

Lampiran 1. Ringkasan ilmiah

Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Kawasan Rawan Genangan Di Surabaya Utara Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh (INDERAJA)

Januar Jody Ferdiansyah^{a*}, Thin Soedarti^a, dan Agoes Soegianto^a

^aProgram Studi S-1 Ilmu dan Teknologi Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

Alamat pos elektronik: ferdiansyahjanuar@gmail.com

ABSTRAK

Pemetaan ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tata guna lahan, persebaran lokasi rawan genangan, tingkat kerawanan genangan dan perubahan tata guna lahan terhadap daerah rawan genangan air hujan pada periode 5 tahun terakhir. Pembuatan peta ini terdiri atas pelengkapan data berupa data lokasi genangan, luas genangan, lama genangan, tinggi genangan, luas genangan, penggunaan lahan, citra landsat 7 di Surabaya Utara tahun 2010 dan 2015 dan peta dasar Indonesia; kemudian pengolahan data genangan menggunakan *software* ArcGIS v.10.2; pengolahan citra landsat menggunakan *software* ER Mapper v.7.1. Perubahan penggunaan lahan pada industri/gudang berkurang 1.17%, mangrove berkurang 0.21%, bangunan bertambah 10.96%, tambak bertambah 2.13%, tanah kosong berkurang 7.29% dan vegetasi berkurang 4.43%. Tingkat kerawanan genangan tahun 2010 sebanyak 1 titik rawan, 4 titik cukup rawan, 4 titik sedikit rawan, dan 10 titik tidak rawan. Tingkat kerawanan genangan tahun 2015 sebanyak 1 titik rawan, 9 titik cukup rawan, 5 titik sedikit rawan, dan 4 titik tidak rawan. Perubahan tata guna lahan di Surabaya Utara di tahun 2010 dan 2015 semakin tidak sesuai dengan rencana tata ruang Kota Surabaya. Perubahan tersebut juga terjadi pada bertambahnya titik lokasi genangan pada tahun 2010 dan tahun 2015. Penggunaan lahan mempengaruhi daerah rawan genangan, kondisi tersebut dapat dilihat dengan semakin tinggi parameter genangan dari tahun 2010 dan 2015

Kata kunci: ER Mapper, Pemetaan, Rawan Genangan, Surabaya Utara, Tata Guna lahan

1. Pendahuluan

Perkembangan suatu kawasan khususnya daerah perkotaan mempunyai ciri-ciri ketidakseimbangan perkembangan antar kawasan dan tidak meratanya pusat-pusat pelayanan untuk masyarakat. Berkembangnya suatu kawasan dapat dilihat dari berbagai aktivitas pembangunan guna memenuhi kebutuhan manusia antara lain pemenuhan pembangunan fasilitas pendidikan, perbelanjaan, perkantoran, industri, dan hiburan. Namun, pemenuhan pembangunan seluruh fasilitas tersebut dapat berdampak pada perubahan tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan menyebabkan meningkatnya aliran di permukaan dan menurunnya kuantitas air yang meresap ke dalam tanah (Wahyuningtyas dkk., 2011). Perubahan tata guna lahan menyebabkan daerah resapan air hujan berkurang dikarenakan semakin meluasnya daerah yang tertutupi oleh bangunan.

Hingga saat ini proporsi penggunaan lahan di Kota Surabaya menunjukkan area permukiman sebesar 42,00 % area yang masih berupa sawah, area tambak sebesar 15,20%, area dengan penggunaan kegiatan jasa dan perdagangan sebesar 10,76%, area untuk kegiatan industri sebesar 7,30% dan lahan yang masih kosong sebesar 5,5% (Dinas Cipta Karya & Tata Ruang, 2013). Penggunaan lahan untuk permukiman menghabiskan paling banyak lahan dari pada penggunaan lahan yang lainnya. Kondisi penggunaan tata guna lahan di atas akan mengakibatkan terjadinya genangan air hujan di saat musim hujan. Pada tahun 2009 terdapat juga penelitian mengenai kawasan rawan banjir di kota Surabaya. Dalam penelitian itu menyebutkan bahwa untuk kawasan Surabaya secara umum, genangan air hujan terjadi di daerah Kandangan, Manukan, Sememi, Babat Jerawat, Sumberejo, Benowo, Pakal, dan Banyu Urip yang berada pada kawasan Surabaya Barat. Daerah ini rawan banjir karena merupakan area yang perumahan dan perdagangan yang padat. Area perumahan dan perdagangan ini juga berdekatan dengan saluran drainase. Sehingga saat air hujan yang turun tidak dapat tertampung di saluran karena melebihi kapasitas, air hujan akan meluap ke area di sekitar sungai dan menyebabkan genangan (Nugraha, 2009). Selain itu berdasarkan data Dinas Pekerjaan Umum dan Bina Marga Pematusan Kota Surabaya tahun 2014, genangan air hujan yang terjadi di Surabaya Utara dapat mencapai tinggi genangan 70 cm. Dan membutuhkan waktu surut hingga 8 jam (Dinas PU Bina Marga & Pematusan, 2013). Berdasarkan uraian diatas, perubahan tata guna lahan dapat menyebabkan genangan air hujan di Surabaya Utara dengan perkembangan yang pesat dari setiap tahunnya. Dalam kajian ini, digunakan teknologi penginderaan jauh berguna dalam mengamati perubahan penggunaan lahan menggunakan faktor perubahan indeks vegetasi, perubahan pola penggunaan lahan dan perubahan pola permukiman.

Untuk mengetahui perubahan tata guna lahan tersebut, maka diperlukan adanya pemetaan tata guna lahan di wilayah Surabaya Utara yang dibandingkan dengan fungsi kawasan berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya (RTRW) dan berhubungan dengan daerah rawan genangan di Surabaya Utara.

2. Metode Penelitian

Alat yang dibutuhkan antara lain alat tulis, *laptop*, *software ArcGIS v 10.0*, *Er Mapper 6.4*, *software Global Mapper v.14.00*, *software Microsoft Excel 2007*, dan *Global Positioning System (GPS)* sedangkan bahan yang digunakan dalam pemetaan ini adalah kertas, peta dasar Surabaya, data tinggi genangan air hujan, data lama genangan air hujan, data luas genangan, dan data frekuensi genangan air hujan selama setahun di Wilayah Surabaya Utara tahun 2015, citra landsat tahun 2005 dan 2015.

Analisa persebaran area vegetasi tahun 2010 & 2015 di Surabaya Utara dilakukan dengan melakukan proses overlay peta penggunaan lahan Tahun 2005 dan 2015 untuk mengidentifikasi terjadinya perubahan area vegetasi dan persebarannya di tahun 2010 dan tahun 2015. Diawali dengan menggabungkan dan memasukan band dari citra landsat yang digunakan, kemudian melakukan klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*). Pada klasifikasi citra ini merupakan proses pembagian kedalam masing-masing kelas. Klasifikasi ini bertujuan untuk mengelompokkan kenampakan pada citra dengan teknik kuantitatif. Setelah melakukan klasifikasi terbimbing maka dilanjutkan dengan melakukan klasifikasi tidak terbimbing (*Unsupervised Classification*). Hasil dari pengolahan citra tahun 2010 dan tahun 2015 ini kemudian dioverlay sehingga diperoleh peta persebaran area vegetasi tahun 2010 & 2015 di Surabaya Utara.

Pembuatan peta lokasi genangan air hujan di wilayah Surabaya Utara dimulai dengan tahapan awal yaitu *plotting* lokasi genangan pada aplikasi Google Earth. Lokasi genangan yang berupa titik koordinat lintang dan bujur didapatkan dari *ground check* ke masing-masing lokasi menggunakan GPS. Setelah *plotting* lokasi genangan selesai, data *plotting* tersebut disimpan dengan format *.kmz* untuk kemudian dilanjutkan dengan menggunakan *software Global Mapper* untuk mengubah data *plotting* lokasi genangan ke dalam bentuk vector dan format *.shp*. Langkah awal dalam pembuatan peta kawasan rawan genangan air hujan di Wilayah Surabaya Utara menggunakan ArcGIS versi 10 adalah dengan memasukkan data-data yang dibutuhkan seperti peta dasar Surabaya, hasil *plotting* lokasi genangan dalam format *.shp*, dan data atribut lokasi genangan. Setelah memasukkan hasil *plotting* dalam format *.shp* ke dalam peta dasar Surabaya, maka langkah selanjutnya adalah pemberian atribut untuk setiap lokasi genangan. Pemberian atribut ini berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Pematusan Kota Surabaya. Data atribut ini berupa nama lokasi genangan, frekuensi genangan dalam setahun, tinggi genangan, lama genangan, dan luas genangan. Selain data tersebut, tingkat kerawanan setiap lokasi genangan juga dimasukkan ke dalam ArcGIS. Keseluruhan data ini dibuat dengan menggunakan program Microsoft Excel kemudian digabungkan dengan hasil *plotting* dengan menggunakan metode *join and relates*.

Selanjutnya peta persebaran area vegetasi tahun 2010 & 2015 di Surabaya Utara digabungkan dengan peta lokasi genangan air hujan di wilayah Surabaya Utara sehingga dapat terlihat perubahan area vegetasi dalam 5 tahun terakhir terhadap lokasi genangan yang terjadi di wilayah Surabaya Utara

3. Hasil dan Pembahasan

Citra satelit yang telah diproses menunjukkan perubahan penggunaan lahan tahun 2010 dan tahun 2015. Terjadi pengurangan lahan perindustrian dan pergudangan, lahan mangrove, lahan kosong dan lahan vegetasi. Hasil perubahan tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini

Tabel 1 Luas perubahan penggunaan lahan wilayah Surabaya Utara tahun 2010 dan tahun 2015











No	Penggunaan Lahan	Luas Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2010 dan 2015	
		Luas (Ha)	Luas (%)
1	Perindustrian & pergudangan	-42,390	-1,17
2	Mangrove	-7,340	-0,21
3	Bangunan	502,125	10,96
4	Tambak	92,525	2,13
5	Tanah kosong	-282,645	-7,29
6	Vegetasi	-170,685	-4,43
	Jumlah	91,590	2,29

Sumber : Pengolahan data, 2016

Keterangan: (-) Terjadi pengurangan lahan

Di wilayah Surabaya Utara, terdapat 19 lokasi genangan air hujan. Setelah dilakukan analisa data, hasilnya menunjukkan bahwa bahwa terdapat 4 lokasi genangan yang termasuk dalam kategori tidak rawan, 5 lokasi genangan yang termasuk dalam kategori sedikit rawan, 9 lokasi genangan yang termasuk dalam kategori cukup rawan dan 1 lokasi genangan yang termasuk dalam kategori rawan. Setiap lokasi genangan memiliki warna dan simbol yang berbeda sesuai dengan skor parameter dan tingkat kerawanan masing-masing lokasi genangan. Berikut adalah skor dari setiap parameter, tingkat kerawanan, warna dan simbol, serta urutan prioritas dari setiap lokasi genangan air hujan yang akan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Kodefikasi warna dan symbol pada masing-masing titik lokasi genangan air hujan di Surabaya Utara tahun 2015

No.	Lokasi Genangan	Warna dan Simbol*	Tingkat Kerawanan
1.	Kp. Wonokusumo Lor		Rawan
2.	Kp. Bulak Banteng Kidul		Cukup Rawan
3.	Jl. Kiai Tambak deres		Cukup Rawan
4.	Kp. Jati Purwo / Jati Srono		Cukup Rawan
5.	Kp. Bulak Kenjeran		Cukup Rawan
6.	Kp. Tenggumung Wetan		Cukup Rawan
7.	Kp. Wonosari Lor		Cukup Rawan
8.	Kp. Kedinding Lor		Cukup Rawan
9.	Kp. Bulak Banteng		Cukup Rawan
10.	Kp. Tenggumung		Cukup Rawan

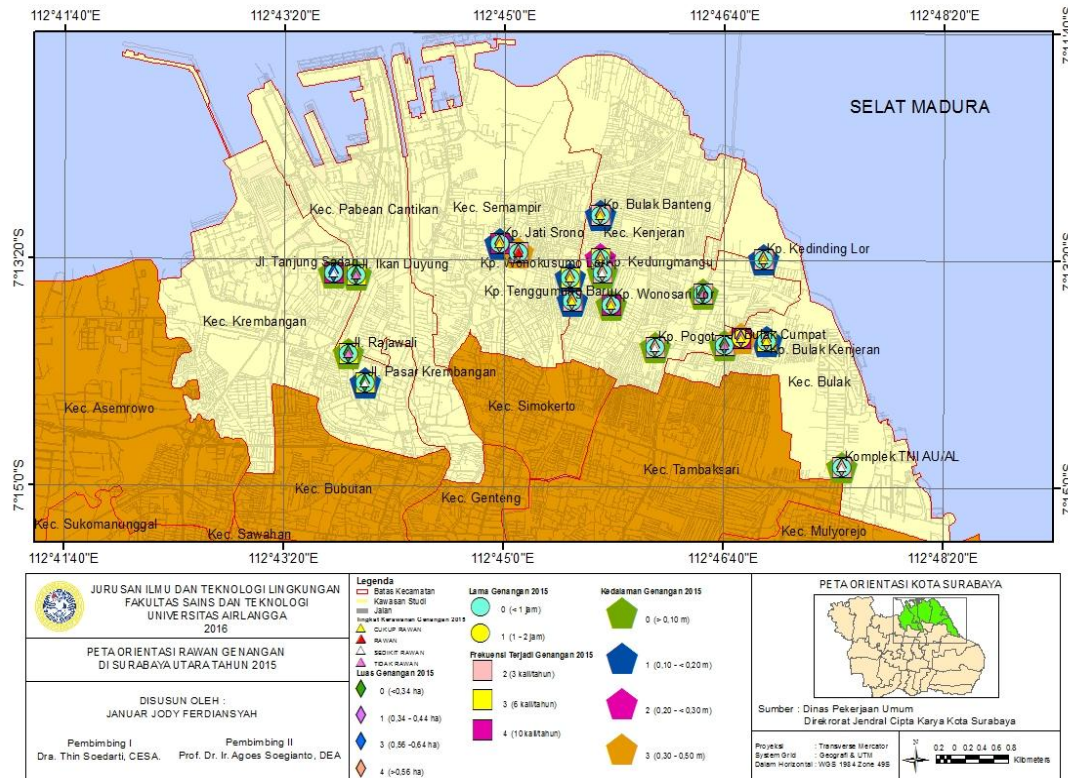
No.	Lokasi Genangan	Warna dan Simbol*	Tingkat Kerawanan
	Baru		
11.	Kp. Pogot		Sedikit Rawan
12.	Kp. Kedungmangu		Sedikit Rawan
13.	Komplek TNI AU/AL		Sedikit Rawan
14.	Jl. Tanjung Sadari		Sedikit Rawan
15.	Jl. Pasar Krembangan		Sedikit Rawan
16.	Jl. Kedung Cowek		Tidak Rawan
17.	Jl. Bulak Cumpat		Tidak Rawan
18.	Jl. Ikan Duyung		Tidak Rawan
19.	Jl. Rajawali		Tidak Rawan

Keterangan:

Kp: komplek perumahan

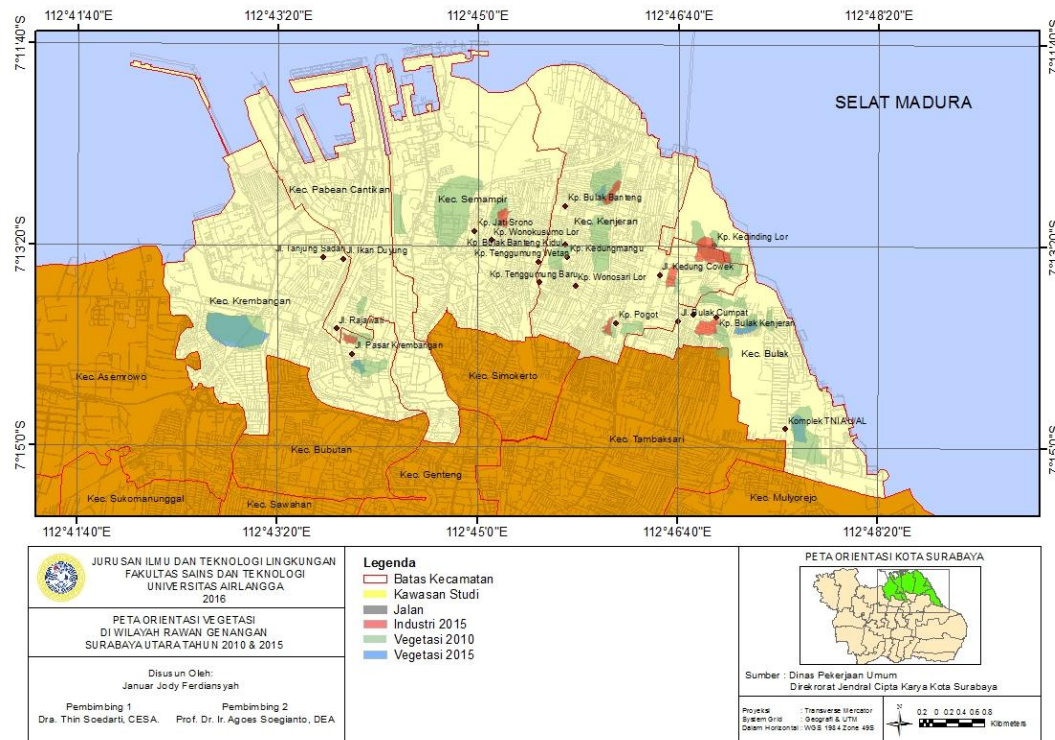
*Warna dan simbol masing-masing parameter genangan

Berdasarkan penilaian dari keempat parameter yang digunakan, maka dapat dibuat peta lokasi rawan genangan air hujan di wilayah Surabaya Utara seperti pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Tampilan peta lokasi rawan genangan air hujan di wilayah Surabaya Utara tahun 2015.

Peta perubahan area vegetasi tahun 2010 dan 2015 kemudian digabungkan dengan peta lokasi rawan genangan air hujan di wilayah Surabaya Utara sehingga diperoleh peta persebaran area vegetasi tahun 2010 & 2015 di Surabaya Utara yang menunjukkan bahwa di lokasi genangan tersebut terjadi perubahan penggunaan lahan vegetasi. Tampilan peta persebaran area vegetasi tahun 2010 & 2015 di Surabaya Utara dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2.Tampilan peta persebaran area vegetasi tahun 2010 & 2015 di Surabaya Utara.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perubahan tata guna lahan terjadi di beberapa wilayah di Surabaya Utara. Perubahan tata guna lahan yang terjadi pada tahun 2010 dan 2015 terbesar terjadi pada bangunan yang memiliki presentase penambahan jumlah bangunan sebanyak 10.96%. Pada daerah tanah kosong mengalami penurunan luas sebanyak 7.29% dan pada juga mengalami penurunan luas sebesar 4.43%
2. Berdasarkan parameter tinggi genangan, luas genangan, lama genangan, dan frekuensi genangan pada tahun 2015 dari 19 titik lokasi yang terjadi genangan oleh air hujan di Surabaya Utara, terdapat tingkat kerawanan cukup rawan sebanyak 1 lokasi, sedikit rawan sebanyak 3 lokasi, dan tidak rawan sebanyak 15 lokasi.
3. Terdapat 19 beberapa titik rawan genangan di Surabaya Utara pada tahun 2015 diantaranya terdapat 1 titik cukup rawan, 3 titik lokasi yang sedikit rawan dan tidak rawan sebanyak 15 lokasi titik. Perubahan banyaknya titik lokasi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti penambahan saluran drainase untuk meminimalkan genangan dan mempercepat aliran air.
4. Perubahan tata guna lahan sangat mempengaruhi daerah rawan genangan di Surabaya Utara. Pada tahun 2010 masih banyak area-area vegetasi yang ada di

wilayah Surabaya Utara dibandingkan dengan tahun 2015 yang sudah mengalami penurunan yang besar terhadap luas area vegetasi sebagai daerah resapan air hujan. Kondisi tersebut dapat dilihat dengan semakin tingginya parameter-parameter genangan dari tahun 2010 dan 2015.

5. Daftar Pustaka

- Dinas Cipta Karya & Tata Ruang, 2013. Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya 2015. Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Pemerintah Kota Surabaya. Surabaya.
- Dinas PU Bina Marga & Pematuan, 2013. Data Genangan di Kawasan Surabaya Utara. Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Pematuan Kota Surabaya.
- Nugraha, S.A.A.I. 2009. Sistem Informasi Geografis Pendukung Penentuan Daerah Rawan Banjir Studi Kasus Kota Surabaya. Program Studi Teknik Informatika. Fakultas Teknologi Informasi. ITS. Surabaya. 91-102
- Wahyuningtyas. A., Hariyani, S., dan Sutikno, F. R. 2011. Strategi Penerapan Sumur Resapan sebagai Teknologi Ekodrainase di Kota Malang (Studi Kasus: Sub DAS Metro). Jurnal Tata Kota dan Daerah 3(1). 25-32