

PEMILIHAN LOKASI PEMBANGUNAN AIR MINUM DAN SANITASI BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Muhammad Dikman Maheng¹⁾, Ali Amin Soewarno²⁾

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari
email: dikman.maheng@gmail.com

²Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari
email: soewarno@gmail.com

Abstract: The achievement of the MDGs in Water and Sanitation in Southeast Sulawesi Province has reached an average national achievement in 2014. In drinking water, Southeast Sulawesi has reached 69.23% that is higher than the average national coverage of 68.36% while for sanitation, access to adequate basic sanitation services has reached 60.78% that is higher than the national average, which reached 61.04%. However, the evaluation results conducted in December 2014 indicated that the outcome of such development is still very low. Some factors affecting the low level development outcomes, among others, are 1) planning has not fully integrated all related aspects causing uneven distribution activities, some activities have not been implemented in strategic areas of national, provincial and district; 2) the unavailability of reliable water and sanitation database; 3) technical staff does not have sufficient ability in the use of Geographic Information Systems (GIS). This training aimed at improving the ability of the technical staff in planning the new development of water and sanitation facility, which is based on Geographic Information System (GIS). The approaches used in this activity are 1) Secondary data collected from Public Works Department of Southeast Sulawesi Province; 2) Geographic Information Systems (GIS) training for the technical staff of Public Works Department of Wakatobi Regency. After participating in this training, participants have been able to use the basic facilities in the GIS application and able to produce a map of water and sanitation development in Kapota Island, Wakatobi.

Keyword: Water, sanitation; geographic information system; map.

Abstrak: Sampai dengan akhir tahun 2014, pencapaian MDGs bidang Air Minum dan Sanitasi di Sulawesi Tenggara telah mencapai rata-rata pencapaian nasional. Dalam bidang Air Minum, pencapaian Sulawesi Tenggara telah mencapai 69.23% lebih tinggi dari rata-rata pencapaian nasional yaitu 68.36%. Untuk sektor sanitasi, akses terhadap sanitasi layak telah mencapai 60.78% lebih tinggi dari rata-rata nasional yang mencapai 61.04%. Meskipun demikian, hasil penilaian evaluasi kinerja menunjukkan bahwa outcome pembangunan tersebut masih sangat rendah. Beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya outcome pembangunan infrastruktur Cipta Karya antara lain 1) perencanaan yang belum sepenuhnya mengintegrasikan seluruh aspek terkait yang menyebabkan distribusi kegiatan yang tidak merata, beberapa kegiatan belum dilaksanakan di kawasan-kawasan strategis nasional, provinsi dan kabupaten; 2) belum tersedianya database bidang Cipta Karya yang memadai; 3) staf teknik Bidang Cipta Karya belum mempunyai kemampuan yang memadai dalam menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan staf teknis bidang Cipta Karya di Kabupaten Wakatobi dalam perencanaan pembangunan air minum dan sanitasi berbasis

Sistem Informasi Geografis (SIG). Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah 1) Pengumpulan data sekunder dari sektor Air Minum, Sanitasi, Permukiman Kumuh Dinas Pekerjaan Umum Prov. Sulawesi Tenggara; 2) Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) kepada staf teknis Bidang Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Wakatobi. Setelah mengikuti kegiatan ini, peserta telah mampu menggunakan fasilitas dasar yang dimiliki oleh aplikasi SIG, peserta mampu menghasilkan peta rencana pembangunan air minum dan sanitasi di Pulau Kapota, Kabupaten Wakatobi.

Kata kunci: air minum; sanitasi; sistem informasi geografi; peta.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan bidang Cipta Karya merupakan bagian dari pembangunan infrastruktur, yang pada dasarnya dimaksudkan untuk mencapai 3 (tiga) tujuan strategis, yaitu: meningkatkan pertumbuhan ekonomi kota dan desa; meningkatkan kesejahteraan masyarakat; dan meningkatkan kualitas lingkungan.

Dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2014-2019, pembangunan bidang Cipta Karya difokuskan untuk memenuhi target 100% pelayanan air minum, 0% wilayah kumuh, dan 100% pelayanan sanitasi. Target pembangunan Cipta Karya tersebut merupakan penjabaran lebih lanjut dari *Universal Access* dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) sebagai kesinambungan target pembangunan Milenium (MDGs) 2015.

Sampai dengan akhir tahun 2014, pencapaian MDGs bidang Air Minum, Sanitasi, dan Permukiman Kumuh di Sulawesi Tenggara telah mencapai rata-rata pencapaian nasional. Dalam bidang Air Minum, pencapaian Sulawesi Tenggara telah mencapai 69.23% lebih tinggi dari rata-rata pencapaian nasional yaitu 68.36%. Untuk sektor sanitasi, akses terhadap sanitasi layak telah mencapai 60.78% lebih tinggi dari rata-rata nasional yang mencapai 61.04% sedangkan untuk jumlah rumah tangga di kawasan kumuh, 10.93%, masih di bawah rata-rata pencapaian nasional yaitu 9.12% (Bappenas 2014). Pencapaian sektor-sektor tersebut sebagian besar berada dalam lingkup tanggung jawab Dinas Kesehatan, Dinas Pekerjaan Umum, Badan Lingkungan Hidup, dan Dinas Tata Ruang kabupaten/kota.

Meskipun demikian, hasil evaluasi kinerja pembangunan Cipta Karya Provinsi Sulawesi Tenggara tahun 2010-2013 secara umum menunjukkan bahwa pelaksanaan pembangunan Cipta Karya baik dari aspek hasil maupun perencanaan belum dapat dilaksanakan secara maksimal. Hal ini dapat dilihat dari masih rendahnya nilai *outcome* yang dicapai pada beberapa infrastruktur air minum, sanitasi, dan permukiman yang telah terbangun yang disebabkan oleh beberapa hal antara lain belum dapat difungsikan dengan baik atau dalam keadaan rusak, lokasi pembangunan yang kurang strategis atau tidak sepenuhnya memenuhi kebutuhan wilayah (Maheng, 2014).

Rendahnya pencapaian *outcome* pembangunan infrastruktur disebabkan oleh beberapa faktor antara lain 1) perencanaan yang belum sepenuhnya mengintegrasikan seluruh aspek terkait yang menyebabkan distribusi kegiatan yang tidak merata, beberapa kegiatan belum dilaksanakan di kawasan-kawasan strategis nasional, provinsi dan kabupaten; 2) belum tersedianya database bidang Cipta Karya yang memadai; 3) staf teknik Bidang Cipta Karya belum mempunyai kemampuan yang memadai dalam menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Dalam rangka meningkatkan kualitas evaluasi pembangunan Cipta Karya dalam rangka pencapaian SDGs dan RPJMN, dianggap perlu untuk meningkatkan kapasitas SDM/staf teknis dalam lingkup Bidang Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum melalui Pelatihan Perencanaan Pembangunan Air Minum, Sanitasi, dan Permukiman Kumuh Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Dengan mengikuti pelatihan ini, staf teknis Perencanaan dan Pengendalian program Dinas Pekerjaan Umum dapat meningkatkan kemampuannya dalam pelaksanaan evaluasi dan perencanaan pembangunan cipta karya berbasis spasial sehingga dapat mendukung peningkatan kualitas perencanaan pembangunan dalam upaya pencapaian target SDGs dan RPJMN.

Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan target utama yaitu meningkatkan kualitas pelaksanaan evaluasi dan perencanaan infrastruktur Cipta Karya dalam rangka meningkatkan *outcome* pembangunan Air Minum, Sanitasi, dan Permukiman Kumuh. Pencapaian target tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pencapaian target RPJMN dan SDGs. Pencapaian target akan dilaksanakan dengan merealisasikan beberapa luaran berikut 1) Terlaksananya pelatihan SIG untuk staf teknis Bidang Cipta Karya; 2) Staf teknis bidang Cipta Karya dapat menggunakan Sistem Informasi Geografis dalam perencanaan pembangunan sanitasi dan air minum; 3) Tersedianya contoh Peta Infrastruktur Cipta Karya Kabupaten Wakatobi untuk sektor Air Minum, dan Sanitasi.

2. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah:

- a) Pengumpulan data sekunder dari sektor Air Minum, Sanitasi, Permukiman Kumuh Dinas Pekerjaan Umum Prov.Sulawesi Tenggara;
- b) Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) kepada staf teknis Bidang Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Wakatobi.

Prosedur kerja yang akan dilaksanakan sebagai operasional pendekatan adalah:

- a) Memetakan kondisi eksisting infrastruktur Cipta Karya yang telah terbangun di Kabupaten Wakatobi;

- b) Memberikan pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) kepada staf teknis Bidang Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Wakatobi;
- c) Menyusun database infrastruktur Cipta Karya berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG);
- d) Menyusun Peta Infrastruktur Cipta Karya Kabupaten Wakatobi.

Mitra kegiatan ini adalah Bidang Cipta Karya, Dinas Pekerjaan Umum, Kabupaten Wakatobi, Provinsi Sulawesi Tenggara. Dalam kegiatan ini, partisipasi mitra akan dilaksanakan dalam bentuk 1) Menyiapkan data sekunder dari sektor Air Minum, dan Sanitasi Dinas Pekerjaan Umum, Kabupaten Wakatobi, Provinsi Sulawesi Tenggara; 2) Memberikan izin kepada staf teknis untuk mengikuti pelatihan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Hasil akhir dari kegiatan ini adalah Peta infrastruktur Cipta Karya Bidang Air Minum dan Sanitasi untuk Kabupaten Wakatobi.

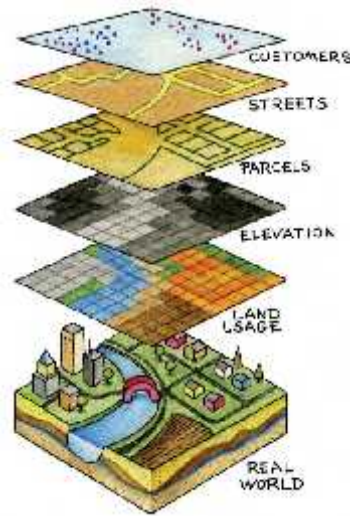
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pelaksanaan kegiatan HPM internal ini, Dinas Pekerjaan Umum, Pertambangan dan Tata Ruang Kabupaten Wakatobi memberikan fasilitas pendukung kegiatan yang meliputi ruang pertemuan dan perlengkapannya, menyampaikan data eksisting pembangunan infrastruktur Cipta Karya, dan memberikan izin kepada staf teknis untuk mengikuti pelaksanaan kegiatan secara penuh.

Kegiatan HPM internal dilaksanakan selama 2 (dua) hari dari tanggal 9 sampai dengan 10 September 2015 yang melibatkan 10 orang perwakilan staf teknis Bidang Cipta Karya dan konsultan. Selama pelaksanaan kegiatan, peserta pelatihan mendapatkan materi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang meliputi:

a. Sistem Informasi Geografi (SIG)

Pengertian Sistem Informasi Geografi (SIG atau GIS) adalah sistem berbasis komputer yang terdiri dari perangkat keras, lunak dan prosedur yang dapat digunakan untuk menyimpan, mengelola dan memanipulasi informasi geografi (Aronoff, 1993).



Gambar 1. Konsep Pengelolaan Data Dalam SIG

Seperti ditunjukkan dalam gambar di atas, dalam pengoperasiannya, SIG menggabungkan sejumlah data yang terpisah dalam beberapa layer menjadi sebuah kesatuan. Data yang dikumpulkan memiliki informasi utama dan informasi spasial. Informasi utama yang dimuat sebuah data umumnya terkait dengan tujuan utama penggunaan data tersebut sedangkan data spasial memberikan informasi terkait posisi atau letak data di atas permukaan bumi.

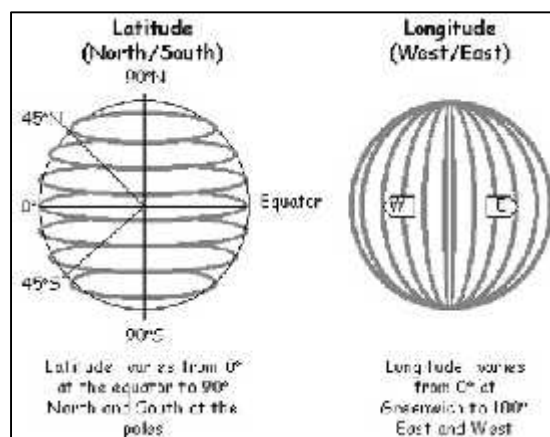
Sistem Informasi Geografi pertama kali digunakan secara nasional di Canada sekitar tahun 1960, oleh *Canada Geographic Information System* (CGIS) dalam proyek untuk pengembangan kemampuan lahan nasional (*National land capability*) dengan cara mengkompilasi dan inventarisasi potensi lahan produktif di Canada.

Saat awal perkembangannya, SIG berkembang dari dua disiplin ilmu yaitu: kartografi digital dan database. Perkembangan dalam kartografi digital sebagai hasil dari berkembangnya dunia desain khususnya CAD (*Computer Aided Design*) sejak tahun 1960. Demikian pula perkembangan penggunaan data base khususnya sistem pengelolaan database atau *Data Base Management Systems* (DBMS) yang memungkinkan integrasi data spasial dan non spasial turut andil dalam mempercepat perkembangan SIG. Selanjutnya, SIG melibatkan berbagai disiplin yang sebenarnya saat ini menjadi akar dari perkembangan kedepan seperti *remote sensing*, fotogrametri dan survei.

b. Sistem Koordinat

Dalam pelatihan ini, peserta mendapatkan penjelasan tentang sistem koordinat peta yang lazim digunakan. Pemateri memperkenalkan beberapa sistem koordinat dalam aplikasi GIS yang meliputi *Geographic Coordinate System* dan *Projected Coordinate System*.

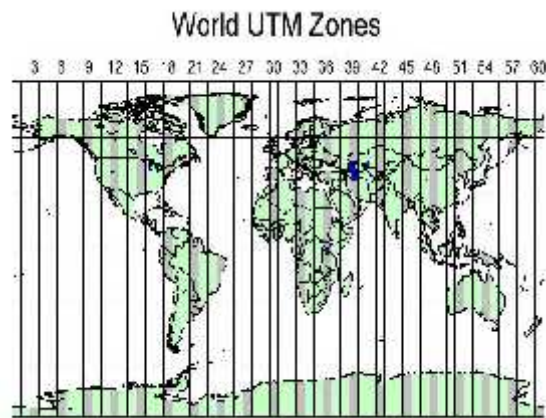
Sistem koordinat geografi digunakan untuk menunjukkan suatu titik di Bumi berdasarkan garis lintang dan garis bujur. Garis lintang yaitu garis vertikal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan garis katulistiwa. Titik di utara garis katulistiwa dinamakan Lintang Utara sedangkan titik di selatan katulistiwa dinamakan Lintang Selatan. Garis bujur yaitu horizontal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan titik nol di Bumi yaitu Greenwich di London Britania Raya yang merupakan titik bujur 0° atau 360° yang diterima secara internasional. Titik di barat bujur 0° dinamakan Bujur Barat sedangkan titik di timur 0° dinamakan Bujur Timur. Suatu titik di Bumi dapat dideskripsikan dengan menggabungkan kedua pengukuran tersebut.



Gambar 2. Sistem Koordinat Geografi

Sistem koordinat proyeksi adalah sistem koordinat yang merupakan hasil proyeksi koordinat geografi yang menggunakan latitude dan longitude. Dalam sistem koordinat proyeksi, posisi suatu titik di atas permukaan bumi dinyatakan dalam koordinat x dan y.

Sistem koordinat yang digunakan dalam pelatihan ini adalah *Projected Coordinate System* menggunakan *Universal Transverse Mercator* (UTM) Zone 51S. Penggunaan UTM Zone 51S disesuaikan dengan posisi Kabupaten Wakatobi dalam koordinat global sebagaimana ditunjukkan melalui gambar berikut:



Gambar 3. Posisi Wakatobi dalam World UTM Zone

c. *Geodatabase*

Setelah menentukan sistem koordinat, langkah selanjutnya adalah membuat *Geodatabase* yang berfungsi sebagai tempat menyimpan seluruh data yang berhubungan dengan peta yang akan dibuat. Secara *default*, aplikasi GIS telah menyediakan *Geodatabase* yang dapat langsung digunakan tetapi untuk memudahkan pengelolaan file maka disarankan membuat *Geodatabase* yang baru.

d. *Feature*

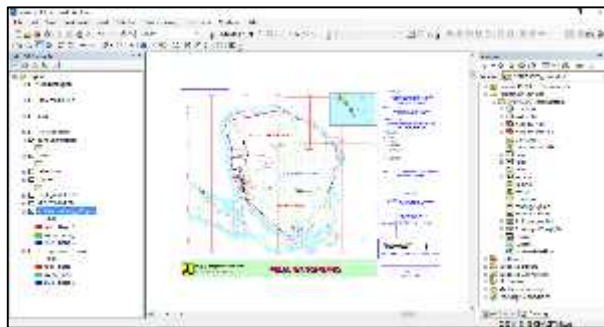
Setelah *Geodatabase* tersedia, langkah selanjutnya adalah membuat sebuah *feature* baru, titik acuan, yang akan digunakan dalam proses *Georeferencing* peta Kabupaten Wakatobi. Dalam aplikasi SIG, terdapat 3 (tiga) *class feature* yang paling sering digunakan dalam pembuatan peta yaitu LINE, POINT, dan POLYGON.

Dalam pembuatan *feature* baru, hal terpenting yang perlu diperhatikan adalah memberikan sistem koordinat yang tepat. Langkah penentuan sistem koordinat mengikuti langkah penentuan koordinat pada *Data Frame Properties*. Sistem koordinat yang digunakan oleh *data feature* harus sama dengan sistem koordinat yang digunakan oleh *Data Frame* untuk memastikan bahwa *data feature* yang dibuat berada pada posisi yang tepat.

e. *Georeferencing*

Fungsi *georeferencing* digunakan untuk memberikan informasi data spasial yang benar dan tepat kepada sebuah obyek peta. Sebagai contoh, peta hasil scan tidak dapat langsung digunakan sebagai referensi pembuatan peta karena tidak memiliki informasi data spasial. Dengan menggunakan *georeferencing*, peta hasil scan akan ditempatkan pada posisi yang sesuai dengan posisinya di atas permukaan bumi. Dalam pelatihan ini, digunakan peta Kabupaten Wakatobi hasil scan yang akan ditempatkan berdasarkan koordinat aslinya di atas

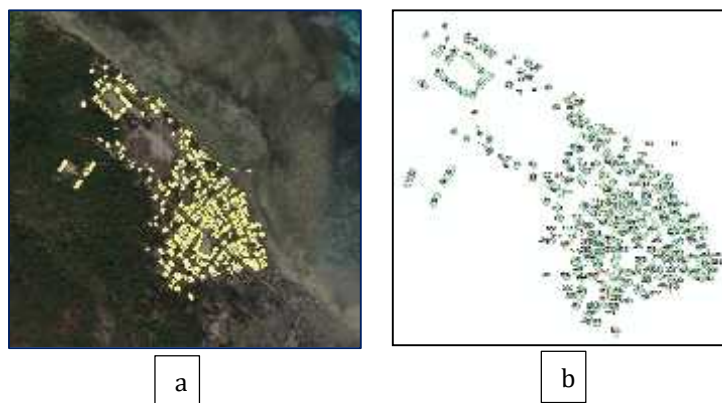
permukaan bumi dengan bantuan *georeferencing*. Proses *georeferencing* dimulai dengan menentukan koordinat titik acuan yang akan digunakan sebagai titik referensi peta Kabupaten Wakatobi hasil scan pada posisi sebenarnya. Titik acuan yang digunakan telah memiliki koordinat tujuan yang sesuai dengan koordinat asli dari peta yang akan dipindahkan. Hasil *georeferencing* peta Kabupaten Wakatobi ditampilkan dalam gambar berikut:



Gambar 4. Hasil *Georeferencing* Peta Kab.Wakatobi

f. Digital *Google Earth*

Pengolahan data spasial dalam kurun satu dekade terakhir telah memasuki babak baru dengan hadirnya aplikasi *Google Earth*. Aplikasi spasial yang disediakan secara *online* tersebut menyajikan data citra satelit beberapa wilayah di Indonesia termasuk Kabupaten Wakatobi. Data citra satelit dari *Google Earth* dapat langsung digunakan untuk memverifikasi informasi dan mengakuisisi informasi baru, seperti posisi bangunan, jalan, dan batas wilayah. Akuisisi data spasial dari *Google Earth* dilakukan dengan melakukan *on screen digitation* baik menggunakan polygon maupun garis. Data hasil digitasi tersebut memiliki ekstensi file kml (*keyhole markup language*).



Gambar 5. (a) Hasil Digitasi Permukiman Pulau Kapota; (b) Hasil Konversi kml ke SIG

g. Data Air Minum dan Sanitasi

Dalam perencanaan bidang sanitasi dan air minum, beberapa data penting yang harus diperhatikan antara lain tingkat aksesibilitas penduduk terhadap sarana sanitasi serta jumlah pelanggan air minum sistem perpipaan dalam suatu wilayah. Selain jumlah pelanggan sistem perpipaan, jumlah rumah tangga yang menggunakan sumber air bersih lainnya seperti sumur dangkal juga menjadi pertimbangan penting. Data sanitasi dan air minum untuk setiap bangunan diberikan berdasarkan kode bangunan yang disepakati seperti ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1 Data Asumsi Akses Air Minum dan Sanitasi

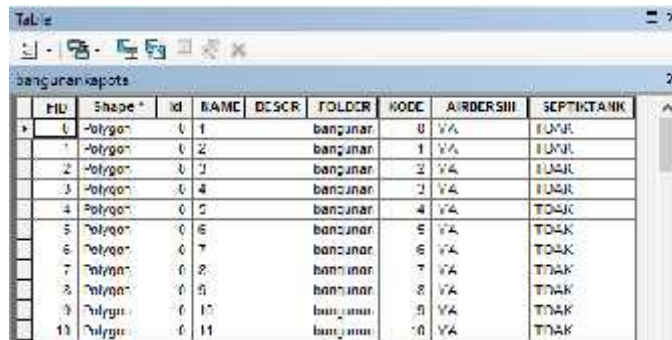
KODE	AIRBERSIH	SEPTIKTANK
0	YA	TIDAK
1	YA	TIDAK
2	YA	TIDAK
3	YA	TIDAK
4	YA	TIDAK
5	YA	TIDAK
6	YA	TIDAK
7	YA	TIDAK
8	YA	TIDAK
9	YA	TIDAK
10	YA	TIDAK
11	YA	TIDAK
12	YA	TIDAK
13	YA	TIDAK
14	YA	TIDAK
15	YA	TIDAK
16	YA	TIDAK

Data sanitasi dan air minum yang digunakan dalam pelatihan ini adalah *hypothetical* data yang digunakan untuk memberikan gambaran informasi dalam perencanaan. Data akses sanitasi diberikan berdasarkan ketersediaan septik tank. Jika sebuah bangunan tidak memiliki septik tank maka kolom septik tank dalam tabel Excel akan diisi dengan TIDAK. Untuk data pelanggan air minum, setiap bangunan yang memiliki akses terhadap air minum baik sistem perpipaan maupun lainnya.

h. Penggabungan Tabel SIG dan Excel

Setiap obyek dalam SIG dilengkapi dengan data pelengkap/*attribute* yang dapat diperbaharui setiap saat. Perbaikan data SIG dapat dilakukan langsung pada tabel SIG atau menghubungkannya dengan tabel data MS. Excel. Dengan menghubungkan tabel data SIG dengan tabel Ms. Excel maka proses perbaikan data dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien. Dalam pelatihan ini, penggabungan data *attribute* SIG dengan data tabel Excel

dilakukan untuk melengkapi data attribute dengan data sanitasi dan air minum seperti ditampilkan dalam gambar berikut:

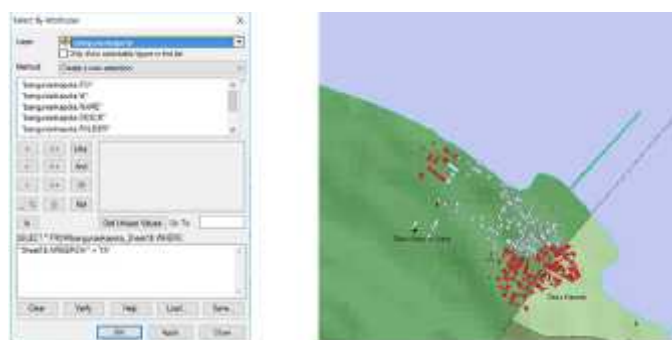


ID	NAME	DESCR	FOLDER	NOOR	AIRBERSIH	SEPTIKTANK
1	bangunan	1	bangunan	0	YA	TIDAK
2	bangunan	2	bangunan	1	YA	TIDAK
3	bangunan	3	bangunan	2	YA	TIDAK
4	bangunan	4	bangunan	3	YA	TIDAK
5	bangunan	5	bangunan	4	YA	TIDAK
6	bangunan	6	bangunan	5	YA	TIDAK
7	bangunan	7	bangunan	6	YA	TIDAK
8	bangunan	8	bangunan	7	YA	TIDAK
9	bangunan	9	bangunan	8	YA	TIDAK
10	bangunan	10	bangunan	9	YA	TIDAK
11	bangunan	11	bangunan	10	YA	TIDAK

Gambar 6. Hasil Penggabungan Data Atribut SIG dan Data Air Minum dan Sanitasi

i. Pengolahan Data

Selain menampilkan peta secara lengkap, aplikasi SIG memungkinkan untuk menampilkan dan mencetak beberapa bagian penting dari sebuah peta besar. Pemilihan obyek peta dalam SIG dapat dilakukan berdasarkan data attribute dan lokasi. Dalam pelatihan ini, dilakukan pemilihan obyek bangunan yang tidak memiliki akses sanitasi dan air minum di Pulau Kapota yang terletak dalam wilayah administrasi Kecamatan Wangi-wangi Selatan. Contoh tahapan dan hasil pemilihan wilayah permukiman yang memiliki akses air minum diberikan dalam gambar berikut:



Gambar 7. (a) Kotak Dialog Pemilihan Obyek; (b) Hasil Pemilihan Obyek

j. Perencanaan Pembangunan

Kondisi eksisting akses air minum dan sanitasi merupakan salah satu faktor penting dalam pengambilan keputusan terkait lokasi pembangunan air minum dan sanitasi. Pembangunan dan pengembangan jaringan sanitasi dan air minum yang baru seharusnya

diarahkan pada kawasan yang memiliki akses rendah atau tidak memiliki akses. Pemilihan lokasi secara tepat membutuhkan analisa yang baik.

Kondisi eksisting akses air minum dan sanitasi merupakan salah satu faktor penting dalam pengambilan keputusan terkait lokasi pembangunan air minum dan sanitasi. Pembangunan dan pengembangan jaringan sanitasi dan air minum yang baru seharusnya diarahkan pada kawasan yang memiliki akses rendah atau tidak memiliki akses. Pemilihan lokasi secara tepat membutuhkan analisa yang baik.



Gambar 8. Hasil Pemilihan Lokasi Pembangunan

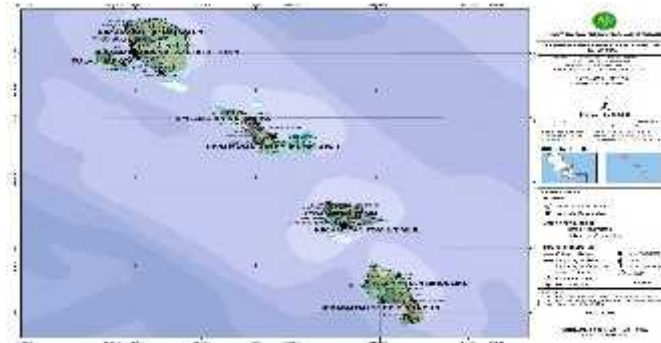
k. Layout Peta

Proses finalisasi pembuatan peta dilakukan dengan menggunakan menu layout pada aplikasi SIG. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah memilih media pencetakan peta, ukuran kertas dan orientasi peta pada kertas. Setelah memilih jenis kertas dan printer, proses layout peta dilanjutkan dengan mengatur nama peta, skala, sistem grid, legenda, dan sumber peta. Sistem grid yang digunakan dalam pelatihan ini adalah grid UTM dan grid Geografi.

4. KESIMPULAN

Peningkatan efisiensi dan efektivitas pembangunan air minum dan sanitasi dipengaruhi oleh beberapa faktor penting antara lain ketersediaan data dan kualitas sumber daya manusia. Keterbatasan data kondisi eksisting wilayah perencanaan akan mempengaruhi tingkat keberhasilan pelaksanaan pembangunan. Minimnya data kondisi eksisting akses air minum dan sanitasi di Kabupaten Wakatobi menyebabkan penyusunan peta perencanaan kawasan pembangunan air minum dan sanitasi hanya menggunakan data asumsi. Meskipun demikian, peserta pelatihan telah mampu menghasilkan sejumlah peta dalam berbagai skala yang berbeda. Peta yang dihasilkan dalam pelatihan ini meliputi Peta Administrasi Kabupaten Wakatobi, Peta Administrasi Kecamatan Wangi-Wangi Selatan, Peta Pulau Kapota, Peta Sebaran Permukiman

Pulau Kapota, Peta Akses Air Minum Pulau Kapota, Peta Akses Sanitasi Pulau Kapota, dan Peta Rencana Permukiman Tanpa Akses Air Minum dan Sanitasi Pulau Kapota.



Gambar 9. Peta Administrasi Kabupaten Wakatobi



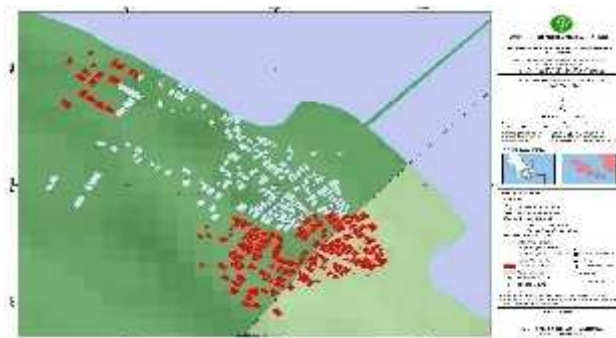
Gambar 10. Peta Administrasi Kecamatan Wangi-Wangi Selatan



Gambar 11. Peta Pulau Kapota



Gambar 12. Peta Sebaran Permukiman Pulau Kapota



Gambar 13. Peta Akses Air Minum Pulau Kapota



Gambar 14. Peta Akses Sanitasi Pulau Kapota



Gambar 15. Peta Hasil Identifikasi Wilayah Pembangunan Air Minum dan Sanitasi Pulau Kapota

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, S., 1993. *Geographic Information Systems : A Management Perspective*, Ottawa, Canada: WDL Publication.
- Bappenas, 2014. Pencapaian MDGs Tahun 2014. Available at:
<http://database.sekretariatmdgs.or.id/Default.aspx> [Accessed June 21, 2015].
- Maheng, D., 2014. *Laporan Evaluasi Pembangunan Bidang Cipta Karya Sulawesi*.