Ketinggian (m dpl)	Jumlah Pikel	Luas (Ha)
1	13	35	100	1.427,4	11.561,94
2	12	0	200	684,7	5.546,07
3	11	3	300	533,9	4.324,59
4	10	6	400	159,2	1.289,52
5	9	0	500	109,6	887,76
6	8	0	600	895	724,95
7	7	0	700	728	589,68
8	6	0	800	570	461,7
9	5	0	900	395	319,95
10	4	0	1000	296	239,76
11	3	0	1100	246	199,26
12	2	0	1200	147	119,07
13	1	0	1300	28	22,68
Total		44		3.245,3	26.286,93

(Sumber : data sekunder diolah, 2014)



Gambar 3 Peta ketinggian TNB dengan titik perjumpaan banteng

Jarak titik perjumpaan Banteng dengan Kelerengan (Slope) Habitat di Taman Nasional Baluran

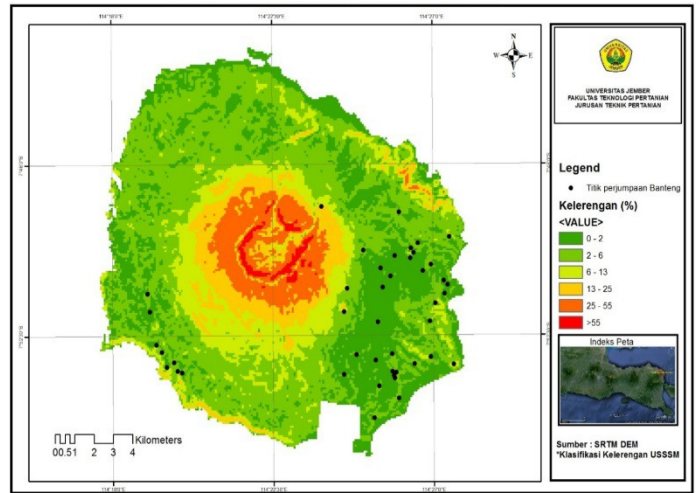
Kelerengan adalah ukuran kemiringan dari suatu permukaan yang dinyatakan dalam derajat atau persen. Kondisi kemiringan lereng sebenarnya tidak terlalu menghambat aksesibilitas banteng, kecuali kemiringan lereng yang ekstrim (sangat curam). Seperti dari pernyataan Alikodra (1980) yang menyatakan bahwa faktor yang paling mempengaruhi jumlah pakan yang dimakan oleh banteng adalah kondisi topografi lapangannya. Semakin curam topografinya, makan akan semakin sedikit bagian tumbuhan yang dimakan, hal tersebut dikarenakan ruang gerak banteng menjadi terbatas. Jumlah titik perjumpaan banteng akan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 Data titik perjumpaan banteng pada kelerengan

No.	Skor	Titik Perjumpaan	Klasifikasi % (USSSM)	Keterangan	Jumlah Pikel	Luas (Ha)
1	6	28	0 - 2	Datar – hampir datar	798,6	6.468,66
2	5	13	2 - 6	Sangat landai	1.430,1	11.583,81
3	4	3	6 - 13	Landai	473,6	3.836,16
4	3	0	13 - 25	Agak curam	278,0	2.251,8
5	2	0	25 - 55	Curam	236,6	1.916,46
6	1	0	> 55	Sangat curam	20	16,2
Total		44			3.218,9	26.073,09

(Sumber : data sekunder diolah, 2014)

Dari tabel diatas dapat dilihat titik perjumpaan banteng terbanyak terdapat pada klasifikasi kelerengan datar-hampir datar yaitu sebanyak 28 titik perjumpaan, pada klasifikasi lereng sangat landai terdapat 13 titik dan kelerengan landai terdapat 3 titik perjumpaan banteng. Penggunaan klasifikasi kelerengan menurut USSSM karena klasifikasi USSSM sering digunakan dalam pemetaan dan konservasi lahan selain menggunakan klasifikasi USLE. Peta kelerengan dibuat berdasarkan citra SRTM DEM seperti pada peta ketinggian (elevasi). Peta perjumpaan banteng pada setiap klasifikasi kelerengan disajikan pada gambar 4.



Gambar 4 Peta kelerengan dengan titik perjumpaan banteng

Jarak titik perjumpaan Banteng dengan sumber air (sungai) di Taman Nasional Baluran

Air merupakan kebutuhan pokok bagi mahluk hidup yang berguna dalam proses metabolisme dalam tubuh dan proses untuk bertahan hidup. Di hutan tropis, sungai mengalir sepanjang tahun dan merupakan salah satu sumber air yang dapat digunakan oleh mahluk hidup di dalamnya. Banteng memerlukan air tawar untuk kebutuhan minum sehari-hari dan air laut untuk memenuhi kebutuhan garamnya dan proses pencernaan. Banteng cenderung mendiami habitat terutama yang dekat dengan sumber air ataupun sungai air tawar yang dekat dengan padang rumput dan tidak terlalu jauh dengan pantai. Di TNB banteng selain mendapatkan air dari sungai/curah diduga juga mendapatkan air dari tutupan lahan basah karena tersedianya air di lahan tersebut sepanjang tahun.

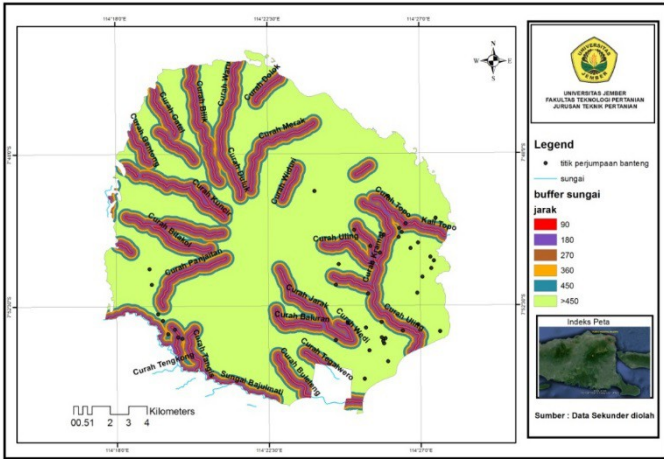
Menurut Alikodra (1983), ketersediaan air pada suatu habitat secara langsung dipengaruhi oleh iklim lokal dan air memegang peranan penting bagi kehidupan banteng sebagai sumber air minum, sehingga air harus tersedia didalam wilayah jelajah (home range) banteng dalam keadaan bersih. Perilaku minum banteng sama halnya dengan perilaku makannya, yaitu membutuhkan air pada jumlah banyak. Data titik perjumpaan banteng pada tiap jarak dengan sungai akan disajikan pada tabel 3

Tabel 3 Data titik perjumpaan banteng pada sumber air

No.	Skor	Titik Perjumpaan	Jarak sumber air (m)	Jumlah Pikel	Luas (Ha)
1	6	4	0 - 90	2441	1.977,21
2	5	2	90 - 180	253,3	2.051,73
3	4	5	180 - 270	251,8	2.039,58
4	3	4	270 - 360	249,4	2.020,14
5	2	7	360 - 450	291,6	2.361,96
6	1	22	> 450	1.972,0	15.973,2
Total		44		3.262,2	26.423,82

(Sumber : data sekunder diolah, 2014)

Scoring pada jarak titik perjumpaan banteng dengan sungai dilakukan dengan asumsi bahwa jarak terdekat dengan sungai merupakan jarak terbaik dan sebaliknya. Skor 6 diberikan pada jarak 0-90 m dari sungai, dan skor 1 diberikan pada jarak terjauh yaitu >450 m.



Gambar 5 Peta Jarak titik perjumpaan banteng dengan sungai

Jarak titik perjumpaan Banteng dengan Tutupan lahan di Taman Nasional Baluran

Baluran merupakan salah satu Taman Nasional yang memiliki jenis tutupan lahan terbanyak. Tutupan lahan menurut peta tutupan lahan dari TNB pada tahun 2013 terdapat 15 jenis tutupan lahan. Ke-15 jenis tutupan lahan tersebut adalah : Translok TNI AD, Tanah Gentong, Savana, Pemukiman, Lahan Basah, Ladang EKS HGU, Invasi akasia, Hutan tanaman, Hutan sekunder, Hutan primer, Hutan Mangrove, Hutan Kerdil, Evergreen, Camping ground, Belukar.

Pada umumnya banteng merupakan satwa liar yang cenderung grazer (menyukai rerumputan) dibandingkan dengan memakan pucuk daun (browser), namun ada pendapat di bahwa banteng juga memakan buah dari tanaman akasia. Peta dari tutupan lahan di TNB. Dalam kegiatan pengamatan pakan alternatif banteng di TNB yang dilakukan oleh Tim PEH pada tahun 2005, diketahui melalui analisa feses secara kasat mata banyak ditemukan feses banteng terdapat biji acacia nilotica dan beberapa diantaranya ditemukan biji labu hutan. Berdasarkan informasi tersebut disimpulkan bahwa pada musim kemarau banyak satwa mamalia besar mencari alternatif pakan berupa polong akasia yang telah jatuh dilantai hutan dan buah-buahan yang berada didalam hutan.

Pada tiap tutupan lahan akan diberikan skor dengan subyektif, pemberian skor berdasarkan litelatur dan wawancara serta pemahaman penulis mengenai jenis tutupan lahan habitat banteng yang sebelumnya telah dibahas pada tinjauan pustaka. Skor pada tiap tutupan lahan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4 Data titik perjumpaan banteng pada tutupan lahan

No.	Skor	Jenis Tutupan Lahan	Titik Banteng	Jumlah Pikel	Luas (Ha)
1	1	Translok TNI AD	0	75	60,75
2	2	Camping ground	0	17	13,77
3	3	Pemukiman	0	753	609,93
4	4	Tanah Gentong	0	39	31,59
5	5	Ladang EKS HGU	0	341	276,21
6	6	Lahan Basah	1	66	53,46
7	7	Hutan Mangrove	0	551	446,31
8	8	Hutan Kerdil	1	131,6	1065,96
9	9	Hutan primer	0	444,6	3601,26
10	10	Evergreen	1	148	119,88
11	11	Invasi akasia	10	742,5	6014,25
12	12	Belukar	7	345,6	2799,36
13	13	Hutan tanaman	5	343,2	2779,92
14	14	Hutan sekunder	15	759,4	6151,14
15	15	Savana	4	334,7	2711,07
Total			44	3.300,6	26.734,86

(Sumber : data sekunder diolah, 2014)

Gambar 6 Titik perjumpaan banteng pada Peta tutupan lahan

Peta Kesesuaian Habitat Banteng

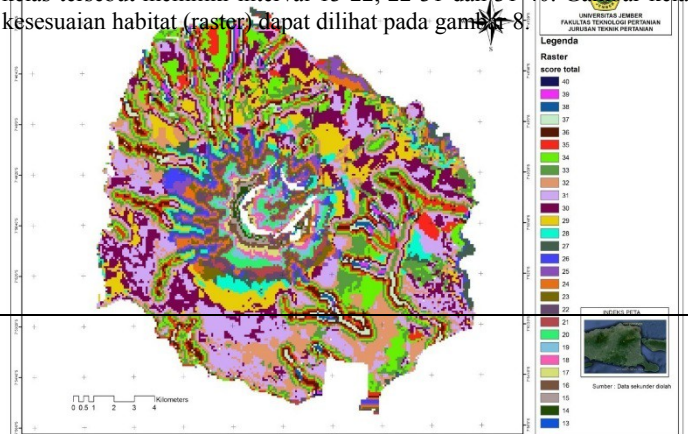
Peta titik perjumpaan banteng pada ketinggian, kelеренган, jarak dengan sungai dan tutupan lahan merupakan peta tematik yang akan digunakan dalam membuat peta kesesuaian habitat banteng. Peta kesesuaian banteng akan didapatkan dengan cara melakukan operasi overlay dan menjumlahkan setiap data raster dari masing-masing peta tematik. Setiap data raster pada peta tematik memiliki tabel atribut yang telah berisi skor pada tiap-tiap kelas dengan melakukan overlay, attribute table pada setiap peta tematik ditumpuk dan ditambahkan untuk mencari skor tertinggi dari penjumlahan keempat peta tematik. Dari hasil penjumlahan scoring yang dilakukan didapatkan rentang nilai dari 13 sampai 40, keberadaan ke-44 titik perjumpaan banteng dalam peta total scoring dapat di lihat pada tabel 5. Penjumlahan raster menggunakan Arc GIS menghasilkan peta raster total scoring yang ditunjukkan pada gambar 7

Tabel 5 Titik Perjumpaan Banteng pada Peta Scoring Total Kesesuaian Habitat

No.	Nilai Scoring	Titik Perjumpaan Banteng
1	29	1
2	30	6
3	31	4
4	32	6
5	33	8
6	34	8
7	35	5
8	36	4
9	37	2
Total		44

(Sumber : Data sekunder diolah, 2014)

Dari seluruh total nilai piksel yang ditambahkan pada setiap peta tematik, jumlah skor dari 13-40 akan disederhanakan menjadi beberapa kelas kesesuaian habitat. Dengan melakukan tiga kali percobaan untuk mengklasifikasi kelas kesesuaian habitat yaitu dengan membagi menjadi tiga, lima, dan enam klasifikasi, klasifikasi yang terbaik dan dapat mewakili skor 13-40 berada pada klasifikasi dengan tiga kelas. Ketiga kelas tersebut memiliki interval 13-22, 22-31 dan 31-40. Gambar kelas kesesuaian habitat (raster) dapat dilihat pada gambar 8:



KESIMPULAN

Dengan menggunakan empat peta tematik yaitu : peta ketinggian (*elevasi*), kelerengan (*slope*), peta jarak dengan sungai dan tutupan lahan didapatkan peta kesesuaian habitat banteng dengan skor antara 13-40. Titik perjumpaan banteng baluran (44 titik) masing-masing terdapat pada skor : 29 (1 titik), skor 30 (6 titik), 31 (4 titik), 32 (6 titik), 33 (8 titik), 34 (8 titik), 35 (5 titik), 36 (4 titik) dan 37 (2 titik).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu proses penelitian hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Alikodra, H. S. 1980. *Dasar-Dasar Pembinaan Marga Satwa*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

Alikodra, H. S. 1983. "Ekologi banteng (*Bos javanicus d'alton*) di Taman Nasional Ujung Kulon." Tidak Diterbitkan. Disertasi Pascasarjana. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

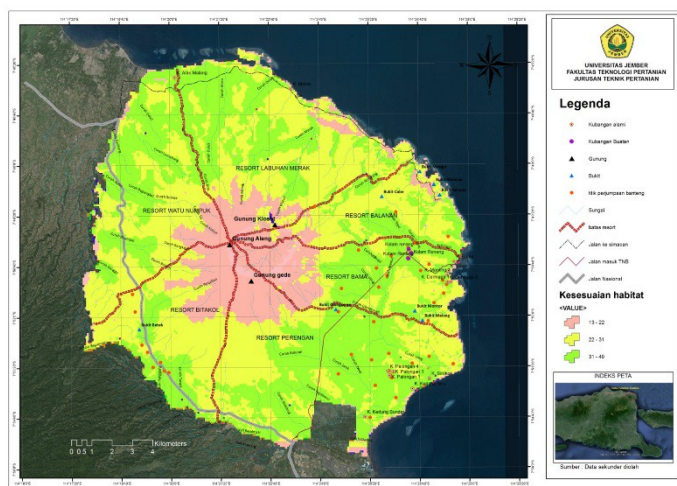
Hoogerwerf, A. 1970. *Ujung Kulon The Lands of The Javan Rhinoceros*. Leiden : E. J. Brill Leiden.

Priyatmono, T. 1996. "Evaluasi Daerah Tempat Berlindung Banteng (*Bos Javanicus d'Alton*) di Taman Nasional Alas Purwo." Tidak Diterbitkan. Skripsi. Malang : Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Malang.

Sabarno, M. Y. 2007. "Analisa Perkembangan Kondisi Banteng (*Bos javanicus*) di Taman Nasional Baluran." Tidak Diterbitkan. Makalah. Situbondo : Balai Taman Nasional Baluran.

Tim Pengendali Ekosistem Hutan. 2005. "Identifikasi Habitat Mamalia Besar Di Taman Nasional Baluran." Tidak Diterbitkan. Laporan Kegiatan. Situbondo : Taman Nasional Baluran.

Gambar 7 Peta raster total *scoring* kesesuaian habitat banteng



Gambar 8 Peta jumlah total *scoring* kesesuaian habitat banteng memiliki (interval 13-22, 22-31, 31-40)