

RENCANA TATA RUANG WILAYAH (RTRW) BERDASARKAN DAYA DUKUNG LINGKUNGAN BERBASIS KEMAMPUAN LAHAN

RTRW Arrangement Based on Environmental Supportability Based on Land Capability

Ruslan Wirosoedarmo, Jhohanes Bambang Rahadi Widiatmono, Yoni Widioso

Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran Malang, Malang 65145
 Email: ruslanwr@ub.ac.id

ABSTRAK

Berbagai bentuk kerusakan dan bencana lingkungan seringkali merupakan permasalahan lingkungan yang timbul akibat daya dukung lingkungan hidup telah terlampaui. Terlampauinya daya dukung lingkungan umumnya timbul melampaui kemampuan lingkungan yang mendukungnya. Salah satu bentuk upaya menyeimbangkan pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan hidup adalah melalui proses penataan ruang yang berbasis tercapainya kelestarian fungsi lingkungan hidup. Daya dukung lingkungan hidup seharusnya menjadi salah satu pertimbangan terpenting dalam penataan ruang, baik dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) maupun dalam evaluasi pemanfaatan ruang. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menentukan daya dukung lingkungan adalah melalui pendekatan berbasis data spasial. Melalui perkembangan sistem informasi geografi (SIG) memberikan harapan baru untuk mengoptimalkan upaya pembangunan berbasis lingkungan, selain untuk memberikan informasi spasial akan karakteristik suatu wilayah, SIG juga dapat memberikan gambaran spasial akan peruntukan dan penutupan lahan secara rinci. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kesesuaian lahan (*existing*) maupun RTRW 2011-2031 Kabupaten Ponorogo terhadap kesesuaian penggunaan lahan berdasarkan kemampuannya serta memberikan rekomendasi penataan ruang yang selaras dengan daya dukung lingkungan. Penelitian ini menggunakan Metode analisa spasial. Analisa spasial dari hasil *overlay* peta sebagai visualisasi hasil pengklasifikasian kemampuan lahan. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa penggunaan lahan (*existing*) Kabupaten Ponorogo sudah sesuai dengan arahan pemanfaatannya ruangnya, namun masih ada juga yang belum sesuai dengan arahan pemanfaatannya. Pemanfaatan lahan di Kabupaten Ponorogo harusnya disesuaikan dengan arahan penggunaan lahannya agar dapat sesuai dengan kemampuan lahan dan daya lingkungan.

Kata kunci: Daya dukung lingkungan, kemampuan lahan, analisa spasial, sistem informasi geografi (SIG), dan RTRW Kab. Ponorogo

ABSTRACT

Many environmental damages and disasters represent environmental problem because the supportability of life environment is exceeded. This excess is occurred because environmental supportability is weakened. The problem of human in using the space in the environment is that how to make the environment and its ecosystem to support the living in sustainable manner to produce reliable welfare. One effort to balance the use of natural resource and living environment is through spatial management to preserve the life environment function. The supportability of life environment is the most important consideration in the space order, especially the arrangement of regional space order plan (RTRW – *Rencana Tata Ruang Wilayah*) or the evaluation of space utilization. An approach used to determine the supportability of environment is through spatial data approach. The development of geographic information system (SIG – *Sistem Informasi Geografi*) brings a new hope for the optimization of environmental-based development, the provision of spatial information about the characteristic of a region, and the ability of SIG in manufacturing the spatial view for detail land opening and closing. The objective of this research is to evaluate the existing land compatibility and RTRW for period 2011-2031 at *Ponorogo* District based on the land capability and to provide recommendations about space order which aligns with environmental supportability. Research method is spatial analysis. This analysis produces map overlay as the visualization of result of land capability clarification. Result of research indicates that the use of existing land at Ponorogo District is already compatible to the direction of spatial use. However, some lands

are not complying with this direction. The land use at Ponorogo District should obey the direction to preserve the land capability and the environmental supportability.

Keywords: Environmental supportability, land capability, spatial analysis, geographic information system (SIG), and RTRW of Ponorogo District

PENDAHULUAN

Upaya menyeimbangkan pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan hidup adalah melalui penataan ruang yang berbasis tercapainya kelestarian fungsi lingkungan hidup. Pelestarian fungsi lingkungan dapat terjamin dengan kegiatan pemanfaatan ruang yang memperhatikan daya dukung lingkungan hidup. Daya dukung lingkungan hidup menjadi pertimbangan terpenting dalam penataan ruang, baik dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) maupun dalam evaluasi pemanfaatan ruang.

Pentingnya Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dibuat untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan, peningkatan produktivitas dan menciptakan keharmonisan antar lingkungan alam. Secara umum Kabupaten Ponorogo mengalami perkembangan cukup pesat pada kawasan perkotaannya, namun di sisi lain sebagai *issue* berkembang, masih adanya potensi sumberdaya alam yang belum termanfaatkan secara optimal, sehingga belum dapat mendukung upaya pengembangan wilayah secara maksimal.

Daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya (Rustiadi dkk, 2009).

Penentuan daya dukung lingkungan hidup merupakan bentuk upaya pengendalian perkembangan kawasan yang berkaitan dengan karakteristik masing-masing kawasan peruntukan. Pendekatan yang dapat digunakan untuk menentukan daya dukung lingkungan dilakukan melalui pendekatan berbasis data spasial. Perkembangan Sistem Informasi Geografi (SIG) dapat memberikan harapan mengoptimalkan upaya pembangunan berbasis lingkungan, selain untuk memberikan informasi spasial tentang karakteristik suatu wilayah, Sistem Informasi Geografi (SIG) juga dapat memberikan gambaran spasial akan peruntukan dan penutupan lahan secara rinci.

Tujuan dari penelitian adalah mengevaluasi kesesuaian lahan *existing* maupun RTRW tahun 2011-2031 Kabupaten Ponorogo terhadap kesesuaian penggunaan lahan berdasarkan kemampuan lahan serta memberikan rekomendasi penataan ruang yang selaras dengan daya dukung lingkungan.

Kemampuan dan Kesesuaian Lahan

Kemampuan lahan adalah mutu lahan yang dinilai secara menyeluruh, sedangkan kesesuaian lahan merupakan

mutu lahan yang berkenaan dengan imbalan permintaan dengan penawaran dalam suatu lingkup kepentingan khusus. Kesesuaian lahan ditentukan dengan membandingkan parameter-parameter hasil pengukuran di lapangan dengan nilai standar atau kriteria yang berlaku (Senoaji, 2009).

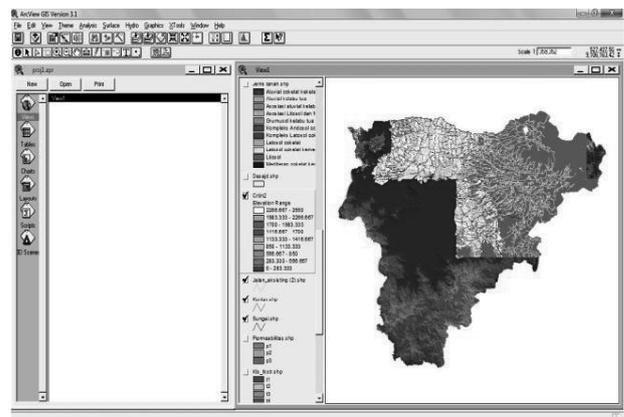
Klasifikasi kemampuan lahan adalah pengelompokan lahan ke dalam satuan-satuan khusus menurut kemampuannya untuk penggunaan secara intensif dan perlakuan yang dapat digunakan secara terus-menerus serta menetapkan jenis penggunaan yang sesuai dan jenis perlakuan yang diperlukan untuk produksi tanaman secara lestari (Seta, 1991).

Sistem Informasi Geografi (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat lunak, perangkat keras, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbarui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Budiyanto, 2002).

Arc View

ArcView adalah perangkat lunak dekstop SIG (Sistem Informasi Geografis) dan pemetaan yang telah dikembangkan oleh ESRI (*Enviromental System Research Institute*).



Gambar 1. Tampilan perangkat lunak *arcview* dalam project

Overlay

Overlay adalah inti dari operasi Sistem Informasi Geografis yang seolah mendefinisikan Sistem Informasi Geografis (SIG) itu sendiri. Proses *overlay* memerlukan ketepatan dalam kesamaan lokasi. *Overlay* suatu data grafis

adalah untuk menggabungkan antara dua atau lebih data grafis untuk memperoleh data grafis baru yang memiliki satuan pemetaan gabungan dari beberapa data grafis tersebut (Fedra, 1996).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian :

1. PC (*Personal Computer*) sebagai *hardware* pengolah input data.
2. ArcView 3.3 ESRI sebagai software GIS.

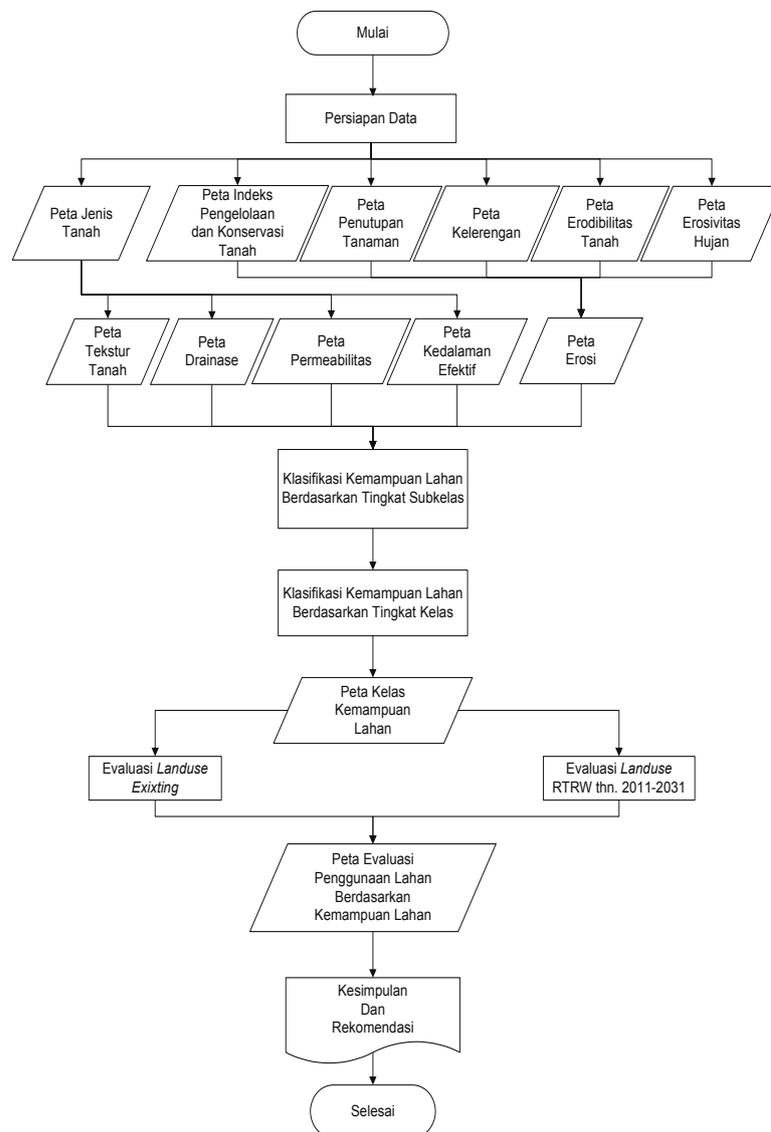
Data-data yang digunakan antara lain :

1. Peta Penggunaan Lahan (*existing*) Kabupaten Ponorogo 1 : 25000 Tahun 2003

2. Peta Tanah Tinjau Kabupaten Ponorogo 1 : 25000 Tahun 2003
3. Peta Drainase Kabupaten Ponorogo skala 1 : 25000 Hasil Analisis Tahun 2012
4. Peta Erosi Kabupaten Ponorogo dengan skala 1 : 25000 Hasil Perhitungan Tahun 2012
5. Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Ponorogo 2011-2031 1 : 25000 Tahun 2012

Metode

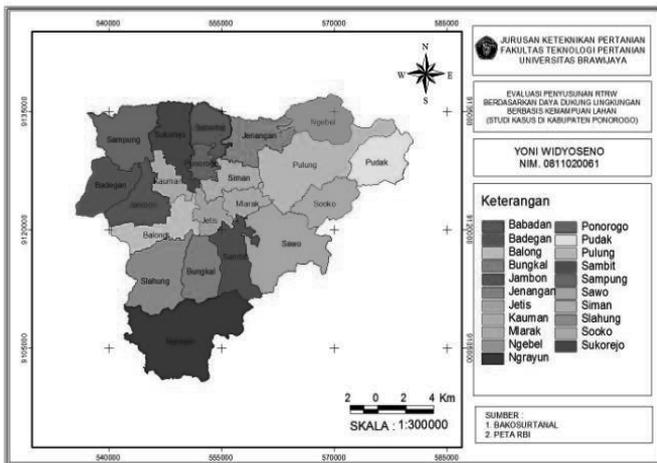
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa spasial. Analisa spasial dari hasil *overlay* peta sebagai visualisasi hasil pengklasifikasian kemampuan lahan Kabupaten Ponorogo, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada diagram alir penelitian (Gambar 2)



Gambar 2. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

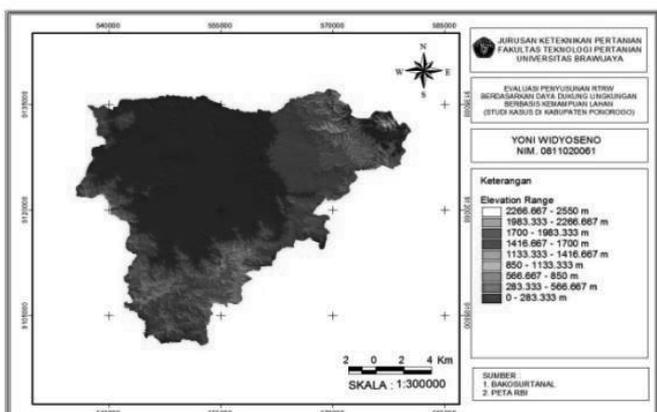
Kabupaten Ponorogo terletak di sebelah barat Propinsi Jawa Timur, Indonesia, dengan luas keseluruhan mencapai 1.312,1052 Km² atau sebesar 131210,52 Hektar. Secara Administratif sampai dengan tahun 2011, wilayah terbagi atas 21 Kecamatan yang meliputi 303 Kelurahan dan Desa. Peta administrasi kabupaten ponorogo bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta administrasi Kabupaten Ponorogo

Topografi Kabupaten Ponorogo

Mempunyai luas wilayah 1.312,1052 Km² dengan ketinggian antara 92 sampai dengan 2.563 meter di atas permukaan laut yang dibagi menjadi 2 sub-area, yaitu area dataran tinggi dan dataran rendah. Peta *Triangular Irregular Networking* (TIN) Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Gambar 4.

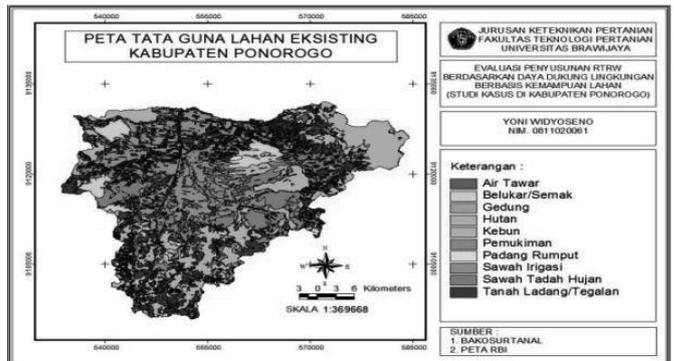


Gambar 4. Peta *Triangular Irregular Networking* (TIN) Kabupaten Ponorogo

Tata Guna Lahan

Secara umum penggunaan lahan terbesar adalah untuk sektor pertanian, termasuk di dalamnya adalah sawah, tegalan,

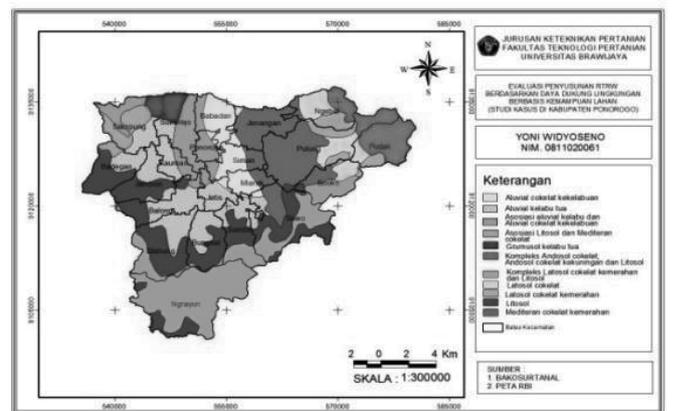
hutan, air tawar, gedung, pemukiman, dan kebun (Tabel 3). Peta tata guna lahan Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta tata guna lahan

Jenis Tanah

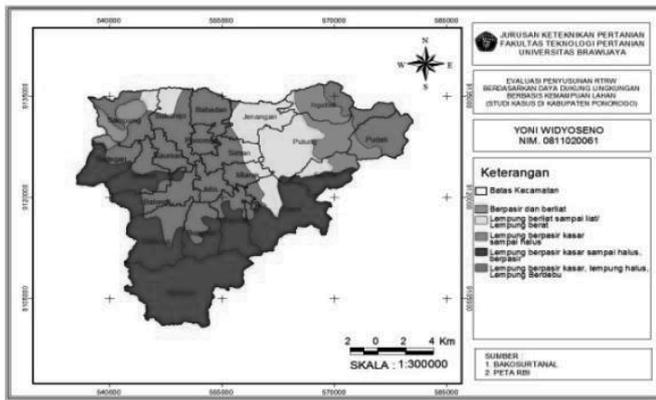
Jenis tanah sebagian besar didominasi oleh Kompleks Litosol (19,90 %), Litosol (19,23 %), Alluvial Kelabu (17,15%) dan Asosiasi Alluvial Kelabu (11,49%) sedangkan sisanya antara lain adalah jenis tanah Mediteran coklat tua, Alluvial kelabu coklat, Asosiasi mediteran coklat dan gromosol. Peta jenis tanah Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta jenis tanah

Tekstur Tanah

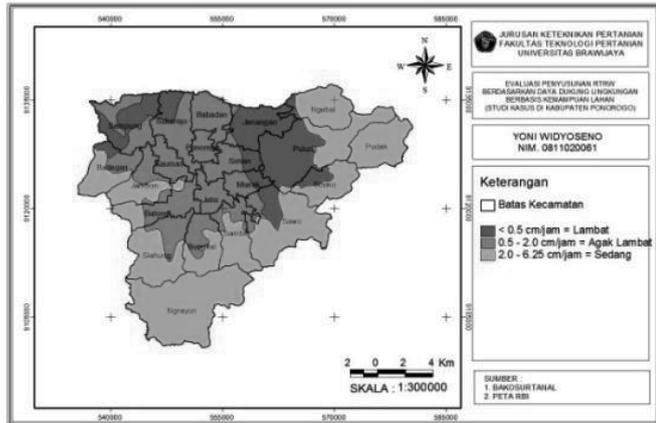
Tekstur tanah terdiri dari lima jenis tekstur tanah, yaitu lempung, berliat, liat berpasir, lempung berpasir kasar sampai halus, dan berpasir. Peta tekstur tanah Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta tekstur tanah

Permeabilitas

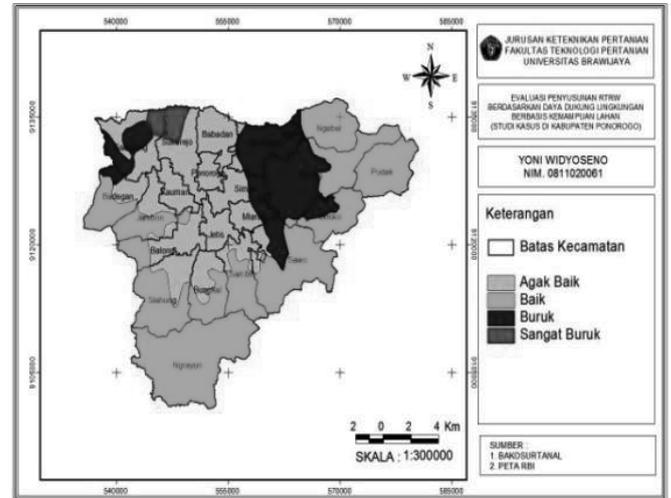
Memiliki klasifikasi kemampuan permeabilitas sebagai berikut, lahan yang memiliki kemampuan permeabilitas lambat (< 0,5 cm/jam) seluas 26071,91 Hektar atau 19,87% dari luas keseluruhan lahan yang memiliki kemampuan permeabilitas agak lambat (0,5-2,0 cm/jam) seluas 43348,82 Hektar atau sebesar 33,03%, dan lahan dengan kemampuan permeabilitas sedang (2,0-6,25 cm/jam) seluas 71812,55 Hektar atau sebesar 54,73%. Peta permeabilitas dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta permeabilitas

Drainase

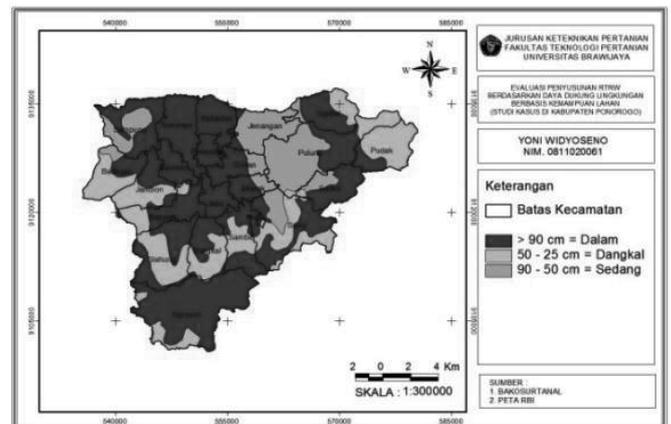
Kemampuan drainase yang dimiliki terdiri dari empat kategori, yaitu ber-drainase baik sebesar 71812,55 Hektar atau 54,73% dari luas keseluruhan. Kemampuan ber-drainase agak baik sebesar 43348,82 Hektar atau sebesar 33,03%. Kemampuan ber-drainase buruk seluas 23446,66 Hektar atau sebesar 17,86%, dan ber-drainase sangat buruk sebesar 2625,25 Hektar atau sebesar 2,00%. Peta drainase Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Peta drainase

Kedalaman Efektif

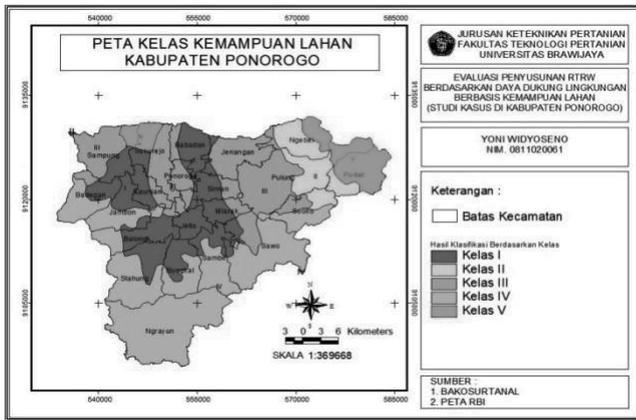
Memiliki tiga kategori kedalaman, yaitu kedalaman tanah dalam (> 90 cm) seluas 83330,06 Hektar atau 63,50% dari luas keseluruhan, kedalaman tanah sedang (90-50 cm) seluas 23446,66 Hektar atau sebesar 17,86%, dan kedalaman tanah dangkal (50-25 cm) seluas 34456,62 Hektar atau sebesar 26,26% dari keseluruhan luas wilayah. Peta kedalaman efektif tanah Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Gambar 10.



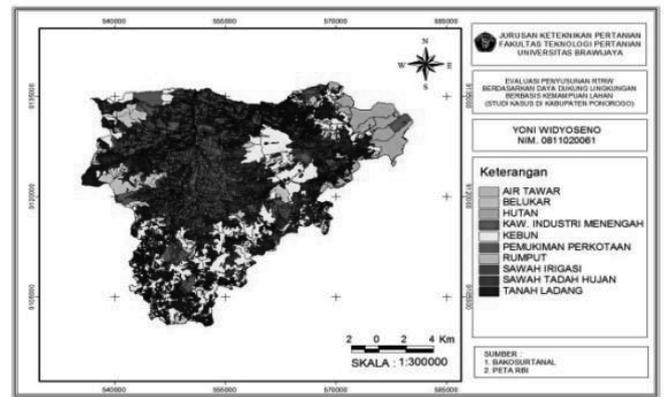
Gambar 10. Peta kedalaman efektif tanah

Erosi

Memiliki besar erosi dari nilai 0 - 72.00 ton/ha/tahun, yang artinya bahwa memiliki besar erosi antara sangat kecil sampai sedang. Erosi dengan interval 0-12.50 ton/ha/tahun memiliki luas sebesar 104683,516 Hektar atau sebesar 74,12% dari luas keseluruhan Kabupaten Ponorogo dan erosi dengan interval 12.50-50.00 ton/ha/tahun sebesar 36549,78 Hektar atau 28,87% dari luas wilayah. Peta erosi Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 12. Peta kelas kemampuan lahan



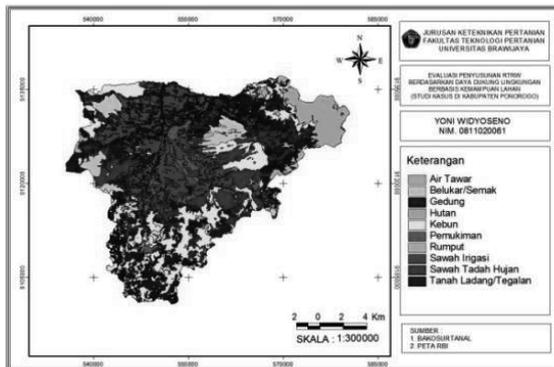
Gambar 14. Peta *land use* RTRW

Evaluasi Penggunaan Lahan (*Exixsting*) dan RTRW 2011-2031

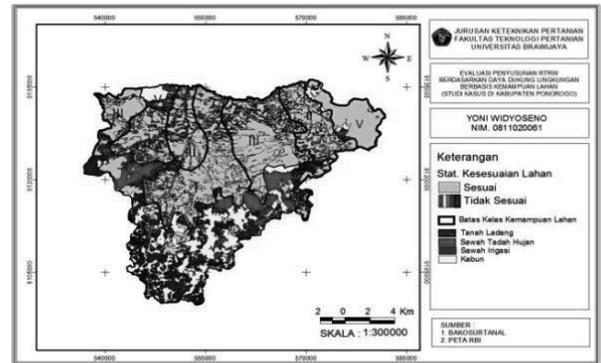
Evaluasi penggunaan lahan dikaitkan dengan kemampuan lahan perlu dilakukan khususnya untuk membantu daya dukung aktual ke aktivitas yang saat ini ada. Evaluasi ini dilakukan dengan mencocokkan tipe penggunaan lahan berbasis kemampuan lahannya dengan kelas kemampuan lahan yang ada.

Evaluasi Kesesuaian Lahan (*Exixsting*) dan RTRW 2011-2031 Kabupaten Ponorogo

Evaluasi kesesuaian lahan *existing* di Kabupaten Ponorogo dikaitkan dengan kemampuan lahan perlu dilakukan khususnya untuk membantu daya dukung aktual ke aktivitas yang saat ini ada. Adapun kesesuaian lahan *existing* di Kabupaten Ponorogo dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 13. Peta *existing land use*



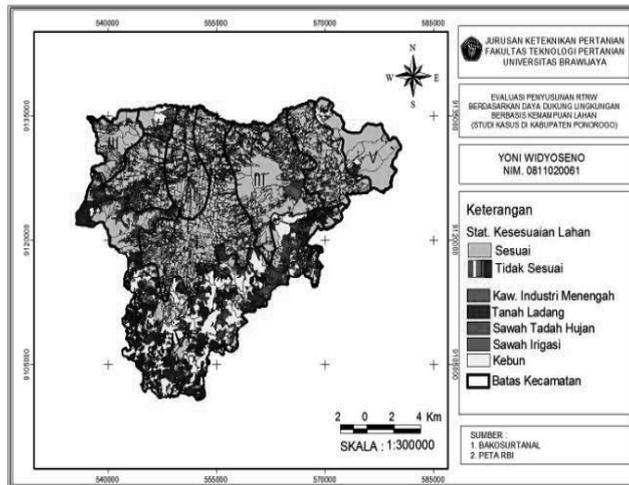
Gambar 15. Peta kesesuaian lahan *existing*

Tabel 3. Perbandingan penggunaan lahan existing dan RTRW tahun 2011-2031 Kabupaten Ponorogo

No.	Penutupan lahan		Luas area (Ha)	Perubahan (Ha)	
	Saat ini	RTRW			
1.	Hutan	Hutan	9114,00	8201,55	912,45
2.	Sawah tadah hujan	Sawah tadah hujan	22741,19	20791,22	1949,97
3.	Sawah irigasi	Sawah irigasi	24213,15	20444,33	3768,82
4.	Kebun	Kebun	26893,77	29494,54	-2600,77
5.	Padang rumput	Padang rumput	251,01	288,11	-37,10
6.	Pemukiman	Pemukiman	20398,91	24449,71	-4050,80
7.	Gedung	Gedung	5,79	658,56	-652,77
8.	Semak belukar	Semak belukar	8059,24	8158,41	-99,17
9.	Tanah lading	Tanah lading	18411,44	17811,06	600,38
10.	Air tawar	Air tawar	788,63	659,59	129,04
	Total		1312101,52	130877,13	

Tabel 4. Evaluasi penggunaan lahan *existing* berdasarkan kemampuan lahan

No.	Zona kelas	Penggunaan lahan (eksisting)	Luas area (Ha)	Ts/s (tidak/ sesuai)	Arahan ruang
1.	I	Air tawar	17,771	s	Tanaman pangan, tanaman pertanian semusim, tanaman rumput, hutan dan cagar alam
		Sawah tadah hujan	360,770	s	
		Pemukiman	910,112	s	
		Padang rumput	2,887	s	
		Sawah irigasi	1481,221	S	
		Tanah ladang	108,997	s	
		Kebun	84,559	s	
		Gedung	0,401	s	
		Belukar	33,229	s	
2.	II	Air tawar	15,029	s	Tanaman pangan, tanaman semusim, rumput, padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung dan cagar alam
		Hutan	110,298	s	
		Kebun	241,001	s	
		Pemukiman	94,001	s	
		Sawah tadah hujan	253,881	s	
		Tanah ladang	255,556	s	
		Gedung	0,803	s	
		Padang rumput	0,301	s	
		Belukar	21,021	s	
3.	III	Padang rumput	17,203	s	Tanaman tahunan/ keras, pemukiman
		Kebun	497,898	s	
		Pemukiman	575,003	s	
		Air tawar	20,882	s	
		Sawah irigasi	757,811	s	
		Sawah tadah hujan	1201,301	s	
		Tanah ladang	382,911	s	
		Belukar	411,105	s	
		Gedung	0,069	s	
4.	IV	Pemukiman	410,021	s	Tanaman tahunan keras, hutan produksi, penggembalaan, hutan lindung dan cagar alam
		Kebun	1682,564	Ts	
		Tanah ladang	1059,803	Ts	
		Hutan	124,110	s	
		Belukar	348,554	s	
		Air tawar	16,299	s	
		Sawah irigasi	81,885	Ts	
		Sawah tadah hujan	1140,803	Ts	
		Padang rumput	3,603	s	
5.	V	Kebun	190,199	Ts	Tanaman tahunan keras, peternakan, tanaman rumput, padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung dan cagar alam
		Pemukiman	46,881	s	
		Sawah irigasi	87,114	Ts	
		Hutan	682,902	s	
		Air tawar	2,225	s	
		Belukar	8,551	s	
		Tanah ladang	11,334	Ts	
		Sawah tadah hujan	22720	Ts	



Gambar 16. Peta kesesuaian lahan RTRW

Tabel 5. Evaluasi penggunaan lahan RTRW berdasarkan kemampuan lahan

No.	Zona kelas	Penggunaan lahan (eksisting)	Luas area (Ha)	Ts/s (tidak/sesuai)	Arahan ruang
1.	I	Air tawar	17,559	s	Tanaman pangan, tanaman pertanian semusim, tanaman rumput, hutan dan cagar alam
		Sawah tadah hujan	535,213	s	
		Pemukiman	1340,598	s	
		Padang rumput	3,202	s	
		Sawah irigasi	1230,119	s	
		Tanah ladang	95,009	s	
		Kebun	50,336	s	
		Belukar	16,99	s	
2.	II	Air tawar	14,228	s	Tanaman pangan, tanaman semusim, rumput, padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung dan cagar alam
		Hutan	85,009	s	
		Kebun	252356	s	
		Pemukiman	156,771	s	
		Belukar	58,122	s	
		Sawah tadah hujan	280,880	s	
		Tanah ladang	205,656	s	
		Padang rumput	0,924	s	
3.	III	Padang rumput	15,819	s	Tanaman tahunan/ keras, pemukiman
		Kebun	682,624	s	
		Pemukiman	888,667	s	
		Air tawar	16,325	s	
		Sawah irigasi	638,365	s	
		Sawah tadah hujan	362,080	s	
		Tanah ladang	423,632	s	
		Belukar	241,507	s	
4.	IV	Kaw. Industri menengah	66,280	Ts	Tanaman tahunan keras, hutan produksi, penggembalaan, hutan lindung dan cagar alam
		Kebun	1836,912	Ts	
		Pemukiman	680,926	s	
		Tanah ladang	1053,199	Ts	
		Hutan	125,337	s	
		Padang rumput	11,018	s	
		Air tawar	13,784	s	
		Sawah irigasi	83,559	Ts	
Sawah tadah hujan	885,542	Ts			
5.	V	Belukar	490,888	s	Tanaman tahunan keras, peternakan, tanaman rumput, padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung dan cagar alam
		Kebun	132,417	Ts	
		Pemukiman	171,669	S	
		Sawah irigasi	92,812	Ts	
		Hutan	612,687	s	
		Belukar	6,954	S	
		Tanah lading	11,546	Ts	
		Sawah tadah hujan	24,478	Ts	
Air tawar	1,809	s			

Rekomendasi Pemanfaatan Lahan Berbasis Daya Dukung Lingkungan

Pada zona kelas kemampuan lahan III misalnya, disana terdapat penggunaan lahan Kawasan Industri Menengah yang kurang sesuai dengan peruntukan kelas lahannya agar sebaiknya pembangunan Kawasan Industri Menengah tidak didirikan di area sekitar pemukiman warga. Sebaiknya didirikan agak jauh dari pemukiman.

Pada zona kelas kemampuan lahan IV dan V, terdapat penggunaan lahan seperti kebun, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan juga tanah ladang/tegalan yang kurang sesuai dengan arahan pemanfaatan kelas kemampuan lahannya karena memiliki hambatan dan ancaman kerusakan besar, selain itu tindakan konservasi lebih sulit diterapkan sehingga lebih cocok jika lahan tersebut digunakan untuk hutan. Pilihan penggunaan ruang yang cocok di bidang pertanian adalah untuk tanaman semusim, tanaman rumput, hutan produksi, hutan lindung, dan suaka alam maupun penggunaan non pertanian.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian antara lain :

1. Penggunaan lahan (*existing*) sudah sesuai dengan arahan pemanfaatan ruangnya dilihat pada zona kelas kemampuan I,II, dan III yaitu pada kawasan pertanian dan zona lahan IV dan V untuk dipertimbangkan berbagai fungsi pemanfaatan lainnya.
2. Terdapat penggunaan lahan yang tidak sesuai pada penggunaan lahan berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah th. 2011-2031, yaitu pada zona kelas III dengan kelas kemampuan lahannya, dimana adanya penggunaan lahan Kawasan Industri ditengah - tengah kawasan pemukiman dimana dulunya penggunaan lahan (*existing*) tersebut merupakan wilayah - wilayah sawah irigasi dan tegalan.
3. Pemanfaatan lahan harusnya disesuaikan dengan penggunaan lahan agar dapat sesuai dengan kemampuan lahan dan daya dukung lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, E. (2002). *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Andi, Yogyakarta.
- ESRI (1996). *Using ArcView GIS, MapObjects GIS and Mapping Components*, ESRI Inc. USA.
- Fedra, K. (1996). Distributed models and embedded GIS: integration strategies and case studies. *Dalam: Goodchild, M.F., Steyaert, L.T., Parks, B.O., Johnston, C., Maidment, D., Crane, M. dan Glendinning, S. (ed). GIS and Environmental Modeling: Progress and Research Issues*, hal 413-417. Edwards Brothers, Inc., USA.
- Klingebliel, A.A. dan Montgomery, P.H. (1973). *Land Capability Classification*. USDA Handbook No. 210. U.S. Govt. Printing Office. Washington D.C.
- Rustiadi, E., Saefulhakim, S. dan Panuju, D.R. (2009). *Perencanaan dan Pengembangan Wilayah*. CrestPent. Press. Bogor.
- Senoaji, G. (2009). Daya dukung lingkungan dan kesesuaian lahan dalam pengembangan Pulau Enggano Bengkulu. *Jurnal Bumi Lestari* 9(2): 159-166.
- Seta, A.K. (1991). *Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air*. Kalam Mulia, Jakarta.