



TUGAS AKHIR – TI 184833

**PENENTUAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH
SEMENTARA 3R DI KABUPATEN SIDOARJO DENGAN
MENGUNAKAN ANALISIS SPASIAL BERBASIS SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS**

DANIEL WILLIANTO

NRP 024 1164 0000 097

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.

NIP. 196802181993031002

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2020



TUGAS AKHIR – TI 184833

**PENENTUAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH
SEMENTARA 3R DI KABUPATEN SIDOARJO DENGAN
MENGUNAKAN ANALISIS SPASIAL BERBASIS SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS**

DANIEL WILLIANTO
NRP 02411640000097

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.
NIP. 196802181993031002

DEPARTEMEN TEKNIK DAN SISTEM INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri Dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

2020

LEMBAR PENGESAHAN

PENENTUAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH SEMENTARA 3R DI KABUPATEN SIDOARJO DENGAN MENGUNAKAN ANALISIS SPASIAL BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi S-1 Departemen Teknik dan Sistem Industri
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Oleh:

DANIEL WILLIANTO

NRP 02411640000097

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.

NIP 196802181993031002



SURABAYA, 11 AGUSTUS 2020

Halaman ini sengaja dikosongkan

PENENTUAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH SEMENTARA 3R DI KABUPATEN SIDOARJO DENGAN MENGUNAKAN ANALISIS SPASIAL BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Nama : Daniel Willianto
NRP : 0241164000097
Pembimbing : Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.

ABSTRAK

Tempat Pembuangan Sampah Sementara 3R (*Reuse, Recycle, Reduce*) atau biasa disingkat dengan sebutan TPS 3R merupakan salah satu dari sekian banyak fasilitas didalam sistem pengelolaan sampah untuk permukiman. TPS 3R sendiri merupakan jenis sistem pengelolaan sampah yang terbilang baru juga dilaksanakan di Indonesia, terlepas dari hal tersebut Kabupaten Sidoarjo yang merupakan salah satu kabupaten penyangga kota terbesar kedua di Indonesia yaitu Surabaya, memiliki potensi dan juga pertumbuhan penduduk yang besar dan juga masalah sampah yang berada diluar Sistem Pengelolaan Sampah yang sangat besar porsinya sehingga merusak lingkungan Kabupaten Sidoarjo. Dari kondisi tersebut, Pemerintah Kabupaten Sidoarjo sebagai pihak yang bertanggungjawab atas pengelolaan sampah seluruh wilayah Kabupaten Sidoarjo disarankan untuk melakukan tindakan-tindakan seperti membangun TPS yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat Kabupaten Sidoarjo.

Pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kriteria yang sesuai didalam pembangunan TPS, wilayah yang direkomendasikan untuk dapat dibangun TPS berdasarkan metode *weighted overlay* yang dijalankan dalam *ArcGIS*, dan juga melakukan perhitungan pembangunan TPS yang direkomendasikan untuk suatu wilayah kecamatan tertentu yang ada didalam Kabupaten Sidoarjo. Sehingga didapatkan bahwa ada 14 kriteria yang digunakan didalam menentukan wilayah rekomendasi pembangunan TPS yang juga terbagi akan wilayah larangan dan kawasan yang diberi jarak disekelilingnya. Pada perhitungan luas wilayah yang direkomendasikan didapatkan bahwa terdapat 181 km² dari total keseluruhan wilayah Sidoarjo seluas 714 km² dan saat dilakukan penilaian TPS eksisting didapatkan ada 49 dari 92 TPS yang masuk dalam zona yang tidak direkomendasikan. Untuk kapasitas pengelolaan sampah yang ada di Kabupaten Sidoarjo didapatkan bahwa untuk dapat mengolah sampah yang berada diluar Sistem Pengelolaan Sampah atau sebesar 454 ton sampah dari 1216 ton sampah per hari dibutuhkan adanya tambahan kapasitas TPS 3R tipe II atau kapasitas 5000 ton per hari sebanyak 130 TPS untuk seluruh kawasan Kabupaten Sidoarjo.

Kata kunci: Analisis Spasial, *Analytical Hierarchy Process – MCDM*, Sistem Informasi Geografis, Sistem Pengelolaan Sampah

Halaman ini sengaja dikosongkan

DETERMINATION OF THE LOCATION OF 3R TEMPORARY WASTE DISPOSAL IN SIDOARJO DISTRICT USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM BASED SPATIAL ANALYSIS

Name : Daniel Willianto
NRP : 0241164000097
Supervisor : Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.

ABSTRACT

Temporary Waste Disposal Site 3R/ *TPS 3R* (Reuse, Recycle, Reduce) or commonly abbreviated as *TPS 3R* is one of the many facilities in the waste management system for settlements. *TPS 3R* itself is a relatively new type of waste management system implemented in Indonesia, apart from this, Sidoarjo Regency, which is one of the second largest urban buffer districts in Indonesia, namely Surabaya, has the potential as well as large population growth and also the waste problem. Outside the Waste Management System, which is very large in portion so that it damages the environment of Sidoarjo Regency. From this condition, the Sidoarjo Regency Government as the party responsible for waste management throughout the Sidoarjo Regency area is advised to take actions such as building a *TPS* that suits the needs of the Sidoarjo Regency community.

In this study, it is used to determine the appropriate criteria in the construction of *TPS*, the recommended area for *TPS* to be built based on the weighted overlay method implemented in ArcGIS, and also to calculate the recommended *TPS* development for a certain sub-district in Sidoarjo Regency. So that it is found that there are 14 criteria used in determining the recommended areas for *TPS* development which are also divided into prohibited areas and areas that are spaced around them. In the calculation of the recommended area, it was found that there were 181 km² of the total area of Sidoarjo covering an area of 714 km² and when the existing *TPS* was assessed, it was found that 49 of the 92 *TPS* were included in the non-recommended zone. For the waste management capacity in Sidoarjo Regency, it is found that to be able to process waste that is outside the Waste Management System or as much as 454 tons of waste from 1216 tons of waste per day, an additional capacity of *TPS 3R* type II is required or a capacity of 5000 tons per day of 130 *TPS* for the entire area of Sidoarjo Regency.

Kata kunci: *Spatial Analyst, Analytical Hierarchy Process – MCDM, Geographical Information System, Waste Management System*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus atas berkat dan rahmatnya yang melimpah bagi penulis hingga dapat menuntaskan Tugas Akhir yang berjudul “Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Sampah Sementara 3R di Kabupaten Sidoarjo dengan menggunakan Analisis Spasial berbasis Sistem Informasi Geografis” sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S-1). Didalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis menerima banyak dukungan secara material ataupun moral dari awal pengerjaan sampai berakhirnya pengerjaan Tugas Akhir. Sehingga pada kesempatan ini, saya selaku penulis ingin mengungkapkan ucapan terimakasih pada beberapa pihak yang berperan penting dalam penelitian Tugas Akhir.

1. Bapak Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan perhatian berupa arahan dan bantuan terhadap kelancaran dan arah berjalannya penelitian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Sigit Setyawan, M.T. selaku Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo yang selalu mendukung dari segi bantuan data dan perspektif mengenai kondisi sampah di Kabupaten Sidoarjo.
3. Kedua Orang Tua yakni Yeyen Willianto, S.E, Akt dan Fahmawati Ningsih, S.E. dan juga kakak penulis yakni David Willianto, S.Ak. yang selalu mendukung secara moral dalam penyusunan Tugas Akhir dari awal sampai akhir.
4. Seluruh Rekan Kerja di PT. ITS Tekno Sains selama program magang yang mengangkat bahasan mengenai proyek sampah di Kabupaten Sidoarjo yang mana sangat membantu dalam memahami konsep permasalahan awal sampah di Kabupaten Sidoarjo.
5. Seluruh Asisten Laboratorium Perancangan Sistem dan Manajemen Industri Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS yang sangat mendukung dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

6. Matheus Bimo Aryo Prakoso, Nabilah Arifah Syarafina, dan Adrian Fikta Nugraha dimana mereka merupakan teman satu kelompok bimbingan yang sangat membantu satu sama lain didalam usaha teknis laporan ataupun pengerjaan berkaitan dengan Tugas Akhir lainnya.
7. Seluruh Mahasiswa Angkatan 2016 yang secara tidak langsung memberikan dukungan moral dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman 035 (Imelda Soetikno, Fransisca Gisela Winata, Misael Jordan Enrico) dan KKM (Serly Viviana, Aldo Adhisasmita) yang juga merupakan teman di Solo sejak lama yang selalu mendukung jalannya Tugas Akhir dari awal hingga akhir dengan memberikan dukungan moral yang besar pengaruhnya
9. Dan juga untuk seluruh pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung yang mana tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam hal ini, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih terhadap seluruh pihak dan penulis juga akan bersifat terbuka terhadap adanya pertanyaan atau diskusi yang dilayangkan.

Surakarta, 2 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan.....	7
1.4 Manfaat.....	8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	8
1.5.1 Batasan	8
1.5.2 Asumsi	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1 Sampah	11
2.2 Sistem Pengelolaan Sampah di Indonesia	13
2.3 Fasilitas Pengelolaan Sampah	19
2.3.1 Tempat Penampung Sementara (TPS).....	19
2.3.2 Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R)	21
2.3.3 Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)	22
2.3.4 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	22
2.4 Facility Planning (Penentuan Lokasi)	22
2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)	23
2.6 Analisis Spasial	26
2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	30
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	35

3.1	Flowchart Penelitian.....	35
3.2	Penjelasan Flowchart.....	36
3.2.1	Studi Literatur dan Studi Lapangan.....	36
3.2.2	Tahap Pengumpulan Data.....	37
3.2.3	Tahap Pengolahan Data.....	37
3.2.4	Analisis dan Interpretasi Weighted Map Lokasi TPS... 41	
3.2.5	Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	41
BAB 4	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	43
4.1	Gambaran Umum Daerah Kabupaten Sidoarjo.....	43
4.1.1	Letak Geografis Kabupaten Sidoarjo.....	43
4.1.2	Administrasi Kabupaten Sidoarjo.....	44
4.1.3	Topografi Kabupaten Sidoarjo.....	45
4.1.4	Jaringan Jalan Kabupaten Sidoarjo.....	47
4.1.5	Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sidoarjo.....	51
4.1.6	Sistem Pengelolaan Sampah Kabupaten Sidoarjo.....	58
4.2	Pengolahan Data.....	63
BAB 5	ANALISIS DAN INTEPRETASI DATA.....	85
5.1	Analisis Kesesuaian Peta Hasil Pembobotan dengan Kondisi Eksisting.....	85
5.2	Analisis Rekomendasi Alokasi TPS Kabupaten Sidoarjo.....	88
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN.....	91
6.1	Kesimpulan.....	91
6.2	Saran.....	92
	DAFTAR PUSTAKA.....	94
	LAMPIRAN.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Penduduk Kota dan Kabupaten Daerah Metropolitan Gerbangkertosusila.....	1
Gambar 1.2 Komposisi Sampah Kabupaten Sidoarjo.....	4
Gambar 1.3 Peta Aliran Sungai di Kabupaten Sidoarjo.....	5
Gambar 1.4 Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sidoarjo	6
Gambar 1.5 Peta Jalanan di Kabupaten Sidoarjo	6
Gambar 2.1 Contoh Wadah Sampah.....	13
Gambar 2.2 Pola Pengelolaan Sampah Perkotaan Secara Umum.....	14
Gambar 2.3 Aliran Pemilahan Sampah Rumah Tangga	15
Gambar 2.4 Teknis Operasional Pengelolaan Sampah	18
Gambar 2.5 Perbandingan setiap kriteria didalam sebuah <i>node</i> kriteria.....	23
Gambar 2.6 Skala Numerikal dalam <i>Software Expert Choice</i>	24
Gambar 2.7 Skala Verbal dalam <i>Software Expert Choice</i>	24
Gambar 2.8 Skala Grafikal.....	25
Gambar 2.9 Contoh Perolehan Informasi Baru dari Data Raster yang diolah	27
Gambar 2.10 Penentuan Lokasi Sesuai dengan <i>Spatial Analyst</i>	27
Gambar 2.11 Analisis Jarak dan Biaya Perjalanan	28
Gambar 2.12 Penentuan koridor dan jalan terbaik antara lokasi	28
Gambar 2.13 Kalkulasi per Zona dengan kriteria <i>slope</i> atas bidang tanah dan daerah aliran sungai	29
Gambar 2.14 Interpolasi poin sampel menjadi data permukaan raster	29
Gambar 2.15 Jenis <i>Tool</i> dalam ArcGIS	32
Gambar 2.16 Contoh Data Raster berupa Data Raster Citra Satelit Landsat 8 Resolusi Spasial 15 Meter.....	33
Gambar 2.17 Perbedaan Gambar Raster dengan Gambar Vektor	34
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	35
Gambar 3.2 Pola Perhitungan Produksi Sampah pada Permukiman	39
Gambar 4.1 Peta Administrasi Kabupaten Sidoarjo	43
Gambar 4.2 Peta Digital Administratif kecamatan Kabupaten Sidoarjo dengan ArcGIS	45

Gambar 4.3 Peta sebaran ketinggian Kabupaten Sidoarjo.....	46
Gambar 4.4 Peta sebaran kemiringan tanah Kabupaten Sidoarjo.....	46
Gambar 4.5 Peta Digital Jalan Kabupaten Sidoarjo.....	48
Gambar 4.6 Peta Digital Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Sidoarjo.....	52
Gambar 4.7 Peta Persebaran TPST dan TPS 3R di Kabupaten Sidoarjo.....	59
Gambar 4.8 Alur Timbulan Sampah Kabupaten Sidoarjo.....	62
Gambar 4.9 <i>Conversion Tool</i> ke <i>Raster Data</i> dalam ArcGIS.....	64
Gambar 4.10 Peta Digital Gabungan Kabupaten Sidoarjo.....	64
Gambar 4.11 <i>Euclidean Distance Tool</i> pada ArcGIS.....	65
Gambar 4.12 Kotak Dialog untuk <i>Euclidean Distance Tool</i> yang ada di ArcGIS	66
Gambar 4.13 Perbedaan <i>Pixel</i> saat dilakukan pembedaan pada pengaturan yang ada didalam <i>Euclidean Distance Tool</i>	66
Gambar 4.14 <i>Reclassify Tool</i> pada ArcGIS.....	67
Gambar 4.15 Kotak Dialog <i>Reclassify Tool</i> pada ArcGIS.....	68
Gambar 4.16 Kotak Dialog Preferensi Pembagian Kelas pada <i>Reclassify Tool</i> ...	69
Gambar 4.17 <i>Weighted Overlay Tool</i> pada ArcGIS.....	70
Gambar 4.18 Hasil Penilaian AHP dalam bentuk grafik.....	70
Gambar 4.19 Hasil Survey Kriteria dalam penentuan TPS yang ada di Australia	71
Gambar 4.20 Kotak Dialog dalam <i>Weighted Overlay Tool</i>	72
Gambar 4.21 <i>Extract by Mask Tool</i> pada ArcGIS.....	76
Gambar 4.22 Kotak Dialog pada <i>Extraction by Mask Tool</i> di ArcGIS.....	76
Gambar 4.23 <i>Add XY Data</i> di ArcGIS.....	77
Gambar 4.24 Kotak Dialog pada <i>Add XY Data</i> di ArcGIS.....	77
Gambar 4.25 <i>Conversion Tool From Raster to Polygon</i>	78
Gambar 4.26 <i>Attribute Table</i> pada <i>Polygon</i> hasil pembobotan yang diwakili dengan <i>gridcode</i>	79
Gambar 4.27 Perhitungan luas per nilai yang didapat.....	79
Gambar 4.28 <i>Attribute Table</i> pada ArcGIS.....	80
Gambar 4.29 Tampilan <i>Attribute Table</i> dengan tambahan fungsi <i>Add Field</i>	81
Gambar 4.30 Kotak Dialog pada saat melakukan <i>Add Field</i> didalam <i>Attribute Table</i> di ArcGIS.....	81

Gambar 4.31 Kotak Dialog Fungsi <i>Field Calculator</i> didalam <i>Attribute Table</i>	83
Gambar 4.32 <i>Attribute Table</i> yang telah terisikan data terkait Sistem Pengelolaan Sampah Kabupaten Sidoarjo	83
Gambar 4.33 Kotak Dialog Pengaturan Klasifikasi Graduated Color	84
Gambar 5.1 Peta Hasil Pembobotan terbaik untuk pembangunan TPS	85
Gambar 5.2 Diagram Rekap Penilaian TPS Eksisting	86
Gambar 5.3 Persebaran Kebutuhan TPS di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2025.....	88

halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Administratif per kecamatan dalam Kabupaten Sidoarjo.....	44
Tabel 4.2 Rekap Kondisi Jalan Kabupaten Sidoarjo.....	47
Tabel 4.3 Spesifikasi TPA Jabon	59
Tabel 4.4 Data Proyeksi Timbulan Sampah Kabupaten Sidoarjo dalam satuan ton per tahun.....	60
Tabel 4.5 Data Proyeksi Timbulan Sampah Kabupaten Sidoarjo dalam satuan kilogram per hari	61
Tabel 4.6 Pembagian Kelas dalam <i>Buffer Area</i>	67
Tabel 4.7 Rekap <i>Input</i> untuk <i>Weighted Overlay Tool</i>	73
Tabel 5.1 Luas Wilayah untuk setiap hasil pembobotan.....	87
Tabel 5.2 Kebutuhan TPS Kabupaten Sidoarjo Tahun 2025	89

halaman ini sengaja dikosongkan

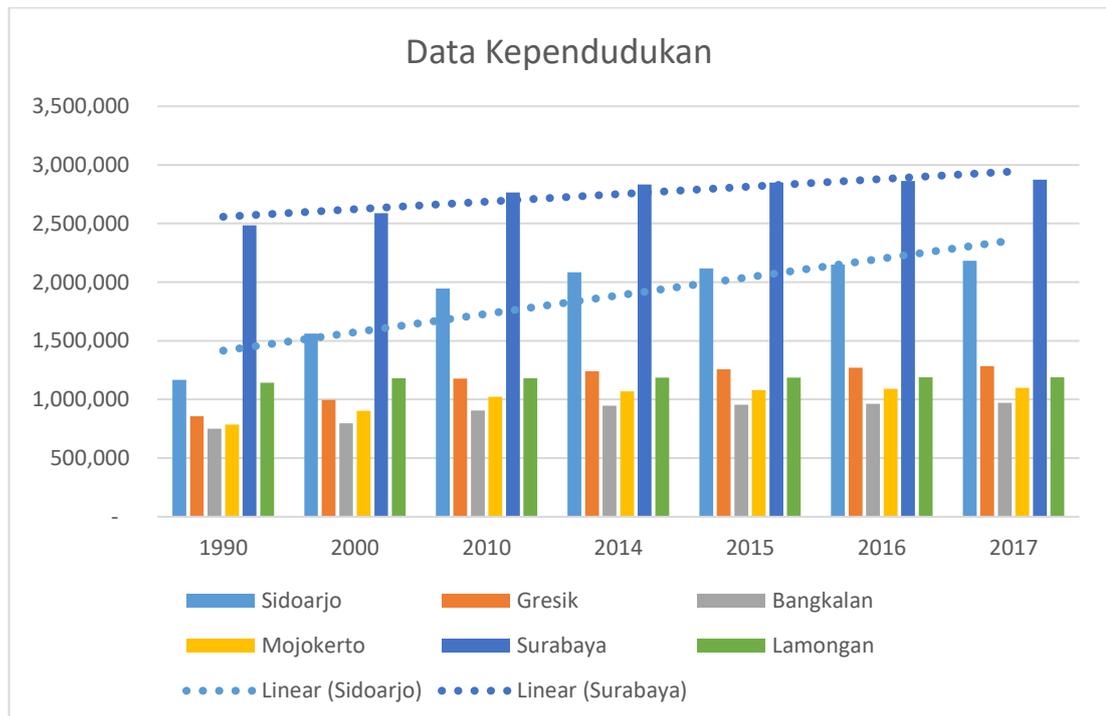
BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai pendahuluan penelitian yang berisikan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, dan juga sistematika penulisan laporan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Sidoarjo yang merupakan salah satu penyangga utama Kota Surabaya merupakan bagian dari Kawasan Metropolitan Gerbangkertosusila yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Pada tahun 2010, Kabupaten Sidoarjo menduduki posisi penduduk terbesar keempat di Provinsi Jawa Timur. Selain itu, Kabupaten Sidoarjo juga menjadi salah satu penyokong utama Produk Domestik Regional Bruto untuk Provinsi Jawa Timur.



Gambar 1.1 Data Penduduk Kota dan Kabupaten Daerah Metropolitan Gerbangkertosusila

(Sumber: jatim.bps.go.id, 2019)

Besarnya jumlah penduduk serta kontribusi daerah terhadap kemajuan provinsi secara tidak langsung mengangkat potensi ekonomi nasional. Kabupaten

Sidoarjo merupakan kabupaten dengan jumlah penduduk yang padat dihitung dari segi jumlah penduduk/luas daerah dengan kepadatan 2703 orang per kilometer persegi. Berdasarkan angka tersebut, Kabupaten Sidoarjo berada pada urutan ke sembilan dari segi kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Timur. Namun, hal tersebut tidak akan berlangsung lama dikarenakan pertumbuhan pesat di Kawasan Metropolitan Gerbangkertosusila. Sejak tahun 2000 hingga 2010, Kabupaten Sidoarjo mengalami peningkatan pertumbuhan penduduk sebesar 24% yang mana mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan kabupaten/ kota sejenis seperti pada Gambar 1.1. Dengan demikian sarana dan prasarana umum juga harus menjadi fokus pemerintah dari segi kualitas dan kapasitas untuk mengimbangi laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Sidoarjo.

Sarana prasarana umum yang dibutuhkan dalam sebuah kabupaten juga beragam dari ketersediaan sumber listrik, air, dan komunikasi hingga pada hal yang tidak bisa dianggap remeh seperti pengelolaan sampah. Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya proses penggunaan sebelumnya, sampah dapat berasal dari rumah tangga hingga dari industri yang identik sifatnya berupa padatan. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa sampah adalah hal yang tidak diinginkan sehingga dalam mendukung terciptanya kondisi yang tetap bersih dengan terkontrolnya sampah yang dapat menyeimbangi laju pertumbuhan penduduk maka Direktorat Pengelolaan Sampah Pemerintah Kabupaten harus setidaknya melakukan penanganan pengelolaan sampah berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga yang mengatur bahwa penanganan sampah harus meliputi proses: pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah.

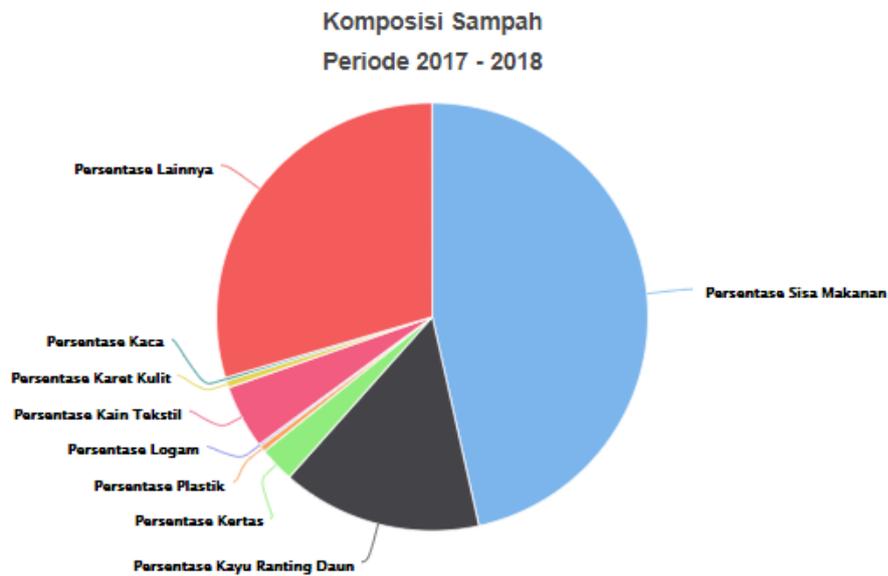
Melalui kelima proses penanganan sampah secara runtut tersebut telah dapat disimpulkan bahwa penanganan sampah sebagian besar berada di kewenangan dinas daerah yang pada kasus ini merupakan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kabupaten Sidoarjo mulai dari proses pengumpulan yang bisa dilakukan oleh pengelola kawasan permukiman atau industri terkait ataupun dapat dikumpulkan sendiri oleh pemerintah melalui DLHK. Pada proses ini pengumpulan

sampah wajib menyediakan: TPS atau TPS 3R atau alat pengumpul untuk sampah yang telah terpilah. Dan kondisi ini mengharuskan pemerintah atau kabupaten terkait yakni Kabupaten Sidoarjo menyediakan TPS yang sesuai dengan persyaratan seperti: dapat mengelompokkan sedikitnya 5 jenis sampah, luas dan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan atau sekitar 200 meter persegi menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013, lokasi yang mudah diakses, tidak mencemari lingkungan, dan memiliki jadwal pengumpulan dan pengangkutan. Dan dilanjutkan dengan proses-proses selanjutnya yang mana merupakan proses untuk mengolah sampah pada masa akhirnya. Sedangkan berdasarkan spesifikasi TPS berdasarkan SNI 3242:2008 tentang Pengelolaan sampah di permukiman terdapat ada beberapa persyaratan khusus mengenai spesifikasi TPS (luas lahan, ketersediaan teknologi pengomposan, ataupun ketersediaan ruang pemilahan).

Sampah yang terdata pada Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SISPN) untuk sampah yang masuk fasilitas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Griyomulyo adalah sebesar 575 ton sampah per harinya. Dari sini terlihat masih sangat minim sekali jika dibandingkan dengan produksi sampah keseluruhan Kabupaten Sidoarjo per harinya yang memiliki rerata sebesar 1200 ton lebih sampah dari sampah non ibu kota Sidoarjo dan 168 ton sampah yang berasal dari sampah ibu kota Sidoarjo. Permasalahan ini tidak dipungkiri terjadi bukan karena akibat daripada kapasitas dan kualitas secara spesifik Pemerintah Kabupaten Sidoarjo dalam mengelola sampah akhir akan tetapi masalah terjadi dari penyerapan sampah dari tempat-tempat pengumpulan sampah seperti TPS dan TPS 3R yang belum efektif. Masalah kembali diperparah dengan meningkatnya sampah yang dihasilkan per orangnya sebesar 2-4% per tahunnya. Permasalahan tersebut menjadi sebuah masalah karena sampah yang dibuang dan diolah oleh DLHK Kabupaten Sidoarjo sulit untuk diolah berdasarkan data yang dihimpun oleh DLHK mengenai jenis sampah yang terdapat di Kabupaten Sidoarjo seperti yang terlihat di Gambar 1.2.

Dari data tersebut sampah sisa makanan merupakan penyumbang terbesar untuk sampah keseluruhan yang terdapat di Kabupaten Sidoarjo. Sisa makanan ini tidak dapat diolah melainkan hanya dapat dipindahkan sehingga menyebabkan

kapasitas tempat pembuangan sampah mudah penuh, padahal permasalahan ini dapat dilakukan mulai dari rumah tangga masing-masing dengan cara memilah dan memergunakannya kembali dengan metode seperti kompos. Atau dengan cara mendirikan TPS berjenis TPS 3R yang mampu mengakomodasi berbagai jenis sampah yang dapat diolah terlebih dahulu sebelum hanya dapat memenuhi total keseluruhan 8 hektar daripada luas TPA Griyomulyo. TPS berjenis TPS 3R ini akan membantu untuk melakukan reduksi volume sampah yang dikirimkan ke TPA Griyomulyo sekaligus secara tidak langsung akan meningkatkan luas cakupan wilayah dan kinerja dari pengelolaan sampah Kabupaten Sidoarjo apabila dibangun secara tepat lokasi.



Gambar 1.2 Komposisi Sampah Kabupaten Sidoarjo

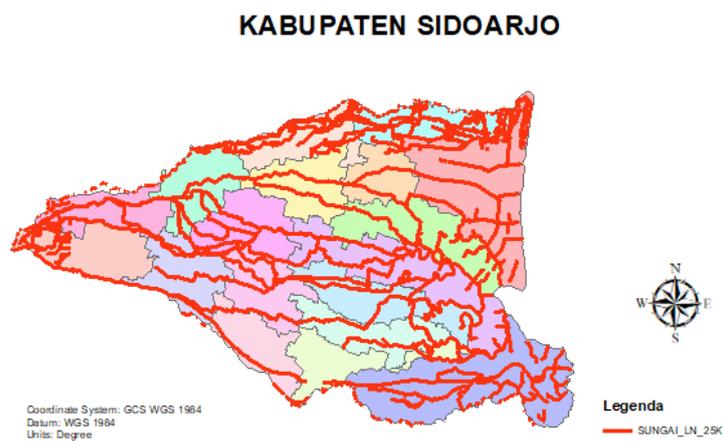
(Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)

Selain permasalahan terkait meningkatnya volume sampah, berbagai masalah juga menyebabkan hanya seperempat dari sampah keseluruhan yang dapat berhasil diolah oleh DLHK Kabupaten Sidoarjo sehingga diperlukan penanganan masalah agar tidak semakin berkepanjangan dan berkembang yakni salah satunya dapat dilakukan dengan adanya optimasi penggunaan Tempat Penampungan Sementara agar dapat dioptimalkan dari segi kapasitas dan ketepatan lokasi terhadap target pembuang sampah. Hal ini patut untuk dilakukan mengingat ketersediaan kapasitas volume TPA yang semakin menipis sehingga diperlukan proses pra-pengolahan yang dapat dilakukan di TPS 3R yang pengoperasiannya

dinilai masih kurang efektif berdasarkan data tahun 2018 yang dirilis oleh SIPSN Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Permasalahan ketidakefektifan ini berkembang dari temuan data yang menyimpulkan bahwa hanya terdapat 62.6% timbulan sampah Kabupaten Sidoarjo yang dapat ditangani oleh Sistem Pengelolaan Sampah seperti TPS dan TPA. Data tersebut memastikan bahwa terdapat banyak sampah liar yang tidak masuk ke sistem pengelolaan sampah. Dan malah banyak temuan adanya beberapa TPS eksisting dari data berupa Peta Sebaran TPS Kabupaten Sidoarjo yang menyatakan bahwa beberapa TPS eksisting tersebut terpusat pada satu zona tertentu atau kelurahan tertentu.

Dengan demikian agar permasalahan terkait kapasitas serta pendirian TPS yang berada di Kabupaten Sidoarjo perlu untuk dikaji ulang dengan menggunakan pendekatan analisis spasial agar dapat lebih baik memberikan *area covering* pengelolaan sampah disamping pada saat ini penelitian ini juga merupakan bagian dari proses pengembangan proyek terkait Sistem Pengelolaan Sampah Kabupaten Sidoarjo yang sedang dijalankan dimana akan dilakukan perencanaan pembangunan beberapa TPS baru yang bisa berjenis TPST atau TPS 3R sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Sehingga dari kedua latar belakang utama penelitian



Gambar 1.3 Peta Aliran Sungai di Kabupaten Sidoarjo

ini yakni adanya berbagai masalah sampah yang timbul diantara masyarakat dan juga adanya perencanaan pengaturan ulang Sistem Pengelolaan Sampah yang ada di Kabupaten Sidoarjo maka dibutuhkanlah suatu penelitian terkait penentuan lokasi TPST atau TPS 3R yang ada di Kabupaten Sidoarjo.

Penggunaan Sistem Informasi Geografis dipadukan dengan analisis spasial akan menciptakan pemahaman tentang penentuan lokasi TPS 3R yang holistik atau dapat mempertimbangkan indikator-indikator tertentu dalam satu peta sehingga dapat membuat proses penelitian lebih efisien dalam pengerjaannya dan efektif dalam menuntaskan masalah kurangnya *area covering* yang ditangani Pemerintah Kabupaten Sidoarjo. Jadi dengan adanya luas wilayah yang dapat ditangani dapat menjadikan Kabupaten Sidoarjo yang lebih baik dalam segi estetika karena ketidakhadiran sampah yang meluber di jalanan seperti yang sering muncul dalam pemberitaan-pemberitaan terakhir. Dengan semakin baiknya keindahan dari tidak ada sampah liar maka juga akan menciptakan pandangan masyarakat bahwa Kabupaten Sidoarjo merupakan kota ideal yang mana telah menunjukkan setidaknya 3 dari 5 faktor utama didalam menjadikan sebuah Kota Ideal berikut ini:

- a. Kelengkapan dan kualitas sarana publik
- b. Kenyamanan
- c. Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau

(Imanda, 2015)

Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk terwujudnya Kabupaten Sidoarjo sebagai kabupaten yang ideal dan terpandang akan kebaikannya secara tidak langsung membutuhkan perbaikan dari segi sistem penanganan sampah masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan dan sudah dipaparkan sebelumnya, maka permasalahan yang diharapkan dapat diselesaikan melalui penelitian tugas akhir ini adalah “Bagaimana menentukan jumlah serta peta lokasi yang sesuai untuk penempatan Tempat Pengolahan Sampah 3R dalam keseluruhan wilayah Kabupaten Sidoarjo”.

1.3 Tujuan

Berikut ini merupakan tujuan dari dilaksanakannya penelitian tugas akhir:

1. Mengetahui kriteria dalam menentukan lokasi pembangunan Tempat Pengolahan Sampah 3R
2. Menentukan wilayah dengan bobot *overlay* tertinggi untuk dijadikan sebagai lokasi pendirian Tempat Pengolahan Sampah 3R

3. Menentukan jumlah TPS 3R yang sesuai dengan kebutuhan yang ada pada Kabupaten Sidoarjo

1.4 Manfaat

Manfaat dari diadakannya penelitian ini adalah

Pemerintah Kabupaten Sidoarjo dapat membuat perencanaan pembangunan Tempat Pengolahan Sampah 3R sesuai dengan kebutuhan masyarakat dalam area tertentu

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Berikut ini adalah ruang lingkup yang digunakan didalam penelitian ini yang meliputi batasan serta asumsinya

1.5.1 Batasan

1. Penelitian ini hanya berfokus pada lokasi pendirian TPST atau TPS3R Kabupaten Sidoarjo
2. Area Penghasil Timbulan Sampah di Kabupaten Sidoarjo dibagi atas wilayah kecamatan yang ada didalamnya.
3. Perangkat lunak atau *software* yang dipergunakan didalam penelitian ini meliputi *AHP Calculator* dan *Model Builder* sebagai bagian dari *ArcGIS Online by ESRI*.
4. Kriteria yang dipergunakan didalam mengetahui kebutuhan Tempat Pengolahan Sampah 3R disesuaikan dengan keadaan dan kebutuhan Kabupaten Sidoarjo

1.5.2 Asumsi

1. Biaya relokasi Tempat Penampungan Sementara tidak dilibatkan didalam penelitian ini.
2. Pola Ruang Kabupaten disesuaikan dengan data yang berasal dari Pemerintah Kabupaten Sidoarjo
3. Tidak mempertimbangkan variansi produksi sampah per orang dari setiap daerah yang diteliti atau produksi sampah per orang per hari dianggap sama dengan menggunakan nilai rerata apabila menggunakan metode yang tidak mengharuskan memiliki data produksi timbulan sampah.

4. Jenis TPS yang digunakan pada penelitian ini adalah TPST dan TPS 3R yang mana secara spesifikasi luas dan kapasitas sama.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini diringkas pada bagian ini dan berikut ini merupakan penjelasan daripada sistematika penulisan laporan ini.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan paparan mengenai latar belakang dilaksanakannya penelitian, manfaat dan tujuan dilaksanakannya penelitian hingga ruang lingkup penelitian yang menjelaskan akan batasan dan asumsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai studi literatur yang menjadi fokus dalam penelitian ini sekaligus menjadi sebuah landasan teori tersendiri untuk dilaksanakannya penelitian ini. Studi literatur didalam penelitian ini sendiri terdiri dari pembahasan mengenai sampah, Tempat Penampungan Sementara dan jenisnya, analisis spasial, *analytical hierarchy process (AHP)*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk dapat menyelesaikan permasalahan secara sistematis dan terarah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan tentang pengumpulan serta pengolahan data yang digunakan untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Bab ini menjelaskan perihal hasil daripada pengumpulan dan pengolahan data yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya untuk dilakukan analisis dalam bentuk uraian yang detail dan sistematis.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini dilakukan untuk mendapatkan sebuah kesimpulan daripada hasil uraian analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dimana akan terjawab tujuan penelitian ini. Serta akan terdapat saran serta rekomendasi yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya ataupun untuk objek amatan penelitian.

halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

Pada bab 2 ini akan dijelaskan mengenai kajian pustaka untuk digunakan sebagai dasar penelitian ini.

2.1 Sampah

Menurut Perundang-Undangan di Indonesia tepatnya pada UU No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah yang mendefinisikan sampah sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Jenis daripada sampah ini pun beragam dan menurut perundang-undangan ini sampah yang dikelola yakni sampah rumah tangga, sampah sejenis sampah rumah tangga, dan sampah spesifik. (Pemerintah Republik Indonesia, 2008)

Mulai dari sampah rumah tangga yang mana berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik. Terkait dengan sampah rumah tangga yang mendominasi jumlah sampah di Kabupaten Sidoarjo ini secara langsung menggambarkan bahwa dalam kaitannya dengan budaya masyarakat Kabupaten Sidoarjo dudalam cara ataupun bagaimana biasanya masyarakat mengelola sampah tidak terlihat perbedaan dengan daerah lain yang ada di Indonesia seperti budaya membuang sampah yang belum sepenuhnya tertib ataupun rutinitas membuang sampah yang bisa dibilang mirip antar masyarakat di Indonesia. Selain adanya sampah rumah tangga, lalu ada sampah sejenis sampah rumah tangga yang mana berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya. Juga terdapat sampah spesifik yang meliputi:

- a. sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
- b. sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
- c. sampah yang timbul akibat bencana;
- d. puing bongkaran bangunan;
- e. sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau
- f. sampah yang timbul secara tidak periodik.

Menurut jenisnya dari berbagai sumber terdapat banyak jenis pembagian sampah yang mana bisa dikategorikan dari karakteristik materialnya, tingkat berbahaya terhadap lingkungan, kemudahan untuk dapat dilakukannya degradasi. Pembagian jenis sampah ini tergantung pada regulasi yang memegang atau diberikan tanggungjawab pada suatu wilayah yang dapat berupa negara, provinsi, atau kabupaten/kota. Hal ini ditunjukkan dengan kasus penggolongan sampah yang dilakukan Pemerintah Australia berdasarkan peraturan *Protection of the Environment Operations Act 1997* yang mengklasifikasikan sampah menjadi:

- a. *special waste*, sebuah jenis sampah yang memiliki persyaratan khusus karena memiliki pengaruh lingkungan yang harus diminimalisir risikonya terutama untuk dampaknya ke lingkungan dan kesehatan manusia seperti *clinical waste*, *asbestos waste*, *waste tyres*, dan lainnya seperti yang diatur lampiran peraturan terkait.
- b. *liquid waste*, jenis sampah yang berbeda dengan *special waste* dengan karakter memiliki sebuah *angle of repose* dibawah 5 derajat diatas horizontal, mengalir bebas pada suhu 60 derajat Celsius dan dibawahnya, tidak mungkin dapat diambil dengan sekop
- c. *hazardous waste*, jenis sampah yang memiliki salah satu karakteristik seperti mudah meledak, dibawah udara bertekanan, mudah terbakar, menghantarkan gas yang mudah terbakar, berupa *oxidizing agents* dan *organic peroxides*, atau beracun
- d. *restricted solid waste*, terdapat spesifikasi yang menyatakan bahwa sampah masuk kategori ini
- e. *general solid waste (putrescible)*, jenis sampah selain yang telah disebutkan seperti sampah rumah tangga yang mengandung bahan mudah membusuk, sampah dari masyarakat, bekas popok, limbah makanan dan limbah hewan.
- f. *general solid waste (non-putrescible)*, jenis sampah selain yang telah disebutkan seperti sampah berupa kaca, plastic, karet, keramik, bata, logam, kertas, dan sampah-sampah hasil tanaman seperti kayu dan sampah daun.

Jadi didalam upaya penelitian ini untuk melakukan pengelolaan sampah berbasis 3R maka proses pengurangan sampah dapat dimulai dengan melakukan

pemilahan sampah yang dapat dilakukan dengan cara melakukannya dengan jenis atau sifat sampah yang telah dijelaskan. Dan berikut ini merupakan bagaimana cara melakukan pemilahan sampah:

- a. Menyiapkan wadah terpisah (setidaknya dua buah wadah) untuk sampah organik dan sampah anorganik.
- b. Jenis wadah: dapat disesuaikan dengan keadaan, bisa berupa ember yang berbahan plastik, plastik khusus sampah, dan sebagainya yang terpenting adalah pemberian tanda pada masing-masing wadah penyimpanan sampah.

Akan tetapi itu baru hal minimal yang dapat dilakukan didalam pemilahan sampah, untuk dapat melakukan lebih baik lagi pemilah sampah dapat melakukan teknik yang lebih maju dengan memilah berdasarkan lebih banyak jenis sampah seperti ditambahkan jenis sampah bahan beracun berbahaya atau sampah B3 seperti yang dapat dilihat pada contoh sederhana di gambar 2.1.



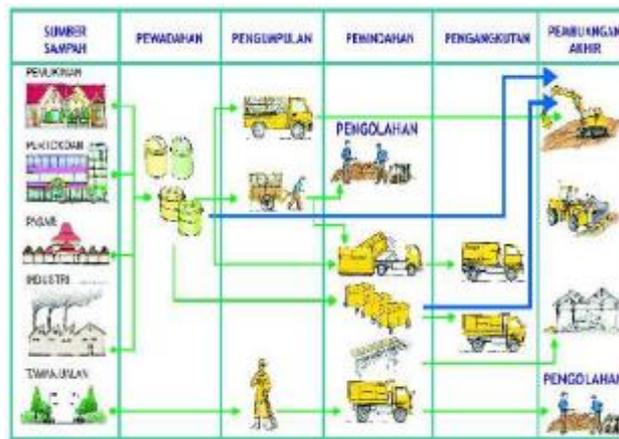
Gambar 2.1 Contoh Wadah Sampah

(Sumber: Damayanti, 2016)

2.2 Sistem Pengelolaan Sampah di Indonesia

Pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah yang mengatur, membagi dan menentukan strategi dalam pengelolaan sampah yang setidaknya memuat arah kebijakan pengurangan dan penanganan sampah serta program yang terkait dengan hal tersebut. Sehingga penanganan sampah yang dapat dilakukan oleh pengelola

sampah berdasarkan proses dan cakupannya terdapat lima urutan yakni sebagai berikut seperti di gambar 2.2 diikuti dengan penjelasan untuk ke setiap prosesnya.



Gambar 2.2 Pola Pengelolaan Sampah Perkotaan Secara Umum

(Sumber: Modul Sampah 3R milik Kementerian Pekerjaan Umum, <http://litbang.pu.go.id/puskim/source/pdf/Modul%20Sampah%203R.pdf>)

a. Pemilahan; dilakukan oleh setiap orang pada sumber sampah terkait, pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya. Pemilahannya pun setidaknya harus dikelompokkan menjadi lima jenis sampah yang terdiri atas:

1. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun
2. Sampah yang mudah terurai
3. Sampah yang dapat digunakan kembali
4. Sampah yang dapat didaur ulang
5. Sampah lainnya

Permasalahan dalam penyediaan sarana pemilahan sampah diatur oleh masing-masing cakupan pengelola sampah seperti pengelolaan sampah kawasan permukiman berarti dikelola oleh pengelola kawasan tersebut, akan tetapi pemerintah daerah setingkat kabupaten/kota wajib menyediakan sarana pemilahan sampah skala kabupaten/kota juga. Dari hal ini dapat diketahui bersama bahwa dengan adanya pemilahan sampah ini maka akan timbul manfaat seperti:

1. Barang yang masih dapat digunakan tidak akan terbuang dengan sia-sia, seperti sampah organik yang dapat didaur ulang menjadi kompos ataupun sampah anorganik yang dapat dijual kembali ke bandar atau pemulung.
2. Sampah yang telah dipilah sendiri akan memiliki nilai jual sehingga memilahnya akan menimbulkan penghasilan tambahan sendiri bagi masyarakat terutamanya pelaku daur ulang sampah
3. Hal ini juga sekaligus dapat mengurangi volume sampah yang diangkut ke TPA sehingga secara langsung akan menurunkan biaya operasional dan memperpanjang umur TPA karena TPA tidak cepat penuh secara kapasitas yang dimiliki masing-masing TPA memiliki keterbatasan.
4. Menjaga kesehatan dan keselamatan masyarakat yang terkait dengan sistem pengelolaan sampah. Karena dengan adanya pemilahan sampah yang bersifat berbahaya akan otomatis diperlakukan dengan baik dibanding dengan tidak adanya pemilahan yang bisa membuat masyarakat atau petugas pengelola sampah salah pengertian.
5. Menciptakan lingkungan yang lebih bersih karena sampah akan secara otomatis tidak terlalu menumpuk.

Dari manfaat tersebut, sistem pemilahan sampah dan pemanfaatan sampah secara garis besar akan dapat membantu banyak pihak. Berikut ini merupakan gambaran utama pola aliran sistem pemilahan sampah yang baik pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Aliran Pemilahan Sampah Rumah Tangga

- b. Pengumpulan; dilakukan oleh pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas

sosial, dan fasilitas lainnya. Tidak hanya dapat dilakukan oleh pihak tersebut, mulai dari proses ini juga dapat dilakukan oleh pemerintah setingkat kabupaten/ kota.

Pengelola kawasan tersebut wajib menyediakan sarana pengumpulan sampah seperti: TPS, TPS 3R, dan/ atau alat pengumpulan untuk sampah terpilah, yang mana juga dapat disediakan oleh pemerintah kabupaten/kota. Sarana tersebut akan diperjelas pengertian, dan manfaat pendirian pada subbab selanjutnya.

- c. Pengangkutan; dilakukan oleh pemerintah kabupaten/kota dengan menyediakan alat angkut sampah termasuk untuk sampah terpilah yang tidak mencemari lingkungan serta melakukan proses pengangkutan sampah dari TPS dan/atau TPS 3R ke TPA atau TPST. Proses pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan adanya stasiun peralihan perantara yang digunakan atau didirikan apabila terjadi scenario tempat pengolahan sampah bersama dengan kabupaten/kota lain yang bisa diusulkan pada pemerintahan tingkat lebih tinggi yaitu pemerintah provinsi terkait.
- d. Pengolahan; kegiatan meliputi pemadatan, pengomposan, daur ulang materi, dan/atau daur ulang energi daripada sampah yang datang di Tempat Pengolahan Sampah. Proses ini sendiri dapat dilakukan oleh setiap orang yang menghasilkan sampah: pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan fasilitas lainnya; ataupun pemerintah kabupaten/kota. Yang mana proses ini dapat dilakukan pada tempat seperti: TPS 3R, stasiun peralihan antara, TPA, dan/atau TPST.
- e. Pemrosesan akhir sampah, proses pengelolaan sampah ini hanya dapat dilakukan oleh pemerintah kabupaten/kota dengan tiga cara berikut ini: metode lahan urug terkendali, metode lahan urug saniter, dan/atau teknologi ramah lingkungan.

(Lembaga Negara Republik Indonesia, 2012)

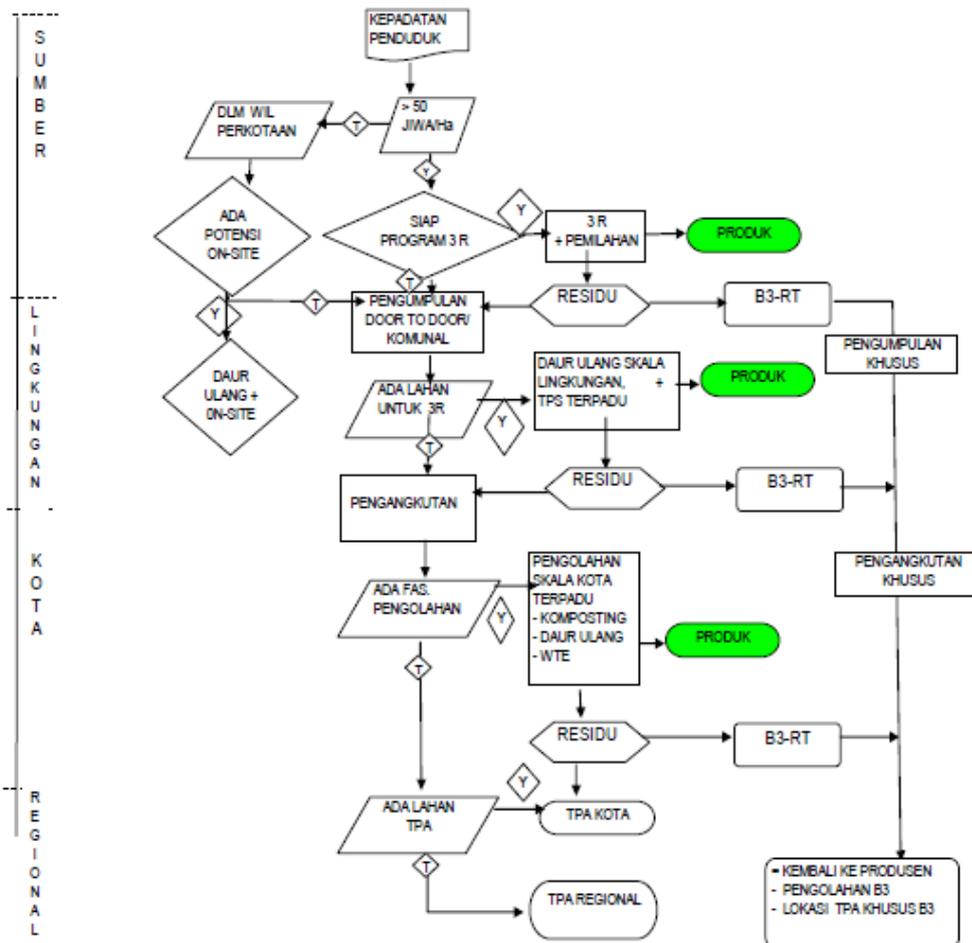
Sistem Pengelolaan Sampah yang telah berlaku ini dan sudah menjadi sebuah standar tersendiri memiliki tiga bagian utama dalam pelaksanaannya seperti berikut.

a. Kelembagaan dan Organisasi

1. Penanggung jawab pengelolaan persampahan dilaksanakan oleh:
 - a) Swasta/developer
 - b) Organisasi kemasyarakatan
 - c) Sampah B3 rumah tangga ditangani khusus oleh Lembaga tertentu
2. Tanggungjawab Lembaga pengelola sampah permukiman adalah:
 - a) pengelolaan sampah di lingkungan permukiman dari mulai sumber sampah sampai dengan TPS dilaksanakan oleh lembaga yang dibentuk/ditunjuk oleh organisasi masyarakat permukiman setempat.
 - b) pengelolaan sampah dari TPS sampai dengan TPA dikelola oleh lembaga pengelola sampah kota yang dibentuk atau dibentuk oleh Pemerintah Kota
 - c) mengevaluasi kinerja pengelolaan sampah atau mencari bantuan teknis evaluasi kinerja pengelolaan sampah
 - d) mencari bantuan teknik perkuatan struktur organisasi
 - e) menyusun mekanisme kerjasama pengelolaan sampah dengan pemerintah daerah atau dengan swasta
 - f) menggiatkan forum koordinasi asosiasi pengelola persampahan
 - g) meningkatkan kualitas SDM berupa mencari bantuan pelatihan teknis dan manajemen persampahan ke tingkat daerah.
 - h) Untuk sampah B3-rumah tangga diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

b. Teknis Operasional

Sehingga tidak hanya pembahasan dalam kelembagaan dan organisasi tetapi juga melingkupi teknis operasional yang dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.4 Teknis Operasional Pengelolaan Sampah

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2008)

Dari teknik operasional ini sendiri didapatkan bahwa dari sumber sampah terdapat asumsi produksi sampah yang bisa digunakan dengan menggunakan bantuan koefisien asumsi produksi sampah berdasarkan tipe rumah seperti yang dipaparkan berikut ini: rumah sederhana dengan spesifikasi tipe rumah 21, rumah standar menengah dengan spesifikasi tipe rumah 45-54, rumah standar mewah dengan standar spesifikasi tipe rumah >70. Menggunakan jenis pembagian ini sebenarnya juga telah diatur oleh Badan Standardisasi Nasional mengenai Sistem Pengelolaan Sampah dalam Perkotaan yang menyebutkan bahwa dalam asumsi produksi sampah diatur seperti demikian:

- a. Rumah Sederhana (tipe 21): 0,3 kg atau / orang/ hari
- b. Rumah Menengah (tipe 45-54): 0,5 kg/ orang/hari
- c. Rumah Mewah (tipe >70): 0,7 kg / orang/ hari

2.3 Fasilitas Pengelolaan Sampah

Sesuai dengan subbab yang telah dibahas sebelumnya, sistem pengolahan sampah memiliki prosedur atau urutannya tersendiri dimana dalam proses-proses tersebut terdapat kebutuhan akan Fasilitas Pengelolaan Sampah seperti: TPS, TPS 3R, TPST, dan juga TPA. Pada subbab ini akan dibagi menjadi sebagai berikut ini.

2.3.1 Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Tempat Penampungan Sementara merupakan Tempat Pemindahan Sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dapat dipindahkan secara langsung atau melalui tempat penampungan yang lain (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Terdapat pengertian lain mengenai TPS yang menyatakan bahwa TPS adalah tempat sebelum sampah diangkut ke tempat pendauran ulang, pengolahan, dan/atau tempat pengolahan sampah terpadu. (Pemerintah Republik Indonesia, 2008)

Pada standar pendirian Tempat Penampungan Sampah sendiri terdapat beberapa klasifikasi spesifikasi yang dapat diterapkan di lapangan yang mana pengelompokkan tersebut didasari oleh jumlah sampah yang dihitung berdasarkan: jumlah penduduk, sumber sampah yang ada di lingkungan permukiman, dan tentunya besaran timbulan sampah untuk masing-masing sampah tersebut. Oleh karena itu, terdapat perencanaan yang harus dilakukan dengan menggunakan data sebagai berikut:

- a. Peta penyebaran rumah
- b. Luas daerah yang dikelola
- c. Jumlah penduduk berdasarkan klasifikasi pendapatan tinggi, menengah, dan rendah
- d. Jumlah rumah berdasarkan tipe
- e. Besaran timbulan sampah per hari
- f. Jumlah bangunan fasilitas umum
- g. Kondisi jalan (panjang, lebar, dan kondisi fisik yang menyertai)
- h. Kondisi topografi
- i. Ketersediaan lahan untuk lokasi TPS dan daur ulang sampah skala lingkungan

j. Karakteristik sampah

Dalam kasus pendirian sampah ini terdapat beberapa klasifikasi pengelolaan, tipe bangunan dan tipe TPS itu sendiri yang dapat diterapkan berdasarkan kebutuhan dan ketersediaan sumber daya yang ada di kenyataan seperti berikut:

a. Klasifikasi pengelolaan

Klasifikasi pengelolaan berdasarkan lingkungan permukiman yang ada yaitu:

1. 1 Rukun Tetangga dengan jumlah penduduk 150-250 jiwa (30-50 rumah)
2. 1 Rukun Warga: 2.500 jiwa (\pm 500 rumah)
3. 1 Kelurahan: 30.000 jiwa penduduk (\pm 6.000 rumah)
4. 1 Kecamatan: 120.000 jiwa penduduk (\pm 24.000 rumah)

b. Klasifikasi Tipe Bangunan sebagai berikut:

1. Tipe Rumah

- a) Mewah yang setara tipe >70
- b) Sedang yang setara tipe 45-54
- c) Sederhana yang setara tipe 21

2. Sarana umum/sosial

3. Bangunan komersial

c. Klasifikasi TPS sebagai berikut:

1. TPS Tipe I

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- a) Ruang Pemilahan
- b) Gudang
- c) Tempat Pemindahan Sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer
- d) Luas Lahan \pm 10 – 50 m²

2. TPS Tipe II

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- a) Ruang Pemilahan (10 m²)
- b) Pengomposan Sampah Organik (200 m²)

- c) Gudang (50 m²)
- d) Tempat Pemindahan Sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer (60 m²)
- e) Luas Lahan >200 m²

3. TPS Tipe II

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- a) Ruang Pemilahan (30 m²)
- b) Pengomposan Sampah Organik (800 m²)
- c) Gudang (100 m²)
- d) Tempat Pemindahan Sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer (60 m²)
- e) Luas Lahan >200 m²

(Badan Standardisasi Nasional, 2008)

2.3.2 Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R)

Tempat Pengolahan Sampah 3R adalah tempat untuk dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan pendauran ulang skala Kawasan. TPS jenis ini sendiri memiliki spesifikasi seperti berikut ini:

- a) Luas Total = 200 m²
- b) Kapasitas Pelayanan = 400 KK
- c) Pengumpulan sampah menggunakan gerobak sampah atau truk sampah
- d) Proses pengolahan sampah dengan proses pemilahan (fisika), pengolahan sampah organik (biologis), pengangkutan sampah terpilah ke bank sampah untuk sampah yang masih dapat didaur ulang atau guna ulang, serta pengangkutan sampah ke TPA sampah untuk sampah residu yang telah diolah secara fisika (pemadatan atau pencacahan) ataupun sampah residu yang tidak terolah lagi. Dimungkinkan untuk diterapkan teknologi termal dengan meminta persetujuan dari Direktur Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman (PPLP);

- e) Dibutuhkan alokasi biaya operasional dan pemeliharaan yang disubsidi oleh Pemerintah Kabupaten/Kota.

2.3.3 *Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)*

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah. Untuk spesifikasinya sendiri fasilitas pengelolaan sampah jenis ini memiliki ketentuan sebagai berikut.

- a. Luas TPS, lebih besar dari 20.000 m²
- b. Penempatan lokasi TPST dapat didalam kota dan atau di TPA
- c. Jarak TPST ke permukiman terdekat paling sedikit 500 m
- d. Pengolahan Sampah di TPST dapat menggunakan teknologi layaknya SPA
- e. Fasilitas TPST dilengkapi dengan ruang pemilah, instalasi pengolahan sampah, pengendalian pencemaran lingkungan, penanganan residu, dan fasilitas penunjang serta zona penyangga.

2.3.4 *Tempat Pembuangan Akhir (TPA)*

Tempat Pembuangan Akhir memiliki pengertian sebagai tempat untuk melakukan proses dan pengembalian sampah ke media lingkungan menggunakan metode yang bersifat aman bagi manusia dan lingkungan.

2.4 ***Facility Planning (Penentuan Lokasi)***

Permasalahan penentuan lokasi ada kaitannya dengan apa yang disebut dengan rantai pasok daripada perusahaan atau pihak terkait yang mana didalam kasus ini merupakan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo selaku pihak yang bertanggungjawab atas proses pengangkutan serta pengumpulan sampah yang ada di Kabupaten Sidoarjo. Kaitan dengan rantai pasok ini berarti menandakan terdapat kemiripan dalam entitas yang terdapat didalam sistem pengelolaan sampah ini yakni: adanya sumber sampah yang dapat diklasifikasikan sebagai pemasok, lalu ada peran TPS, TPS 3R menjadi sebagai perantara yang mana seperti semacam gudang sebelum ke pihak akhir yang berupa Tempat Penampungan Akhir (TPA). (Heragu, 2008)

2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process merupakan salah satu metode *multi criteria decision making* yang mana digunakan dengan tujuan untuk membantu pengambil keputusan didalam menghadapi sebuah masalah kompleks dengan berbagai kriteria yang dapat bersifat subyektif dan memiliki konflik satu sama lain seperti dalam proses pemilihan lokasi atau investasi, bisa juga dalam rangka melakukan prioritas dalam penentuan proyek yang akan diselenggarakan dan banyak lagi.

Sama halnya dengan kebanyakan jenis metode MCDM lainnya, metode AHP memiliki kesamaan dalam proses perlakuannya dengan sama-sama menggunakan empat langkah urut mulai dari memodelkan permasalahan, membobotkan penilaian, agregasi bobot, dan yang terakhir adalah melakukan analisis sensitivitas. Hal tersebut lebih jelasnya akan dipaparkan dalam pernyataan berikut ini.

a. Permodelan Masalah (*Problem Modelling*), sama halnya dengan yang dilakukan dalam setiap proses pengambilan keputusan yakni terdapat seorang fasilitator atau pembuat skema AHP dengan menyusun setidaknya tiga hal dalam skema ini yaitu tujuan yang akan dipecahkan, kriteria yang terjangkau dalam pengambilan keputusan, dan juga alternatif yang tersedia dalam pengambilan keputusan.

b. Pembobotan Kriteria terdiri akan beberapa langkah seperti yang akan dipaparkan berikut ini.

1. *Pairwise Comparisons*, pada setiap kriteria yang telah ditentukan sebelumnya akan dilakukan perbandingan satu per satu seperti yang ada pada contoh di gambar 2.5

Compare the relative importance with respect to: Goal				
	Initial cost	Maintenance	Prestige	Quality
Initial cost of automobile				
Maintenance cost				
Prestige				
Quality				

Gambar 2.5 Perbandingan setiap kriteria didalam sebuah *node* kriteria

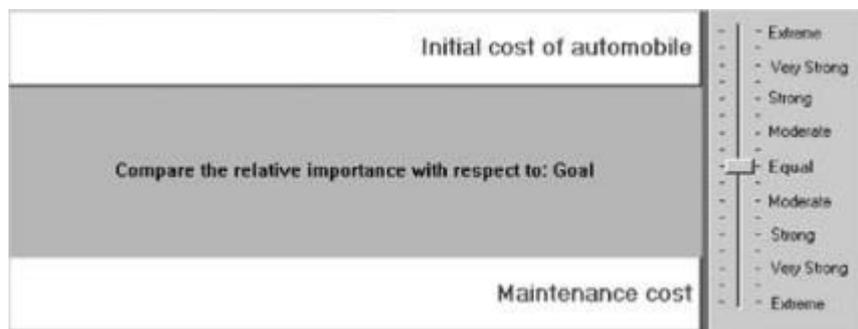
(Sumber: Ishizaka, 2009)

Dalam melakukan perbandingan ini terdapat pernyataan dari psikolog yang menyatakan bahwa akan lebih mudah dan lebih akurat dan mengekspresikan pendapat seseorang dengan hanya dua alternatif yang dihadapkan dibanding langsung dihadapkan secara bersamaan keseluruhan alternatifnya. Ini juga memungkinkan akan dapat dilakukan konsistensi dan pemeriksaan silang diantara perbandingan berpasangan yang berbeda seperti yang ada pada tahapan selanjutnya tentang menghitung nilai konsistensi dari sebuah *pairwise comparison*. Dan lagi penggunaan AHP yang menggunakan skala rasio dimana akan kontras dengan metode yang menggunakan skala interval. Pertimbangan yang ada didalam AHP sendiri merupakan sebuah nilai relatif atau hasil bagi antara dua kriteria. Maka dari itu, pembuat keputusan tidak perlu memberikan penilaian numerik; sebaliknya malah dapat menggunakan verbal relatif yang lebih mudah untuk dimengerti tapi kedua cara tersebut dapat dimungkinkan untuk dilakukan di piranti lunak yang menggunakan metode AHP ini seperti *Expert Choice Software* yang akan digunakan didalam penelitian ini seperti yang terlihat pada gambar 2.6 dan 2.7.



Gambar 2.6 Skala Numerikal dalam *Software Expert Choice*

(Sumber: Ishizaka, 2009)



Gambar 2.7 Skala Verbal dalam *Software Expert Choice*

(Sumber: Ishizaka, 2009)

2. *Judgment scales*, salah satu kelebihan daripada metode AHP ini adalah kemungkinan untuk dapat mengevaluasi kembali kriteria ataupun

alternatif yang tersedia baik secara kuantitatif maupun dengan menggunakan cara kualitatif seperti memeriksa kembali skala numerikal, verbal, maupun skala grafik yang memungkinkan untuk dibuat seperti pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Skala Grafikal

(Sumber: Ishizaka, 2009)

3. *Priorities derivation*, pada langkah ini dilakukanlah pengisian matriks komparasi atau matriks perbandingan. Jadi pada saat matriks komparasi ini telah selesai untuk diisi maka nilai prioritas dapat dihitung.

4. *Consistency Analysis*,

Dalam analisis konsistensi yang ada pada metode AHP terdapat yang dinamakan dengan indeks konsistensi dimana ada kaitannya dengan *eigenvalue* seperti berikut ini yang merupakan rumus *consistency index*.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \text{dimana } \lambda_{\max} \text{ merupakan } \textit{maximal eigenvalue}$$

Setelah dapat memperoleh indeks konsistensi maka rasio konsistensi dapat dihitung dengan cara membagi indeks konsistensi dibagi dengan indeks random yang merupakan rerata daripada *consistency index*. Sehingga menurut *Operational Research Society* dapat disimpulkan apabila rasio konsistensi terdapat pada nilai dibawah 10 persen maka matriks tersebut masih dapat diterima.

5. *Aggregation*

Pada tahap agregasi yang juga merupakan tahap terakhir dalam penentuan bobot kriteria dilakukan sintesis prioritas kriteria lokasi dengan

membandingkannya dengan seluruh kriteria secara global seperti yang ada pada rumus berikut ini:

$$p_i = \sum_j w_j \cdot I_{ij}$$

Dimana p_i adalah prioritas global terhadap alternatif I, lalu I_{ij} merupakan prioritas local dan w_j merupakan bobot daripada kriteria w_j .

c. Analisis Sensitivitas

Tahapan analisis sensitivitas ini merupakan tahap akhir dari proses pengambilan keputusan dengan menggunakan metode AHP yang mana dilakukan dengan membandingkan pengaruh satu sama lain antar kriteria.

Dalam kaitannya *analytical hierarchy process* dengan penggunaan analisa spasial terdapat ada beberapa fungsi yang saling terkait seperti yang mana pada penelitian ini dipakai pada fungsi *weighted overlay* yang mana menjadikan keseluruhan layer yang terdapat pada peta agar dapat memiliki bobotnya tersendiri dan nilainya tersendiri dalam berbagai ketentuan yang ada dari jarak *buffer* atau *Euclidean distance* ataupun dari sudut *slope* dari lingkungan terkait yang diteliti didalam penelitian tugas akhir ini yang diperoleh dari data *Digital Elevation Model (DEM)*.

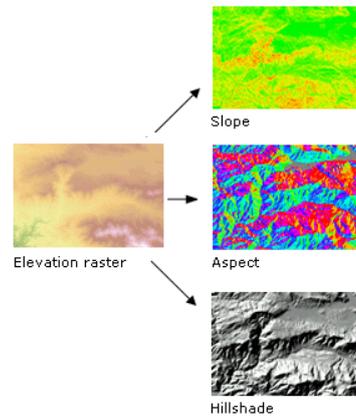
2.6 Analisis Spasial

Dalam Teknologi SIG terdapat sebuah teknik yang dinamakan dengan analisis spasial yang mempelajari akan beberapa entity dalam sebuah SIG seperti entitas topologikal, geometri, atau entitas geografi lainnya. Pada saat ini analisis spasial memiliki banyak varietas dalam teknik yang mungkin dapat dilakukan.

Pada awal berkembangnya analisis spasial ini dahulu biasa digunakan dengan menggunakan pendekatan analitik berbeda dan diterapkan secara langsung seperti dalam ilmu astronomi yang digunakan untuk mengembangkan ilmu dalam mengetahui letak galaksi, hingga makin berkembang sampai dapat diterapkan dalam hal teknik fabrikasi *chip* yang ada didalam komputer agar dapat menyesuaikan pada tempat dan rute algoritma terkait sehingga dapat dibangun sebuah struktur kompleks dalam objek yang sangat kecil.

Pada aplikasi yang digunakan didalam piranti lunak ArcGIS terdapat beberapa isu yang sering dipecahkan seperti:

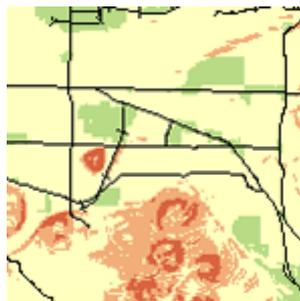
- Perolehan informasi baru dari data eksisting, menggunakan *spatial analyst tool* akan membuat mampu analisis SIG untuk mendapatkan informasi baru seperti contoh terdapat tiga jenis data baru yang dapat dihipung hanya daripada satu jenis data berupa *elevation raster data*.



Gambar 2.9 Contoh Perolehan Informasi Baru dari Data Raster yang diolah

(Sumber: arctgis.com)

- Menentukan lokasi yang sesuai, dengan menggunakan beberapa lapisan atau *layer* informasi. Contoh yang sesuai untuk kasus ini adalah dengan cara menentukan lahan kosong yang paling landau untuk dijadikan proyek pengembangan bangunan seperti yang dapat dilihat di gambar 2.10 yang memiliki arti warna masing-masing yakni hijau untuk yang paling cocok, dan coklat merah yang paling tidak cocok untuk dijadikan lokasi pengembangan.

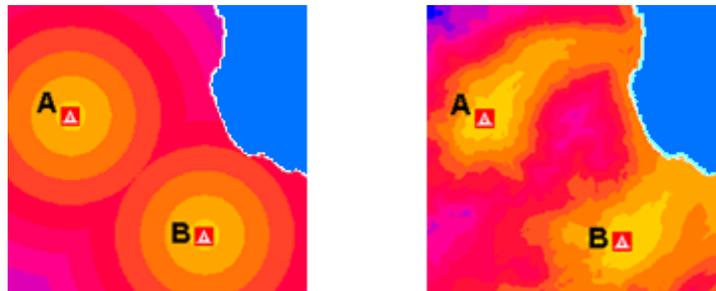


Gambar 2.10 Penentuan Lokasi Sesuai dengan *Spatial Analyst*

(Sumber: arctgis.com)

- Melakukan analisis jarak dan biaya perjalanan, dengan adanya *tool* berupa analisis spasial ini akan dapat melakukan pembuatan jarak euklidean dari titik A ke titik lainnya dan juga memperhitungkan jarak berdasarkan kriteria

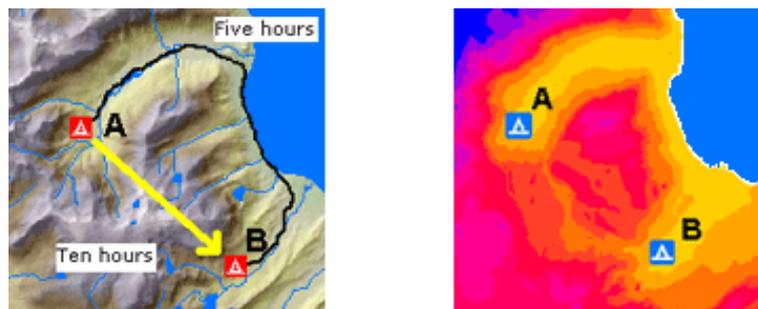
tertentu untuk biaya perjalanan ke tempat-tempat tertentu seperti yang ada pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Analisis Jarak dan Biaya Perjalanan

(Sumber: arcgis.com)

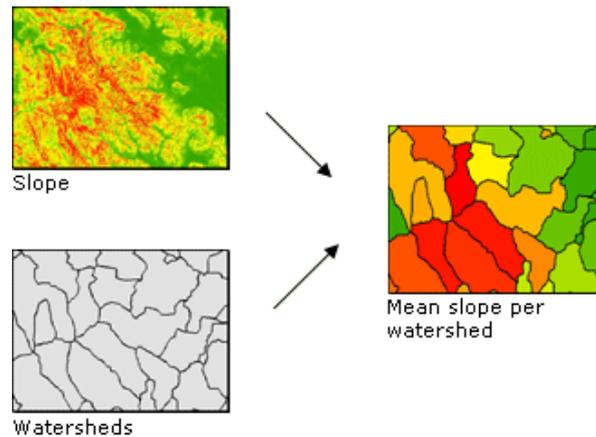
- Menentukan jalan terbaik antar lokasi, dengan menggunakan *spatial analyst tool* ini dapat digunakan untuk menentukan koridor jalanan atau perpipaan terbaik dengan beberapa faktor seperti faktor biaya ekonomi, lingkungan ataupun kriteria lainnya yang sesuai seperti yang ada pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Penentuan koridor dan jalan terbaik antara lokasi

(Sumber: arcgis.com)

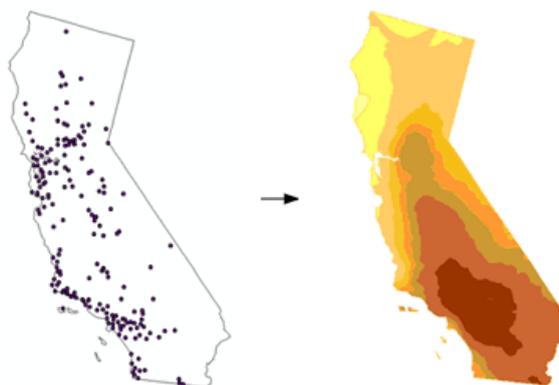
- Melakukan analisis spasial berdasarkan lingkungan sekitar dan lingkungan yang skalanya telah ditentukan untuk dianalisis, dengan menggunakan alat ini maka dapat dimungkinkan untuk melakukan kalkulasi atas basis sel dikalikan dengan berbagai data raster yang ada. Contoh hal yang dapat dipecahkan adalah seperti menentukan rerata hasil panen yang terjadi selama 10 tahun kebelakang seperti yang nampak pada gambar 2.13.



Gambar 2.13 Kalkulasi per Zona dengan kriteria *slope* atas bidang tanah dan daerah aliran sungai

(Sumber: arcgis.com)

- Interpolasi nilai data berdasarkan poin-poin sampel yang ingin dipelajari, dengan analisis spasial akan memungkinkan pengukuran sebuah fenomena di lokasi sampel yang tersebar secara strategis dan memperkirakan nilai untuk semua lokasi lain dengan menginterpolasi nilai data. Sebagai contohnya adalah kasus interpolasi yang melibatkan data raster berupa ketinggian, polusi atau yang lain seperti yang ada di gambar 2.14. yang membandingkan kejadian diantara dua jenis daerah berdasarkan ketinggian dan polusi yang dihasilkan.



Gambar 2.14 Interpolasi poin sampel menjadi data permukaan raster

(Sumber: arcgis.com)

- Membersihkan varietas data berlebih pada data raster, dengan melakukan analisis spasial agar dapat memperoleh data yang lebih relevan untuk dianalisis lebih lanjut.

2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sebuah sistem informasi geografis merupakan layaknya sebuah kerangka didalam melakukan pengumpulan, mengolah, hingga menganalisis data yang berlandaskan ilmu geografi yang mampu mengintegrasikan banyak jenis data sekaligus. Tidak hanya hal tersebut saja, sistem informasi jenis ini memungkinkan melakukan analisis spasial dan mengorganisir informasi menjadi sebuah visualisasi menggunakan peta dua dimensi atau bahkan menggunakan peta jenis tiga dimensi. Dengan kemampuan yang unik daripada Sistem Informasi Geografis ini menjadikan *GIS Model* memiliki kemampuan yang lebih dalam dan luas dalam membedah wawasan yang timbul dari data yang tersedia berupa pola, hubungan, dan juga situasi untuk membangun keputusan yang lebih baik. (ESRI, 2017)

Teknologi yang dimiliki *GIS Model* ini merupakan bagian krusial dalam *spatial data infrastructure* hingga White House mendefinisikannya sebagai “Teknologi, kebijakan, standar, sumber daya manusia, dan aktivitas yang perlu untuk dilakukan, diproses, didistribusikan, dijaga, dan menetapkan data spasial”. Teknologi ini bekerja pada dua buah sistem yakni sistem piranti keras dan lunak, keduanya ini membuat aplikasi SIG mampu untuk melakukan pengolahan data kartografik, fotografik, digital, atau data yang masih ada di dalam lembar kerja seperti yang dijelaskan berikut.

- a. Data Kartografik; data yang sudah berbentuk peta dan memungkinkan untuk memuat informasi seperti lokasi sungai, jalan, perbukitan, hingga lokasi ngarai.
- b. Interpretasi Fotografik; merupakan salah satu bagian utama yang menyediakan *aerial photographs* atau foto udara hingga dapat dilakukannya
- c. Data digital; data yang bisa dimasukkan kedalam Sistem Informasi Geografis dengan contoh seperti informasi yang diperoleh satelit, misalnya lokasi perkebunan, persawahan, perkotaan, ataupun lokasi hutan.
- d. *Remote Sensing*; merupakan teknologi yang digunakan sebagai alat terintegrasi ke sistem informasi geografis dengan memiliki

kemampuan untuk menampilkan data visual atau gambar dan juga data lain yang diperoleh dari alat lain seperti balon dan *drone* sebagai piranti nirawak yang dapat dikontrol dari jauh.

- e. *Spreadsheet form*; teknologi sistem informasi geografis juga memungkinkan untuk mengambil data yang diperoleh dalam bentuk tabel seperti data usia, pendapatan, etnik, ataupun ciri demografi lain.

Dalam Teknologi Sistem Informasi Geografis sendiri terdapat dua tipe format file yaitu format raster yang merupakan grid kolom dan sel berguna untuk menampilkan ketinggian atau gambaran satelit. Sedangkan format vektor berupa poligon yang menggunakan titik dan garis berguna untuk menunjukkan data berupa perbatasan atau jalanan.

Dalam Teknologi SIG, terdapat kemampuan yang dapat digunakan yaitu kemampuan untuk menampilkan hubungan spasial dan jaringan linear. Seperti contohnya untuk kegunaan hubungan spasial adalah kemampuan untuk menampilkan topografi seperti topografi yang dimiliki lahan agrikultur, sedangkan untuk kegunaan dari jaringan linear atau bisa disebut dengan jaringan geometric dapat merepresentasikan jalan, sungai ataupun jalan tol yang panjang.

Pada saat berbagai jenis data yang diperlukan atau dibutuhkan telah masuk dalam SIG maka pada tahap selanjutnya pengguna SIG dapat melakukan pembuatan peta individual yang mana menjadi sebuah kegunaan umum pada SIG yang membandingkan objek alam dengan aktivitas manusia. Sebagai contoh adalah peta SIG yang dibuat untuk mengetahui peta rawan banjir yang membandingkan lingkungan aktivitas manusia berupa permukiman dengan objek alam layaknya sungai. Selain hal tersebut, secara lebih jelas teknologi SIG mampu untuk melakukan fitur *dig deep* untuk cakupan wilayah yang spesifik seperti peta sebuah kota atau bahkan hanya cakupan wilayah kecil berupa kelurahan hingga dapat dihubungkan dengan data berupa rerata pendapatan, ataupun pola hasil pemilihan umum. Data-data dalam cakupan tertentu itu diperoleh dari penambahan atau pengurangan *layer* dalam peta yang sama. Ditambah dengan fungsi lain SIG yang memungkinkan data angka tersebut dapat menjadi data kepadatan yang akan sangat berarti untuk data populasi kawasan tertentu.

Teknologi SIG ini juga mampu melakukan pengamatan perubahan dari waktu ke waktu dengan menggunakan data satelit yang memungkinkan untuk mempelajari topik seperti peluruhan es yang terjadi pada kutub bumi atau bagaimana polisi menentukan jumlah dan lokasi polisi sesuai dengan data historis kejahatan kriminal yang terjadi pada kawasan-kawasan tertentu. Sehingga kegunaan teknologi ini sangat luas sampai mampu melakukan pembaharuan peta yang lebih mudah dan lebih cepat dibanding dengan melakukannya secara manual dengan demikian penggunaan teknologi ini secara langsung akan membuat proses penggambaran peta akan menjadi singkat dan murah secara biaya yang dikeluarkan.

Sistem Informasi Geografis ini juga telah banyak digunakan pada bidang pekerjaan yang berkaitan dengan investigasi alam atau sains, manajemen sumber daya, dan perancangan pengembangan.

(National Geography Society, 2017)

Pada Sistem Informasi Geografis terdapat suatu *tool* yang disebut dengan *geoprocessing tool*. *Geoprocessing* sendiri adalah sebuah kerangka dan juga berbagai macam alat yang dapat digunakan untuk memproses informasi geografi dan data terkait yang menyertainya. Sehingga *geoprocessing tool* merupakan sebuah perintah atau fungsi dalam aplikasi dalam melakukan sebuah operasi berdasarkan data SIG. Pada dasarnya sendiri terdapat tiga tipe alat yang dapat dilihat pada gambar tabel berikut ini.

Tool type	Description
 Built-in tool	Built-in tools are built internally by Esri.
 Model tool	Model tools are created in ModelBuilder.
 Script tool	Script tools run a script file on disk, usually a Python file (.py).

Gambar 2.15 Jenis *Tool* dalam ArcGIS

(Sumber: Hasil tangkapan layar pada piranti lunak ArcGIS)

Pada aplikasi atau *software* yang digunakan penulis sendiri yakni ArcGIS digunakannya *geoprocessing tools* dapat dilakukan melalui *toolboxes* yang mana berlaku selayaknya sebuah folder banyak *tool*. Jadi dengan adanya alat ini, kasus

seperti yang sedang dipecahkan ini akan menjadi inti dari penentuan hasil yang dikehendaki dimana hal yang dikehendaki dari penelitian ini adalah berupa *weighted overlay map* yang dapat diselesaikan dengan *tool* berupa *weighted overlay*.

Dalam Sistem Informasi Geografis ini terdapat dua jenis data yang digunakan yaitu data raster dan data vektor. Keduanya merupakan bagian daripada data spasial yang mana merupakan data yang mempunyai referensi keruangan dan data atribut yang dalam unit spasial terkait. (Bakar, 2013)

Berikut ini merupakan penjelasan yang rinci seperti ini:

1. Data Raster merupakan data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh seperti satelit. Susunan yang terdapat pada data jenis ini sendiri merupakan jenis data dengan struktur sel grid yang mempresentasikan objek-objek geografis dalam bentuk *pixel (picture element)*. Sehingga resolusi data raster tergantung pada ukuran pixel yang digunakan. Resolusi sendiri merupakan sebuah ukuran kemampuan alat optik didalam membedakan informasi spasial berdekatan atau spektral kemiripan. Dalam penginderaan jauh, dikenal konsep resolusi spasial, resolusi temporal, resolusi spektral dan resolusi radiometric. Contoh pencitraan data raster ini dapat dilihat pada gambar 2.16.



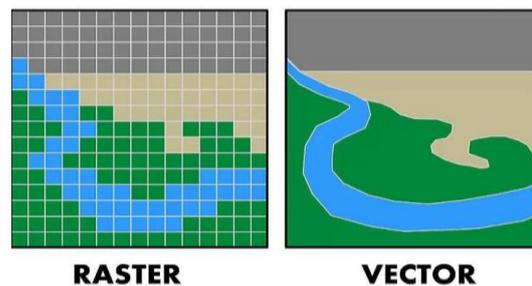
Gambar 2.16 Contoh Data Raster berupa Data Raster Citra Satelit Landsat 8 Resolusi Spasial 15 Meter

(Sumber: Bakar, 2013)

2. Data Vektor, data yang direpresentasikan dengan cara seperti menampilkan bentuk mozaik berupa titik, garis, lengkung, atau poligon. Fungsi data vektor ini sendiri digunakan untuk menganalisis keakuratan posisi suatu daerah dan juga menentukan hubungan spasial dari berbagai fitur yang ada pada Sistem Informasi Geografis.

Menurut Joseph Barry, seorang pakar data kartografi menyatakan bahwa data vektor memang cepat dalam perolehannya akan tetapi data raster sebagai korektor data spasialnya. Dari ungkapan tersebut dapat dinyatakan bahwa kedua data ini saling berhubungan dan melengkapi seperti penjelasan singkat ini:

1. Adanya perbedaan ukuran yang berbeda, pada data raster sendiri yang merupakan hasil penginderaan jauh jelas ukurannya akan lebih besar daripada vektor yang hanya berupa titik, garis, dan poligon sehingga data vektor ini lah yang lebih mudah untuk diolah.
2. Jenis visualisasi yang ditampilkan diantara kedua data tersebut juga berbeda. Pada data raster, data ditampilkan dengan menggunakan piksel sedangkan data vektor ditampilkan dengan titik-titik atau *vertex* yang saling berhubungan seperti hasil *tracking* pada sistem *Global Positioning System (GPS)* seperti yang ada pada gambar 2.17.



Gambar 2.17 Perbedaan Gambar Raster dengan Gambar Vektor

(Sumber: Bakar, 2013)

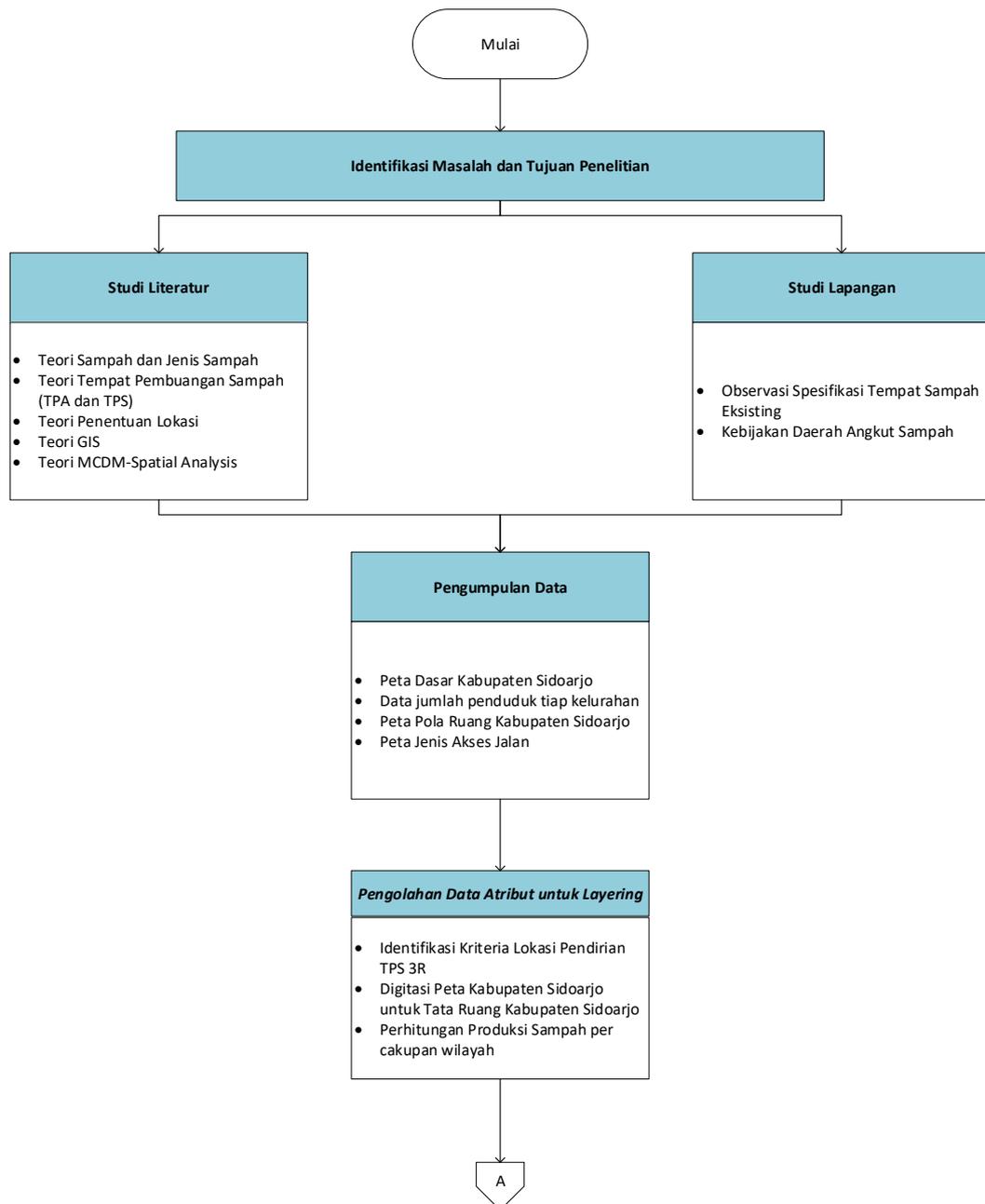
3. Dari segi sumber datanya sendiri jelas terdapat perbedaan. Perlu diketahui bahwa data raster merupakan data hasil tangkapan dari citra satelit atau foto udara sedangkan data vektor adalah data raster yang dikonversi baik dikonversi secara digital manual ataupun otomatis atau bahkan merupakan hasil *pinpoint* dari GPS.
4. Berdasarkan format datanya tersendiri, kedua jenis data spasial ini memiliki perbedaan teknis seperti dalam data raster yang digunakan adalah format BMP, JPG, TIFF, BIL

BAB 3

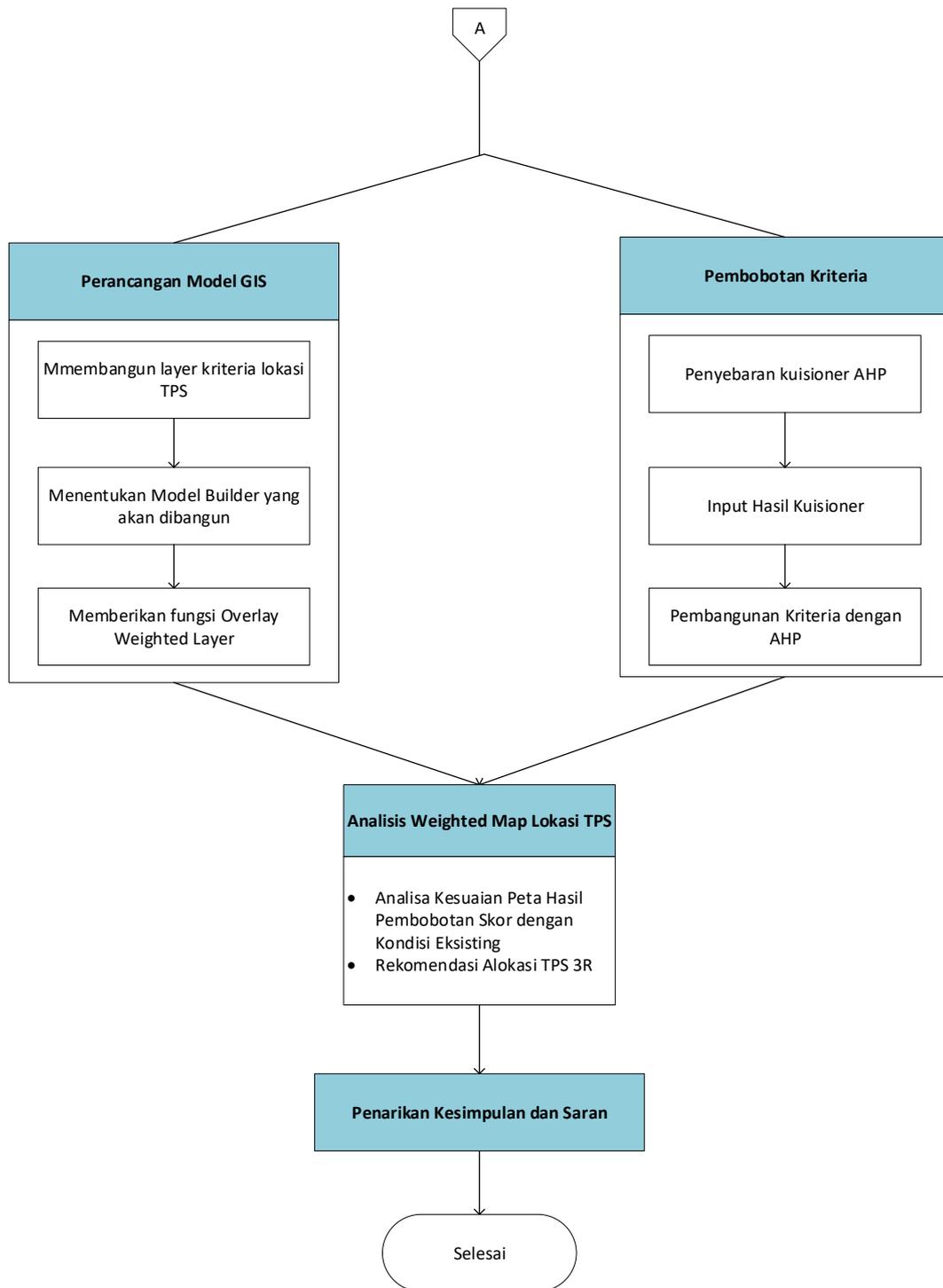
METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai tahapan-tahapan yang dirancang untuk dilaksanakan pada penelitian yang mana mencakup daripada proses identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan interpretasi data hingga kesimpulan dapat ditarik.

3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian



3.2 Penjelasan Flowchart

3.2.1 Studi Literatur dan Studi Lapangan

Pada tahap awal penelitian terdapat adanya studi berbentuk studi literatur dan studi lapangan yang mana digunakan untuk mendalami penelitian yang

masalahnya telah dirumuskan sebelumnya. Perbedaan dari kedua studi ini dibedakan berdasarkan tujuan studi tersebut yang mana jika dilihat dari studi literatur maka akan berisikan studi mengenai referensi metode yang sesuai dengan proses pemecahan masalah yang ada didalam penelitian ini. Studi literatur yang ada pada penelitian ini melingkupi sampah, sistem atau prosedur pengelolaan sampah, fasilitas pengelolaan sampah, *analytical hierarchy process*, dan juga *spatial analysis*. Sedangkan untuk jenis studi lainnya yakni studi lapangan digunakan untuk melakukan pengecekan kembali definisi, cara kerja daripada studi literatur yang didapat.

3.2.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan pengumpulan data yang mana ditujukan untuk melakukan pengolahan data yang terkait dengan penelitian ini seperti pola ruang tata kabupaten sidoarjo, persebaran kepadatan penduduk Kabupaten Sidoarjo, persebaran ruang air berupa sungai, empang, selokan, peta akses jalan kolektif dan arteri. Beberapa hal yang dikumpulkan ini harus disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia mengenai pengelolaan sampah ataupun peraturan pemerintah yang diturunkan dalam bentuk Undang-Undang atau peraturan dibawahnya yang mengatur tentang spesifikasi mengenai lokasi pendirian Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R). Disamping melakukan perbandingan terdapat ada beberapa hal yang perlu dikumpulkan dalam menyusun sistem peta digital berbobot yakni adanya beberapa data tambahan yang diperlukan yakni Pola Tata Ruang Kabupaten Sidoarjo, Pola Tata Air Kabupaten Sidoarjo, Persebaran Penduduk Kabupaten Sidoarjo.

3.2.3 Tahap Pengolahan Data

Setelah melakukan tahapan pengumpulan data dan memastikan data telah lengkap dan sesuai dengan apa yang dibutuhkan maka tahapan selanjutnya berupa tahap pengolahan data dapat dimulai. Dengan rincian tahapan pengolahan data sebagai berikut ini

3.2.3.1 Perancangan GIS Model

Tahapan ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan wilayah terbaik didalam pendirian TPS 3R yang berada di Kabupaten Sidoarjo. Proses perancangan

model GIS ini terdapat beberapa tahapan dan beberapa data yang diperlukan untuk dijadikan *layer*. Ditambah setiap *layer* tersebut akan menyimpan atribut datanya tersendiri yang mana data-data atribut tersebut didapatkan dari data yang dikumpulkan pada proses sebelumnya.

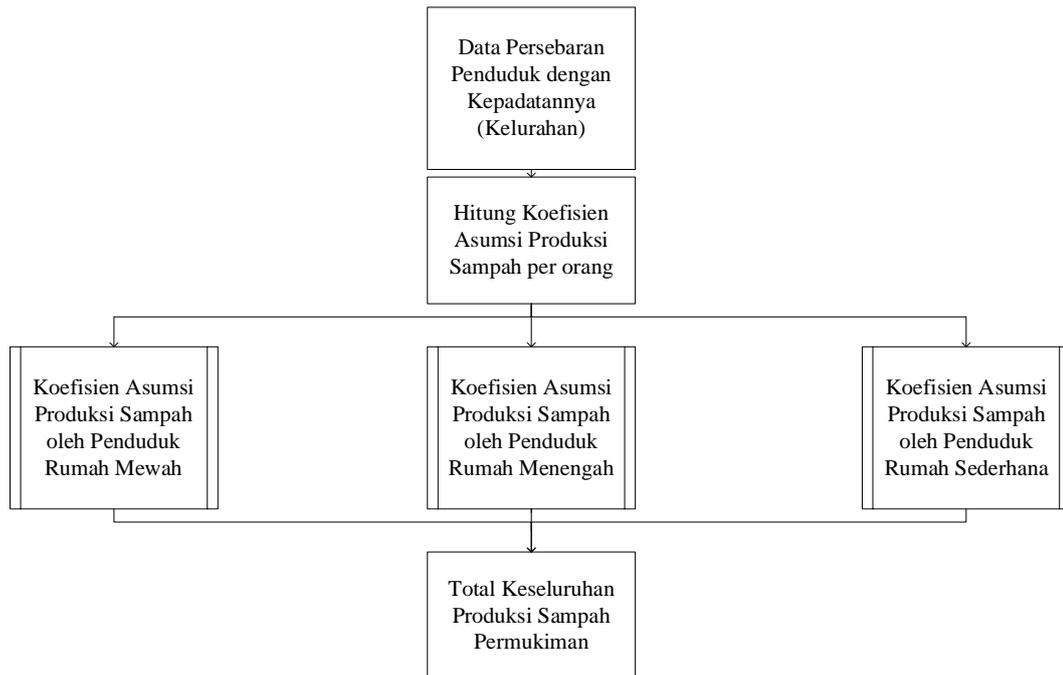
3.2.3.2 Identifikasi Kriteria Lokasi Pendirian Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R)

Pada tahap pengolahan data, langkah berupa mengidentifikasi kriteria pendirian lokasi TPS 3R merupakan langkah pertama yang harus dilakukan dengan menentukan kriteria apa saja yang menjadi dasar yang sesuai dengan spesifikasi TPS 3R menurut peraturan sehingga dari banyak kriteria yang masuk dari kebutuhan tersebut maka akan dapat terjadi hubungan antar kriteria pendirian lokasi TPS 3R.

3.2.3.3 Identifikasi Jumlah Produksi Sampah per cakupan wilayah

Setelah kriteria pendirian lokasi TPS 3R diidentifikasi dan telah dikaitkan satu sama lain berdasarkan kesesuaian dengan masalah yang sedang dipecahkan maka jumlah produksi sampah per cakupan wilayah dengan catatan berupa wilayah sebuah kelurahan atau desa diperlukan untuk menjadi salah satu kriteria utama didalam pendirian TPS 3R. Mengenai tahapan identifikasi jumlah produksi sampah yang ada pada untuk wilayah tertentu akan dilakukan apabila Pemerintah Kabupaten Sidoarjo tidak memiliki data terkait produksi sampah per wilayahnya. Tahapan Identifikasi jumlah produksi sampahnya pun ada beberapa tahapan tersendiri seperti yang digambarkan dalam gambar 3.2.

Pada gambar 3.2 akan dipaparkan mengenai bagaimana perhitungan yang dapat dilakukan dalam mencari asumsi produksi sampah per wilayah. Perhitungan ini hanya dibatasi untuk sampah permukiman saja, tetapi pada kenyataannya produksi sampah yang terjadi di Kabupaten Sidoarjo memiliki variasi volume dengan demikian diperlukan pembagian kembali atas jenis-jenis produsen sampah dalam sebuah kategori produsen sampah berupa warga permukiman seperti adanya beberapa jenis dari rumah mewah hingga sederhana.



Gambar 3.2 Pola Perhitungan Produksi Sampah pada Permukiman

Jadi perhitungan produksi sampah akan dimudahkan dengan menggunakan koefisien produksi sampah untuk setiap tipe rumah yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional. Akan tetapi hal ini baru dilakukan apabila data yang tersedia oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan yang mana pada kasus ini adalah DLHK Kabupaten Sidoarjo tidak memiliki data terkait atau tidak memiliki data yang tepat dengan kesesuaian cakupan wilayah TPS 3R yang akan dibangun.

Tahapan identifikasi volume sampah ini masih terbatas pada permukiman, sedangkan fungsi daerah Kabupaten Sidoarjo tidak sepenuhnya untuk dibangun permukiman dan ditinggali penduduk. Maka dari itu, cara perhitungan volume sampah dengan menggunakan koefisien hanya akan dilakukan apabila data produksi volume sampah tidak didapatkan pada penelitian ini.

3.2.3.4 Digitasi Peta

Tahapan ini merupakan tahapan yang sangat penting dalam kaitannya dengan memuai proses pengolahan data di perangkat lunak ArcGIS dimana diperlukan sebuah peta dasar agar menjadi data spasial tertentu dalam kasus ini merupakan Peta Kabupaten Sidoarjo dengan menggunakan proses digitasi. Pada tahapan ini pengerjaan dimudahkan dengan ketersediaan data yang lengkap dengan bantuan data dari adanya Kebijakan Satu Peta Indonesia yang telah dikeluarkan atas

mandate Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 yang mengatur perwujudan peta tematik digital untuk seluruh wilayah Republik Indonesia. Jadi digitasi peta dilakukan dengan cara mengunduh *Shape File* Kabupaten Sidoarjo berdasarkan wilayah kelurahannya. Dalam file yang diunduh tersebut maka sudah terdapat kelengkapan data berupa: batas administrasi wilayah kabupaten/kota, batas wilayah kecamatan dan kelurahan/desa, persebaran lokasi agrikultur dan perkebunan, persebaran lokasi sawah dan ladang, nantinya akan dapat dimodifikasi kegunaannya dalam *model builder*.

3.2.3.5 Perancangan Model Builder

Merancang *Model Builder* dalam sebuah Sistem Informasi Geografis tergantung dari tujuan pekerjaan yang dilakukan. Sehingga penggunaan *model builder* ini akan menghasilkan jenis variasi model yang sangat beragam tergantung daripada pekerjaan yang dilakukan. Karenanya *Model Builder* adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk membuat, menyunting, dan juga mengatur model. Dimana perlu diketahui model adalah sebuah alur kerja yang saling terhubung satu sama lain membentuk sebuah urutan sekuensial berisikan alat *geoprocessing*. Pada kasus penelitian penentuan lokasi TPS 3R yang ada di Kabupaten Sidoarjo ini menggunakan *model builder* dalam melakukan fungsi menggabungkan *shapefile* menjadi satu data raster, dan juga nantinya penggunaannya dapat dilanjutkan dengan berbagai macam *tool* yang ada di *ArcGIS Software*.

3.2.3.6 Weighted Overlay Lokasi Tempat Pengolahan Sampah 3R

Tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan pemilihan *tool* tepatnya *Weighted Overlay Layer Tool* pada *Toolbox* dimana sebelum langkah ini seperti yang dijelaskan subbab sebelumnya yakni terdapat syarat untuk menyediakan beberapa atau setidaknya satu entitas yang akan dimodifikasi menggunakan *tool*. Beberapa entitas tersebut sendiri telah dikumpulkan didalam tahap pengumpulan data dan hanya tinggal dikembangkan sistem penilaian agar dapat membentuk analisis spasial berdasarkan pembobotan *expert*.

3.2.3.7 Pembobotan Kriteria menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Pembobotan Kriteria didalam penelitian ini diperlukan agar dapat menciptakan sistem penilaian yang sesuai dalam memprioritaskan kriteria-kriteria spesifikasi yang dibutuhkan didalam mendirikan Tempat Pengolahan Sampah 3R,

pembobotan kriteria ini pun setidaknya terbagi dari tiga urutan proses penting yang mana akan dijelaskan masing-masing secara rinci pada subbab berikut ini.

3.2.4 Analisis dan Interpretasi *Weighted Map* Lokasi TPS

Dalam melakukan analisis yang berkaitan dengan penelitian ini maka diperlukan penyesuaian antara hasil *weighted map* tentang penilaian ketepatan lokasi TPS dengan kondisi eksisting keberadaan lokasi TPS yang sudah ada dan telah digunakan selama ini oleh Pemerintah Kabupaten Sidoarjo. Pertama-tama penempatan TPS direkomendasikan untuk berada di zona dengan skor yang paling tinggi. Akan tetapi apabila keadaan di lapangan tidak dapat dilaksanakan maka akan dicarikan relatif di nilai dibawahnya tepat nilai tertinggi.

Selain hanya melakukan penempatan pada nilai tertinggi yang memungkinkan pada kondisi eksisting maka analisis dilanjutkan dengan melakukan interpretasi data baru dengan menggunakan susunan lokasi TPS baru yang dapat direlokasi atau dialokasikan ke tempat yang lebih tepat untuk menampilkan beberapa data tambahan yang dapat menjadi acuan untuk penelitian berikutnya seperti: persentase cakupan wilayah permukiman yang terjangkau akan TPS 3R, kebutuhan pembangunan TPS 3R beserta spesifikasinya,

3.2.5 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini akan diakhiri dengan adanya kesimpulan dan saran yang dapat menjadi acuan akan penelitian-penelitian terkait khususnya yang mengandung topik bahasan seperti analisis spasial, *multi criteria decision making*, sistem informasi geografis, dan beberapa hal penting lainnya yang bisa dilanjutkan dari penelitian ini.

Kesimpulan pada penelitian ini akan menjawab tujuan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya seperti menjawab kebutuhan dan spesifikasi berupa lokasi TPS yang paling sesuai dengan instrumen penilaian yang telah dibuat serta diolah. Saran pada penelitian ini akan ditujukan pada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo dalam melakukan pengambilan keputusan terkait penelitian ini serta disamping itu berupa saran untuk dinas tersebut dalam berurusan dengan penelitian seperti ini kedepannya.

halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

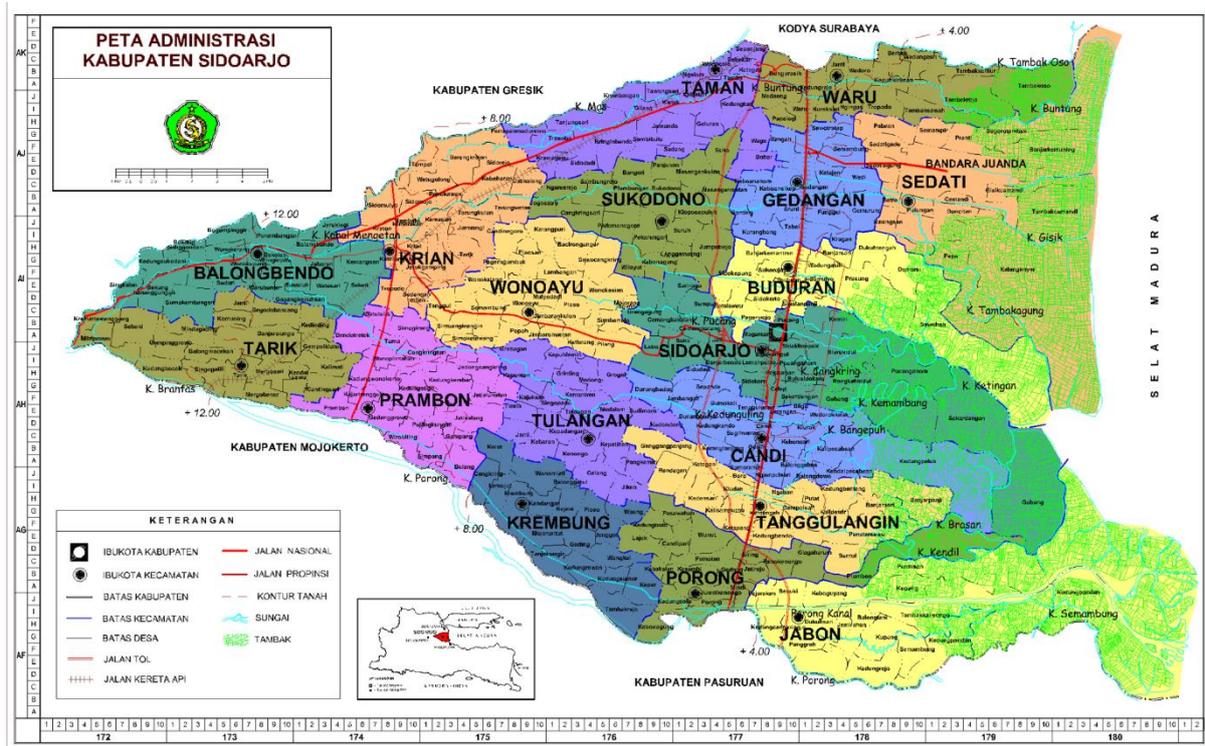
Pada bab ini akan dibahas secara rinci mengenai tahapan dan hasil proses pengumpulan serta pengolahan data yang digunakan untuk tujuan menyelesaikan permasalahan penentuan lokasi yang terbaik untuk TPS 3R sebagai objek yang akan ditentukan lokasinya.

4.1 Gambaran Umum Daerah Kabupaten Sidoarjo

Sidoarjo merupakan kabupaten yang dekat dengan kota kedua terbesar di Indonesia yakni Surabaya dimana letak geografis yang dekat dengan Kota Surabaya menjadikan Kabupaten Sidoarjo sebagai kabupaten penyangga yang tergabung didalam Kawasan Metropolitan Gerbangkertosusila. Peranan dari kabupaten penyangga ini juga sangat penting dalam urusan pengembangan berbagai sektor usaha yang ada di sekitar Kabupaten Sidoarjo.

4.1.1 Letak Geografis Kabupaten Sidoarjo

Secara geografis Kabupaten Sidoarjo terletak diantara dua sungai yang menjadikan Kabupaten Sidoarjo disebut dengan kota “Delta”. Kabupaten Sidoarjo terletak pada 112,5 - 112,9 derajat bujur timur dan 7,3 – 7,5 derajat lintang selatan seperti terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta Administrasi Kabupaten Sidoarjo

Dengan luas total wilayah sebesar 714,243 kilometer persegi terbagi akan 40,81% daratan yang memiliki karakteristik memiliki ketinggian 3-10 meter, berada di bagian tengah Kabupaten Sidoarjo dan berair tawar; 29,99% daratan yang memiliki ketinggian 0-3 meter,

berada di bagian timur Kabupaten Sidoarjo, dan merupakan kawasan yang didominasi oleh daerah pantai dan pertambakan; 29,2% dataran sisanya merupakan kawasan yang berada di bagian barat Kabupaten Sidoarjo dengan karakteristik memiliki ketinggian 10-25 meter.

Adapun batas administrasi yang dimiliki Kabupaten Sidoarjo seperti berikut ini:

- Sebelah Utara: Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik
- Sebelah Timur: Selat Madura
- Sebelah Selatan: Kabupaten Pasuruan
- Sebelah Barat: Kabupaten Mojokerto

Mengenai kondisi iklim dan cuaca yang terjadi di Kabupaten Sidoarjo, hanya terdapat dua musim layaknya bagian atau wilayah lain yang terdapat Indonesia mengingat iklim tropis yang berlaku dan curah hujan tertinggi pada Bulan Februari dengan rerata 453,2 mm. Sedangkan untuk suhu pada Kabupaten Sidoarjo dapat menyentuh angka 35,9 derajat Celsius pada suhu terpanas dan 20,4 derajat Celsius pada suhu terdingin.

4.1.2 Administrasi Kabupaten Sidoarjo

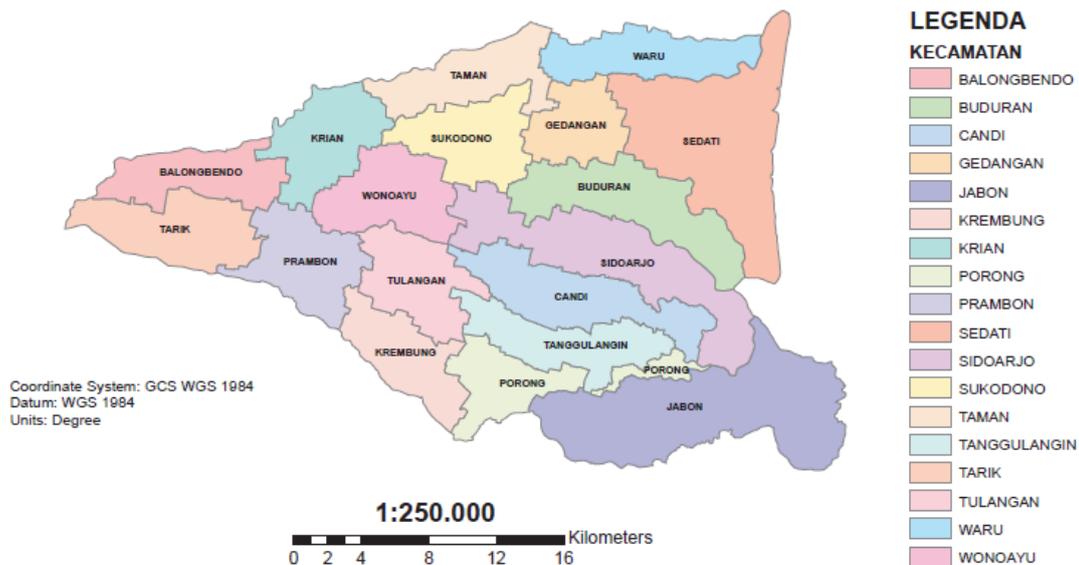
Kabupaten Sidoarjo dalam skala regional terdapat dalam Provinsi Jawa Timur dipimpin oleh seorang bupati yang mana juga menjadi koordinator akan wilayah administrasi yang berada dibawahnya yang terdiri dari 18 wilayah kecamatan dimana terbagi lagi menjadi 322 desa dan 31 kelurahan. Dan berikut tabel 4.1 dan gambar 4.2 yang akan memperjelas kondisi terkait wilayah administrasi yang berada di Kabupaten Sidoarjo.

Tabel 4.1 Data Administratif per kecamatan dalam Kabupaten Sidoarjo

<i>Kecamatan</i>	<i>Luas Wilayah (km²)</i>	<i>Desa</i>	<i>Kelurahan</i>
<i>Balongbendo</i>	31.4	20	
<i>Buduran</i>	41.03	15	
<i>Candi</i>	40.67	24	
<i>Gedangan</i>	24.06	15	
<i>Krembung</i>	29.55	19	
<i>Krian</i>	32.5	19	
<i>Jabon</i>	81	15	
<i>Porong</i>	29.82	13	6
<i>Prambon</i>	34.23	20	8
<i>Sedati</i>	79.43	16	
<i>Sidoarjo</i>	62.56	10	14
<i>Sukodono</i>	32.68	19	
<i>Taman</i>	31.54	16	
<i>Tanggulangun</i>	32.29	19	
<i>Tarik</i>	36.06	20	

Tulangan	31.21	22	
Waru	30.32	17	
Wonoayu	33.92	23	

KABUPATEN SIDOARJO



Gambar 4.2 Peta Digital Administratif kecamatan Kabupaten Sidoarjo dengan ArcGIS

Berdasarkan Tabel 4.1 Kabupaten Sidoarjo kebanyakan dibagi menjadi desa bukan kelurahan, hal tersebut dikarenakan terkait sifat otonomi daerah yang berlaku pada desa sesuai dengan peraturan yang dikenakan.

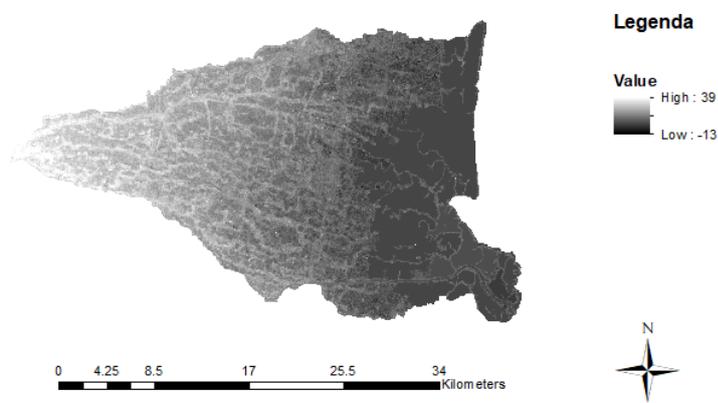
4.1.3 Topografi Kabupaten Sidoarjo

Kabupaten Sidoarjo terdiri dari berbagai lapisan batuan. Pembagiannya sendiri terdiri batuan alluvium mencakup alluvium kelabu dan alluvial hidromort seluas 686,89 kilometer persegi, namun untuk luas sisanya terdiri dari lapisan batuan Plistosen Fasien Sedimen yang mana hanya dapat ditemukan pada 6 kecamatan saja yaitu Kecamatan Sidoarjo, Buduran, Taman, Waru, Gedangan, dan Sedati. Dan ditambah sedikit luasan tanah kelabu tua seluas 8,71 kilometer persegi tersebar di Kecamatan Buduran dan Gedangan saja.

Kemiringan tanah yang ada di Kabupaten Sidoarjo lebih didominasi oleh kemiringan yang kurang dari 15% menjadikan Kabupaten Sidoarjo sebagai kabupaten yang dapat disebut datar secara relatif dari berbagai wilayahnya yang ada sehingga akan sangat mempermudah

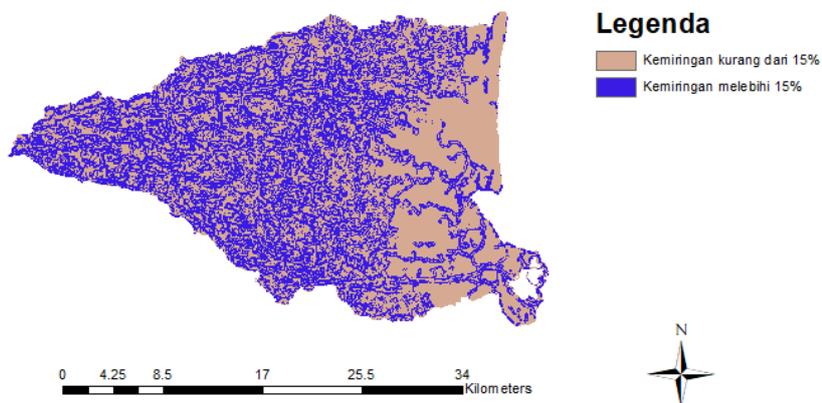
penentuan lokasi TPS 3R yang akan dibangun dikarenakan ketersediaan jenis lahan yang banyak, pernyataan kelas dibawah dan diatas 15 persen ini sendiri dihimpun dari salah satu jurnal yang mirip tentang penentuan lokasi TPS. Sehingga didalam proses pengumpulan data yang dilakukan di lingkup penelitian ini digunakanlah data berupa *Digital Elevation Model* yang dihimpun dari bagian DEMNAS milik Badan Informasi Geospasial yang mana apabila ditunjukkan akan menghasilkan peta ketinggian seperti pada gambar 4.3 dan diolah menggunakan *tool* dalam ArcGIS untuk mendeteksi adanya *slope* sehingga menghasilkan gambar dua kelas seperti yang ada pada gambar 4.4

KABUPATEN SIDOARJO



Gambar 4.3 Peta sebaran ketinggian Kabupaten Sidoarjo

KABUPATEN SIDOARJO



Gambar 4.4 Peta sebaran kemiringan tanah Kabupaten Sidoarjo

4.1.4 Jaringan Jalan Kabupaten Sidoarjo

Dari kondisi jaringan jalan yang melewati atau terdapat di Kabupaten Sidoarjo, Pemerintah Kabupaten Sidoarjo sangat berusaha untuk melakukan perbaikan sarana jalan baik secara kuantitas (panjang jalan) maupun kualitas atau kondisi jalan itu sendiri agar layak untuk dilalui. Hal tersebut menjadi penting dikarenakan hampir keseluruhan wilayah Kabupaten Sidoarjo dihubungkan dapat dihubungkan dengan sarana angkutan darat. Pada Tahun 2018, panjang keseluruhan jalan yang ada dibawah tanggungjawab Pemerintah Kabupaten Sidoarjo adalah sepanjang 1009,8 kilometer dan menurut kondisi jalan dibagi menjadi tiga keadaan yakni jenis permukaan, kondisi jalan, dan juga kelas jalan seperti terlihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekap Kondisi Jalan Kabupaten

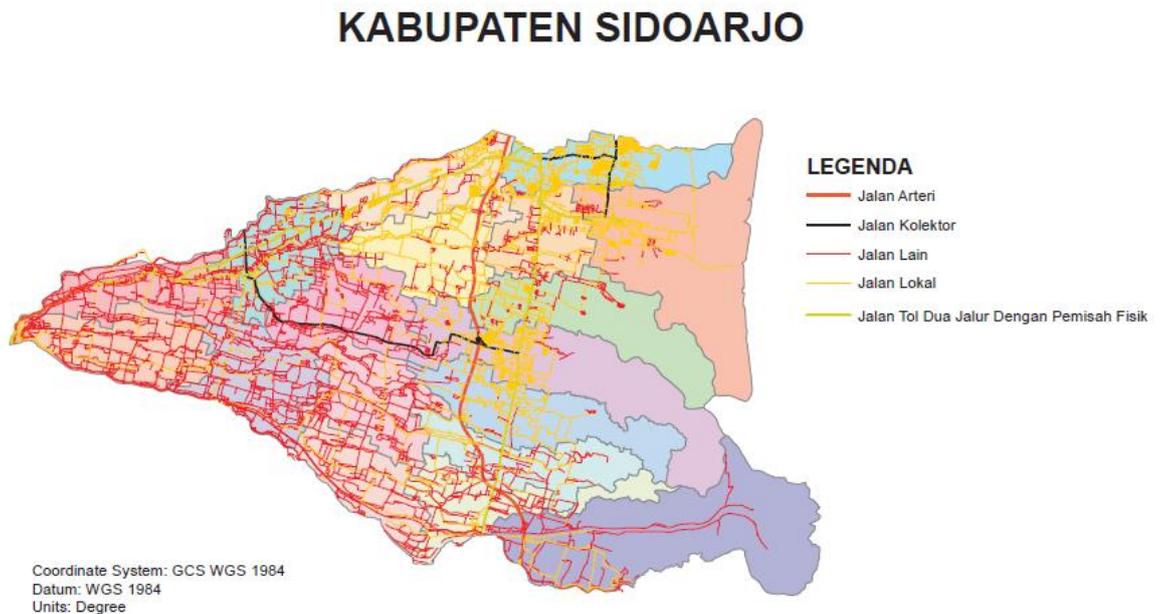
Sidoarjo

<i>Keadaan Jalan</i>	Panjang Jalan (KM)		
	Negara	Propinsi	Kabupaten
<i>Jenis Permukaan</i>	62.44	31.02	1009.9
<i>Aspal</i>	62.44	31.02	1009.9
<i>Kerikil</i>			
<i>Tanah</i>			
<i>Tidak dirinci</i>			
<i>Kondisi Jalan</i>	62.44	31.02	1009.9
<i>Baik</i>	62.44	31.02	785.81
<i>Sedang</i>			99.45
<i>Rusak</i>			124.64
<i>Rusak Berat</i>			
<i>Kelas Jalan</i>	62.44	31.02	1009.9
<i>Kelas I</i>	62.44	31.02	
<i>Kelas II</i>			
<i>Kelas III</i>			1009.9
<i>Kelas IIIA</i>			
<i>Kelas IV</i>			
<i>Kelas V</i>			
<i>Kelas Tidak Dirinci</i>			

Dalam hal penentuan lokasi TPS 3R yang akan dibangun di Kabupaten Sidoarjo perlu diketahui bahwa setiap harinya akan terjadi pengangkutan sampah dari titik-titik tersebut maka dari itu kondisi jalan yang ada di Kabupaten Sidoarjo harus diperhatikan didalam menentukan lokasi TPS 3R agar dapat memungkinkan untuk truk pengangkut sampah melaksanakan tugasnya. Dari tabel rekap kondisi jalan tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian besar jalan

yang ada di Kabupaten Sidoarjo dalam kondisi yang baik artinya layak untuk dilalui truk pengangkut sampah ditambah dalam penelitian ini juga akan menggunakan sarana *Google Street View* agar dapat memastikan kondisi jalan yang sebenarnya di lapangan menggunakan citra gambar jalan milik Google.

Namun selain adanya pembagian keadaan jalan menjadi tiga jenis tersebut juga terdapat pembagian jenis jalan secara umum seperti: jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan beberapa jenis jalan yang lain seperti yang tergambar dalam gambar 4.5.



Gambar 4.5 Peta Digital Jalan Kabupaten Sidoarjo

Kondisi dan letak jalan yang berada atau melewati wilayah Kabupaten Sidoarjo harus diperhatikan dan juga harus selalu memasukan rencana Badan Perencanaan Daerah dalam segala keputusan yang akan diambil dan pada kasus terkait jalan telah disebutkan didalam peraturan Kabupaten Sidoarjo nomor 6 Tahun 2009 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009-2029 seperti salah satu tujuan perancangan daerah yakni salah satunya ialah tentang mengembangkan prasaran wilayah seperti penyesuaian fungsi jalan dan pembangunan jaringan jalan baru serta kelengkapannya untuk mempermudah pencapaian antar kawasan dan antar wilayah baik di dalam Kabupaten maupun dari dan menuju daerah lainnya yang tercantum pada Pasal 14 Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo.

Tujuan untuk melakukan pengembangan jalan tersebut menjadikan ada beberapa hal terkait rencana pengembangan prasarana transportasi jalan yang harus diperhatikan dalam penelitian ini yakni tentang pengelompokan jalan dan pengembangan prasarana jalan meliputi jalan baru dan pengembangan jalan eksisting. Pada saat ini sudah dikembangkan di Kabupaten

Sidoarjo terkait pembuatan akses gerbang tol Waru-Porong, relokasi tol Porong-Gempol, dan beberapa ruas tambahan jalan tol lainnya yang tergabung didalam bagian Tol Trans Jawa. Adapun selain pembangunan dan adanya jalan tol yang berada di wilayah Kabupaten Sidoarjo juga terdapat beberapa pengembangan jalan-jalan baru dari jalan arteri hingga jalan lokal serta terdapat beberapa peningkatan fungsi jalan dari jenis jalan lokal ke kolektor yang mana lebih lengkapnya seperti tercantum pada gambar di **lampiran** yakni hasil kutipan Peraturan Kabupaten Sidoarjo.

Mengenai rincian spesifikasi keadaan jalan dapat digolongkan menjadi jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal. Selain ketiga jalan tersebut, banyaknya jenis jalan yang tidak tergolongkan tidak memiliki ketetapan spesifikasi yang jelas yang diatur didalam peraturan yang dikeluarkan pemerintah atau lembaga terkait. Dan berikut ini merupakan klasifikasi jalan umum menurut peran, fungsi dan ketetapan spesifikasinya menurut Undang-Undang Nomor 38 Pasal 8.

1. Jalan Arteri

Jalan Arteri Primer adalah salah satu jenis ruas jalan arteri yang mana ditujukan untuk menghubungkan antar kota jenjang kesatu yang berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Arteri Primer adalah:

- Kecepatan rencana > 60 km/jam
- Lebar badan jalan > 8 m
- Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai.
- Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal
- Jalan primer tidak terputus walaupun masuk kota.

Jalan Arteri Sekunder adalah salah satu jenis ruas jalan arteri yang mana ditujukan untuk menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder lainnya atau kawasan kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Arteri Sekunder adalah:

- Kecepatan rencana > 30 Km/Jam

- Lebar jalan > 8 m
- Kapasitas jalan lebih besar atau sama dari volume lalu lintas rata-rata.
- Tidak boleh diganggu oleh lalu lintas lambat.

2. Jalan Kolektor

Jalan Kolektor Primer adalah salah satu jenis ruas jalan kolektor yang mana ditujukan untuk menghubungkan antar kota kedua dengan kota jenjang kedua, atau jenjang kesatu dengan kota jenjang ketiga.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Kolektor Primer adalah:

- Kecepatan rencana > 40 km/jam
- Lebar badan jalan > 7 m
- Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata
- Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu.
- Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
- Jalan kolektor primer tidak terputus walaupun memasuki daerah kota.

Jalan Kolektor Sekunder adalah salah satu jenis ruas jalan kolektor yang mana ditujukan untuk menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder lainnya atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Kolektor Sekunder adalah:

- Kecepatan rencana > 20 km/jam
- Lebar jalan > 7 m

3. Jalan Lokal

Jalan Lokal Primer adalah ruas jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil, kota jenjang kedua dengan persil, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga lainnya, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang di bawahnya.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Lokal Primer adalah:

- Kecepatan rencana > 20 km/jam
- Lebar badan jalan > 6m
- Jalan lokal primer tidak terputus walaupun memasuki desa

Jalan Lokal Sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, atau kawasan sekunder kedua dengan perumahan atau kawasan sekunder ketiga dan seterusnya dengan perumahan.

Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh Jalan Lokal Sekunder adalah:

- Kecepatan rencana > 10 km/jam
- Lebar jalan > 5 m

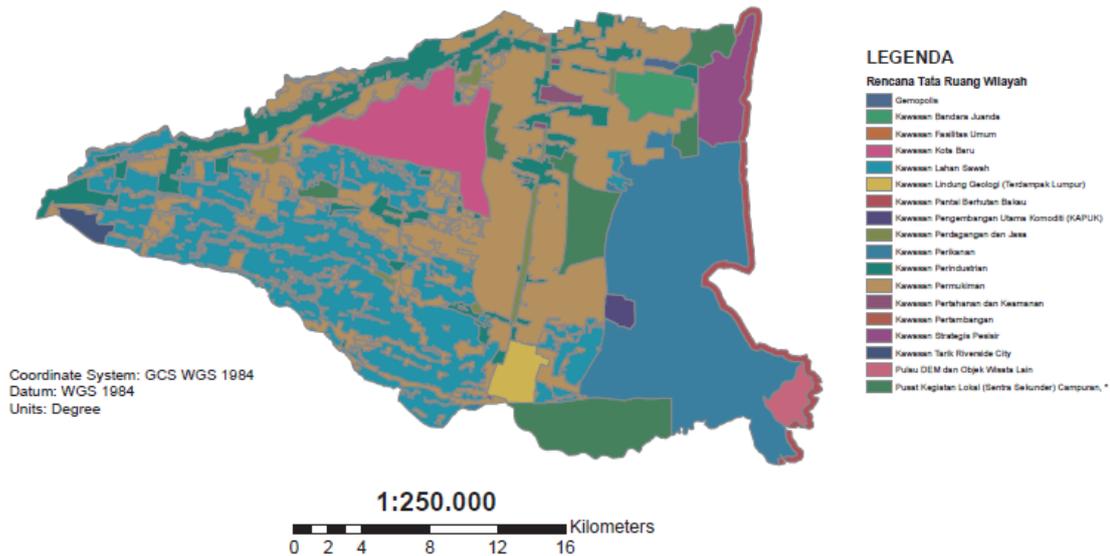
4.1.5 Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sidoarjo

Dalam setiap wilayah administrasi sampai tingkat dua selalu ditemukan yang dinamakan Rencana Tata Ruang Wilayah tak terkecuali yang dilakukan atau direncanakan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Sidoarjo. Adapun sesuai dengan Peraturan Daerah Kabupaten Nomor 6 Tahun 2009 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009-2029, Pemerintah Daerah Kabupaten Sidoarjo membagi zona melalui zonasi berbagai blok menjadi per kecamatan seperti berikut:

1. Zona Perdagangan dan Jasa
2. Zona Pemerintahan, Pertahanan dan Keamanan (Militer)
3. Zona Perumahan atau Permukiman
4. Zona Kawasan Lindung
5. Zona Ruang Terbuka Hijau
6. Zona Industri dan Pergudangan
7. Zona Sarana Pelayanan Umum atau Fasilitas Pelayanan
8. Zona Transportasi

Dari ketujuh zonasi yang terbagi didalam Peraturan Daerah Kabupaten dapat dibagi kembali menjadi menjadi lebih rinci seperti yang tergambar pada gambar 4.6

KABUPATEN SIDOARJO



Gambar 4.6 Peta Digital Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Sidoarjo

Berdasarkan gambar 4.6, pola ruang terbagi menjadi 23 bagian tata ruang wilayah pengembangan seperti berikut ini:

1. Permukiman Perkotaan

Kawasan Permukiman Perkotaan merupakan bagian dari zonasi permukiman atau perumahan yang memiliki ciri khusus adalah wilayah administratif tingkat empat di wilayah ini berbentuk kelurahan dan ciri informal lainnya adalah kawasan ini dikelilingi oleh pusat bisnis, kesehatan, transportasi yang mana hal-hal ini sangat penting hingga mempengaruhi pedesaan dalam meningkatkan produktivitasnya.

2. Permukiman Perdesaan

Kawasan Permukiman Perdesaan merupakan bagian dari zonasi permukiman atau perumahan yang memiliki ciri khusus adalah wilayah administratif tingkat empat di wilayah ini berbentuk desa atau desa otonom dan biasa digunakan untuk area industri dan persawahan.

3. Kawasan Militer

Kawasan Militer yang ada di Kabupaten Sidoarjo ada yang termasuk kawasan strategis untuk kepentingan keamanan dan pertahanan seperti Bandara Juanda

di Kecamatan Sedati dan Kawasan Militer di Kecamatan Porong dan Waru. Kawasan Militer dapat diklasifikasikan menjadi Kawasan Tangsi Militer, Kawasan Latihan Militer, Kawasan Penyimpanan Mesiu/ Amunisi yang mana tidak diijinkan lahannya digunakan untuk kegiatan lainnya.

4. Kawasan Bandar Udara Juanda

Kawasan Bandara Juanda yang terletak di Kecamatan Sedati merupakan salah satu kawasan strategis yang dimiliki Kabupaten Sidoarjo dimana kawasan ini terdiri dari gedung bandara beserta fasilitasnya ditambah dengan Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP) sehingga dalam kawasan KKOP tersebut dapat digunakan namun harus menyesuaikan dengan aturan yang berlaku.

5. Kawasan Terminal Purabaya

Kawasan khusus terminal besar Kabupaten Sidoarjo yang dinamakan Terminal Purabaya berisikan gedung terminal dan fasilitasnya ditambahkan dengan rencana pengembangan terminal yang dilaksanakannya.

6. Kawasan Gemopolis

Kawasan Gemopolis merupakan kawasan yang direncanakan sebagai kawasan industri sekaligus perdagangan perhiasan dan juga direncanakan untuk kegiatan yang memiliki skala internasional. Lokasi dari Kawasan Gemopolis di Kabupaten Sidoarjo ini terletak di sebagian Kecamatan Waru dan sebagian lainnya di Kecamatan Sedati.

7. Kawasan Kota Baru

Kawasan Kota Baru merupakan kawasan yang ditujukan untuk mengembangkan wilayah Barat Kabupaten Sidoarjo yang sedang diarahkan pada Kecamatan Sukodono.

8. Kawasan Pantai Berhutan Bakau

Kawasan Pantai Berhutan Bakau terdapat di pantai berhutan bakau di Kecamatan Sedati, Sidoarjo, Jabon, dan Buduran yang mana di wilayah tersebut terdapat berbagai upaya pengelolaan terkait seperti pemeliharaan dan penanaman *mangrove* secara berkala dan juga pengendalian pemanfaatan lahan di sempadan pantai timur Kabupaten Sidoarjo.

9. Kawasan Lindung Geologi

Kawasan Lindung Geologi ditujukan untuk melindungi kawasan bencana luapan lumpur di Kecamatan Porong serta bekas semburan lumpur di Kalanganyar Kecamatan Sedati.

10. Kawasan Cagar Budaya

Ditujukan agar tidak merusak karakteristik cagar budaya yang ada yang mana didalamnya bisa terdapat benda atau lingkungan yang dianggap memiliki nilai penting bagi sejarah ataupun ilmu pengetahuan sehingga dalam kawasan cagar budaya dilarang untuk melakukan kegiatan budidaya apapun kecuali yang berhubungan dengan fungsinya dan tidak mengubah bentang, kondisi penggunaan, serta ekosistem alami yang ada. Setidaknya terdapat tiga kawasan cagar budaya yang ada di Kabupaten Sidoarjo yaitu Candi di Kecamatan Krian, Tarik, Wonoayu, Tulangan, Porong, Krembung, dan Sedati; Situs Purbakala di Kecamatan Krian, Tarik, Prambon, Sukodono, dan Krembung; dan juga Makam Dewi Sekardadu yang terletak di Kecamatan Buduran.

11. Kawasan Perdagangan dan Jasa

Kawasan yang didominasi pemanfaatannya oleh kegiatan komersial perdagangan dan jasa pelayanan umum dimana terdapat beberapa ketentuan kegiatan perdagangan dan jasa seperti berikut:

- a. Lokasi pendirian tradisional dikembangkan di perkotaan wilayah kecamatan.
- b. Lokasi pendirian pusat perdagangan, perbelanjaan, toko modern diarahkan pada pusat-pusat pertumbuhan.
- c. Pada kawasan perdagangan/pusat perbelanjaan modern hendaknya menyediakan 5 – 10% dari luas lahannya untuk kegiatan PKL atau UKM.
- d. Kawasan perdagangan dan jasa direncanakan secara terpadu dengan kawasan sekitarnya.
- e. Pada kawasan perdagangan terpadu wajib menyediakan prasarana lingkungan, utilitas umum, area pedagang informal, dan fasilitas sosial dengan proporsi 40% dari keseluruhan luas lahannya yang selanjutnya diserahkan kepada Pemerintah Daerah.
- f. Kegiatan usaha perdagangan informal diarahkan terintegrasi pada lokasi perdagangan dan jasa.

- g. Kegiatan usaha perdagangan informal keberadaannya tidak boleh pada jaringan jalan yang dapat mengganggu fungsi lalu lintas.

12. Kawasan Industri

Kawasan Industri sendiri disini merupakan kawasan yang ditujukan sebagai tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola oleh perusahaan kawasan industri yang mana harus memiliki ijin untuk usaha di kawasan tersebut. Ruang untuk Kawasan Industri terbagi menjadi tiga yaitu Kawasan Industri, Kawasan Industri Rumah Tangga dan Kawasan Zona Industri. Jika kawasan industri rumah tangga masih bergabung dengan zona permukiman beda halnya dengan Kawasan Industri dan Kawasan Zona Industri yang mana diarahkan untuk:

- a. Untuk industri yang memiliki beban polutan berat maka tidak diperkenankan pada daerah hulu pada DAS atau wilayah Barat Sidoarjo
- b. Untuk Industri yang berlokasi di wilayah Barat Sidoarjo yang berdekatan dengan KSP (Kawasan Sentra Produksi) Agropolitan, diarahkan untuk lokasi yang berbasis Agroindustri (mengelola hasil produksi pertanian, peternakan, perkebunan) yang akan dikembangkan pada SSWP IV
- c. Untuk industri yang berlokasi di wilayah timur Sidoarjo yang mendekati aksesibilitas kawasan pusat kota diarahkan Agro Industri yang berbasis (mengelola hasil produksi perikanan).

Kawasan tersebut dapat ditemukan di Kecamatan Waru dengan luasan sebesar 88 Hektar dan Kecamatan Jabon dengan luas 1116 Hektar.

13. Kawasan Wisata dan Pulau Dem

Kawasan Wisata pesisir Pulau Dem dikembangkan untuk daerah wisata dan penelitian yang berbasis ekologi dimana pembangunan di wilayah ini harus diperhatikan sesuai dengan kawasan konservasi yang ada didalamnya.

14. Kawasan Sempadan Pantai

Kawasan yang merupakan daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai dengan minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi kearah darat dan 400 meter dari garis pantai kearah laut dari

titik pasang tertinggi kearah darat yang mana terletak di empat kecamatan yaitu Kecamatan Sedati, Buduran, Sidoarjo, dan Jabon.

15. Kawasan Sempadan Sungai

Kawasan sekitar lebar sungai yang mana dapat digunakan untuk objek rekreasi, wisata perahu atau tempat pemancingan, penentuan kawasan yang menggunakan prinsip sungai sebagai orientasi ini juga digunakan untuk meminimalisir adanya kegiatan budidaya atau permukiman di jarak 50 meter.

16. Kawasan *Water Front City* atau Tarik *Riverside City*

Kawasan yang memiliki keseluruhan aktivitas berorientasi sungai dan direncanakan akan dikembangkan di Mlirip Kecamatan Tarik dimana diupayakan harus tetap memperhatikan daya dukung dan keberlangsungan ekosistem setempat.

17. Kawasan Strategis Pesisir

Kawasan Strategis Pesisir direncanakan untuk dikembangkan di Kecamatan Sedati dengan tujuan untuk mengembangkan kawasan berbasis ekologi

18. Kawasan Pengembangan Utama Komoditi Perikanan

Kawasan yang dicanangkan dengan tujuan untuk mengembangkan kawasan agropolitan perikanan yang mana termasuk didalam salah satu kawasan strategis yang berada di wilayah Kabupaten Sidoarjo tepatnya terletak di Kecamatan Sedati

19. Kawasan Lahan Sawah

Kawasan Lahan Sawah sangatlah umum dan luas besarnya di hampir seluruh kecamatan yang berada di Kabupaten Sidoarjo yakni tepatnya berada di 13 kecamatan dari 18 kecamatan yang ada di Kabupaten Sidoarjo dikelola dengan:

1. Menetapkan kawasan pertanian beririgasi teknis sebagai lahan abadi pertanian pangan
2. Melarang adanya perubahan penggunaan lahan sawah beririgasi teknis menjadi kegiatan non pertanian, kecuali kegiatan yang mendukung kegiatan pertanian dengan klasifikasi usaha skala kecil dengan proporsi 0,5% dari luas Kawasan lahan sawah di kawasan tersebut.
3. Meningkatkan kualitas dan produktifitas kawasan pertanian terutama pada kawasan dengan melakukan teknologi tepat disertai dengan pengembangan sarana dan prasarana pengairan guna daya dukung pangan.

4. Pengembangan kawasan peternakan diarahkan pada lokasi-lokasi eksisting dan masuk di dalam kawasan agropolitan.

20. Kawasan Perikanan

Kawasan yang ditujukan untuk melakukan kegiatan pertanian dimana kawasan ini terdapat di 8 kecamatan yang berada di Kabupaten Sidoarjo. Adapun upaya pengelolaan kawasan perikanan dilakukan dengan:

1. Melindungi kawasan tambak yang ada dari perkembangan kegiatan industri dan permukiman
2. Mengendalikan laju perubahan penggunaan lahan dari tambak menjadi permukiman atau industri
3. Melindungi kawasan perikanan tambak maupun sungai dari pencemaran oleh limbah industri.
4. Budidaya tambak diarahkan pada daerah yang telah ditentukan dengan memperhatikan kawasan pantai.
5. Kawasan tambak yang berbatasan dengan sungai harus memperhatikan sempadan sungai, demikian juga bila berbatasan dengan pantai.
6. Pengembangan kawasan tambak perlu diimbangi dengan peningkatan normalisasi saluran dan jalan menuju lokasi tambak

21. Kawasan Pertambangan

Setidaknya terdapat tiga kecamatan di Sidoarjo yang memiliki kawasan pertambangan yakni di Kecamatan Porong dan Kecamatan Tanggulangin dalam melakukan pertambangan minyak bumi dan gas bumi sedangkan pertambangan di Kecamatan Krembung diarahkan untuk menambang yodium. Adapun terdapat beberapa rencana pemantapan didalam melakukan kawasan pertambangan sebagai berikut:

1. pengembalian fungsi lindung atau rehabilitasi tanah pada kawasan bekas kuasa penambangan.
2. pengelolaan sumberdaya alam secara optimal dan tetap memperhatikan kondisi lingkungan.
3. kawasan peruntukan pertambangan dijauhkan di daerah yang mempunyai kepadatan bangunan tinggi terutama daerah permukiman padat huni guna mendukung pembangunan yang berkelanjutan dan mencegah konflik pemanfaatan ruang.

4. penyediaan kawasan penyangga di sekitar kawasan peruntukan pertambangan guna mengurangi dampak langsung maupun tidak langsung dari proses pertambangan. Untuk kawasan penyangga ini dapat dilakukan dengan menyediakan ruang terbuka hijau dengan radius minimal 200 m dari batas terluar lokasi pertambangan.
5. eksplorasi hasil tambang yodium lebih lanjut dilakukan dengan memperhatikan ekosistem dan kualitas lingkungan.
6. bahan tambang golongan C dibatasi karena dapat merusak lingkungan, penurunan kualitas jalan dan jembatan, serta longsor
7. pengendalian (tidak memberikan ruang) pengembangan ruang untuk kegiatan pertambangan.

22. Kawasan Budidaya Lain

Kawasan Budidaya Lain dimaksudkan untuk Kawasan yang berkaitan dengan salah satu kawasan budidaya yang diatur didalam Peraturan Daerah namun penggunaannya bisa dilakukan secara campuran (*mix use*) karena kedekatan antar satu kawasan dengan kawasan jenis yang lain.

23. Sungai

Sungai merupakan kawasan yang penting untuk pengembangan wilayah disekitarnya seperti adanya sempadan sungai ataupun *waterfront city concept* selain itu sungai dapat dijadikan jalur alami dalam transportasi pengangkutan ataupun rekreasi.

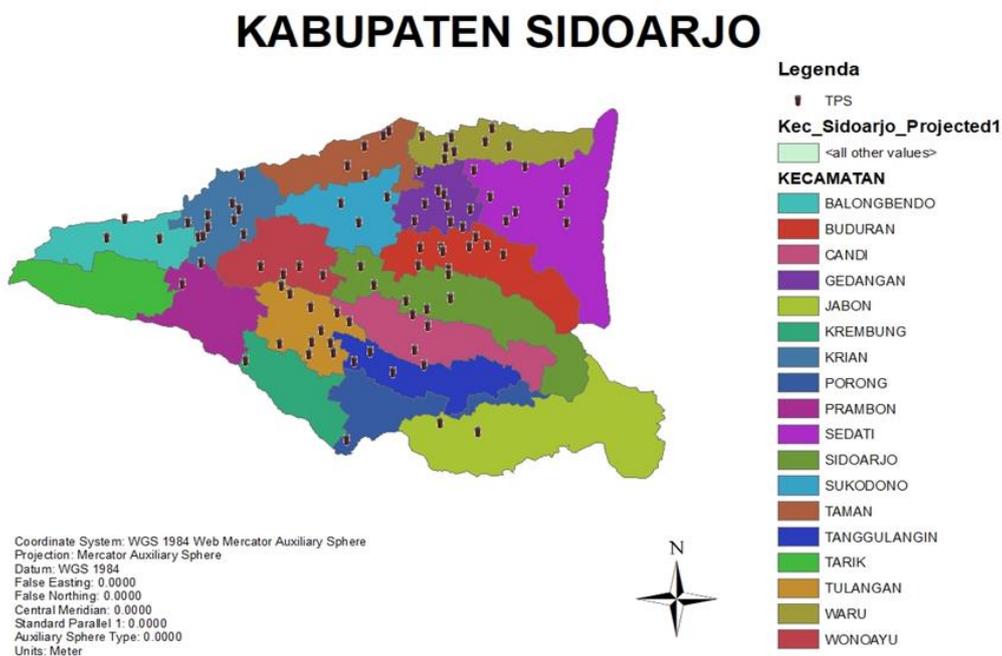
4.1.6 Sistem Pengelolaan Sampah Kabupaten Sidoarjo

Pada penelitian yang berfokus akan penentuan lokasi TPS maka dari itu hal terkait fasilitas eksisting ataupun yang sudah non aktif sangat penting untuk diketahui agar dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan tepat sasaran sesuai dengan keseimbangan produksi dan kapasitas pengelolaan sampah suatu wilayah yang mana pada kasus ini dibatasi dengan penggunaan wilayah administrasi tingkat III atau kecamatan dalam menentukan jumlah dan kapasitas pengelolaan sampah yang akan direncanakan.

4.1.6.1 Fasilitas Pengelolaan Sampah Kabupaten Sidoarjo

Data Bulan Maret 2020 menunjukkan bahwa setidaknya terdapat 116 titik TPS yang mana dari jumlah sebanyak itu hanya terdapat 10 TPS yang berjenis TPS 3R dan sebanyak 82

unit TPS berjenis TPST dan sisanya tidak aktif atau *dormant* secara operasional dikarenakan alasan teknis atau pengadaan. Fasilitas Sampah yang ada di Kabupaten Sidoarjo selain TPS, ada yang disebut dengan TPA dengan luasan 8 hektar dan berlokasi di Kecamatan Jabon sebagai tujuan akhir pengelolaan sampah yang ada di Kabupaten Sidoarjo dengan mengguaka sistem *Controlled Landfill* dan akan segera dikembangkan menjadi sistem *Sanitary Landfill* untuk menjaga kondisi lingkungan dan penambahan kapasitas yang lebih baik untuk kedepannya. Berikut ini merupakan hasil rekap yang dihimpun dari data yang didapat dari hasil wawancara bersama Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan mengenai data fasilitas TPS yang ada di keseluruhan wilayah Kabupaten Sidoarjo di lampiran namun untuk gambaran penempatan TPS nya dalam peta dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Peta Persebaran TPST dan TPS 3R di Kabupaten Sidoarjo

Dan juga berikut ini merupakan data terkait sistem dan spesifikasi lengkap terkait TPA yang terletak di Kecamatan Jabon pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Spesifikasi TPA Jabon

Lokasi	Balongsari, Jabon, Sidoarjo (-7.5489905,112.7635487)
Tipe	<i>Controlled Landfill</i>
Luas	8 ha
Kapasitas olah setiap hari	575 Ton

Selain itu juga terdapat spesifikasi TPS yang dirilis oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Direktorat Jenderal Cipta Karya Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman yang berjudul Petunjuk Teknis TPS 3R seperti membutuhkan luas 200 meter persegi dan dari luasan tersebut dapat mengolah sampah untuk 400 KK dengan asumsi per keluarga berisikan 6 orang. Dari gambaran data tersebut, apabila Kabupaten Sidoarjo memiliki penduduk sebesar 2,1 juta orang maknanya Pemerintah Kabupaten Sidoarjo membutuhkan 875 titik TPS 3R spesifikasi 200 meter persegi yang mana hanya memiliki 6 meter kubik penyimpanan sampah. Dengan demikian apabila kapasitas dari TPS 3R standar ini ditingkatkan layaknya kapasitas TPS tipe II maka bisa menghimpun sampah daripada produksi 6000 KK yang mana sebenarnya dari spesifikasi TPS tipe II juga dapat dilakukan proses 3R yang akan mengurangi beban sampah yang dikirim ke TPA yang mana harus setidaknya memiliki ruang pemilahan, ruang pengomposan, gudang, dan tempat pemindah sampah dengan kapabilitas untuk menampung *armroll container* dengan 6 meter kubikasi.

4.1.6.2 Timbulan Sampah Kabupaten Sidoarjo

Pada penelitian ini telah dihimpun data berupa jumlah timbulan sampah dan proyeksi jumlah sampah dalam satuan ton per tahun per kecamatan yang di wilayah Kabupaten Sidoarjo dimana data proyeksi timbulan sampah berlaku daripada tahun 2017 hingga tahun 2025 yang diberikan langsung pada saat melakukan *interview* pada bulan Maret tahun 2020 dengan Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo. Dan berikut merupakan data proyeksi timbulan sampah (ton/tahun) yang ada di Kecamatan di wilayah Kabupaten Sidoarjo.

Tabel 4.4 Data Proyeksi Timbulan Sampah Kabupaten Sidoarjo dalam satuan ton per tahun

Kecamatan	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah (ton/tahun)								
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Sidoarjo	43998.83	44878.81	45776.38	46691.91	47625.75	48578.26	49549.83	50540.83	51551.64
Buduran	20496.82	20906.76	21324.9	21751.39	22186.42	22630.15	23082.75	22558.91	23010.09
Candi	31941.43	32580.26	33231.87	33896.51	34574.44	35265.92	35971.24	36690.67	37424.48
Porong	16894.43	17232.32	17576.96	17928.5	18287.07	18652.81	19025.87	19406.39	19794.51
Krembung	14535.53	14826.24	15122.77	15425.23	15733.73	16048.4	16369.37	16696.76	17030.69
Tulangan	20329.68	20736.28	21151	21574.02	22005.5	22445.61	22894.52	23352.41	23819.46
Tanggulangin	20778.87	21194.45	21618.34	22050.71	22491.72	22941.56	23400.39	23868.39	24345.76
Jabon	11867.79	12105.14	12347.24	12594.19	12846.07	13102.99	13365.05	13632.35	13905

Kecamatan	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah (ton/tahun)								
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Krian	26572.63	27104.08	27646.16	28199.09	28763.07	29338.33	29925.1	30523.6	31134.07
Balongbendo	15456.78	15765.91	16081.23	16402.86	16730.91	17065.53	17406.84	17754.98	18110.08
Wonoayu	17240.14	17584.94	17936.64	18295.37	18661.28	19034.51	19415.2	19803.5	20199.57
Tarik	13911.32	14189.54	14473.33	14762.8	15058.06	15359.22	15666.4	15979.73	16299.33
Prambon	16383.94	16711.62	17045.85	17386.77	17734.5	18089.19	18450.97	18819.99	19196.39
Taman	45464.66	46373.96	47301.44	48247.46	49212.41	50196.66	51200.59	52224.61	53269.1
Waru	46835.3	47772	48727.44	49701.99	50696.03	51709.95	52744.15	53799.03	54875.02
Gedangan	26044.99	26565.89	27097.21	27639.15	28191.94	28755.77	29330.89	29917.51	30515.86
Sedati	21289.36	21715.15	22149.45	22592.44	23044.29	23505.18	23975.28	24454.79	24943.88
Sukodono	25075.46	25576.97	26088.5	26610.27	27142.48	27685.33	28239.04	28803.82	29379.89
Jumlah	435117.96	443820.32	452696.73	461750.66	470985.67	480405.39	490013.49	498828.26	508804.83

Dan apabila data tersebut dikonversikan menjadi data dalam satuan kilogram per hari akan menghasilkan data seperti pada tabel 4.5.

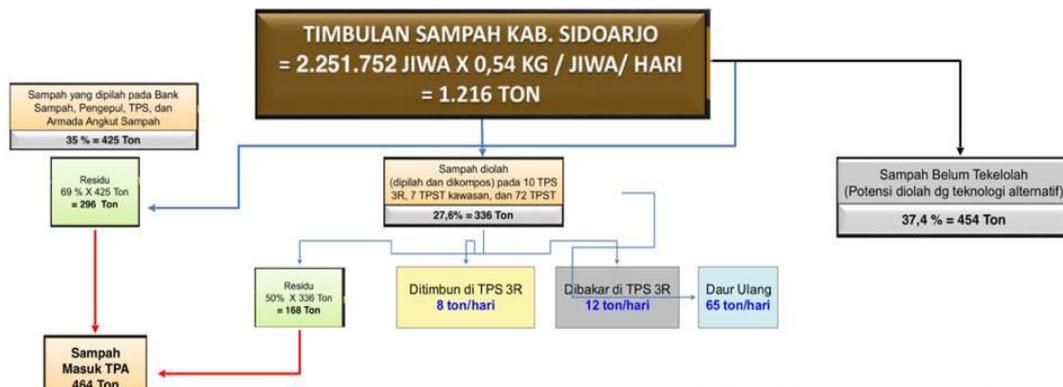
Tabel 4.5 Data Proyeksi Timbulan Sampah Kabupaten Sidoarjo dalam satuan kilogram per hari

Kecamatan	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah (kg/hari)								
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Sidoarjo	120544.74	122955.64	125414.74	127923.04	130481.51	133091.12	135752.96	138468.03	141237.37
Buduran	56155.671	57278.795	58424.384	59592.849	60784.712	62000.411	63240.411	61805.233	63041.342
Candi	87510.767	89260.986	91046.219	92867.151	94724.493	96618.959	98551.342	100522.38	102532.82
Porong	46286.11	47211.836	48156.055	49119.178	50101.562	51103.589	52125.671	53168.192	54231.534
Krembung	39823.37	40619.836	41432.247	42260.904	43106.11	43968.219	44847.589	45744.548	46659.425
Tulangan	55697.753	56811.726	57947.945	59106.904	60289.041	61494.822	62724.712	63979.205	65258.795
Tanggulangin	56928.411	58066.986	59228.329	60412.904	61621.151	62853.589	64110.658	65392.849	66700.712
Jabon	32514.493	33164.767	33828.055	34504.63	35194.712	35898.603	36616.575	37348.904	38095.89
Krian	72801.726	74257.753	75742.904	77257.781	78802.932	80378.986	81986.575	83626.301	85298.822
Balongbendo	42347.342	43194.274	44058.164	44939.342	45838.11	46754.877	47689.973	48643.781	49616.658
Wonoayu	47233.26	48177.918	49141.479	50124.301	51126.795	52149.342	53192.329	54256.164	55341.288
Tarik	38113.205	38875.452	39652.959	40446.027	41254.959	42080.055	42921.644	43780.082	44655.699
Prambon	44887.507	45785.26	46700.959	47634.986	48587.671	49559.425	50550.603	51561.616	52592.849
Taman	124560.71	127051.95	129592.99	132184.82	134828.52	137525.1	140275.59	143081.12	145942.74
Waru	128315.89	130882.19	133499.84	136169.84	138893.23	141671.1	144504.52	147394.6	150342.52
Gedangan	71356.137	72783.26	74238.932	75723.699	77238.192	78782.932	80358.603	81965.781	83605.096
Sedati	58327.014	59493.562	60683.425	61897.096	63135.041	64397.753	65685.699	66999.425	68339.397
Sukodono	68699.89	70073.89	71475.342	72904.849	74362.959	75850.219	77367.233	78914.575	80492.849
Grand Total	1192104	1215946.1	1240265	1265070.3	1290371.7	1316179.2	1342502.7	1366652.8	1393985.8

Data terkait sebaran timbulan sampah ini sangat penting didalam menentukan jumlah masing-masing kebutuhan TPS yang akan dibangun pada wilayah tertentu sehingga pada akhirnya akan tercipta TPS per wilayah yang dapat melayani wilayahnya sendiri tanpa memerlukan adanya bantuan dari TPS lain yang mungkin akan jauh jaraknya dan akan menimbulkan biaya yang lebih besar di kemudian hari. Adapun data yang diperoleh dari DLHK Kabupaten Sidoarjo ini didasari oleh data yang dikembangkan oleh konstanta sampah perorangan yang ada di Kabupaten Sidoarjo yang menghasilkan nilai sebesar 0,54 kilogram per hari untuk setiap orang secara rata-rata. Setelah mendapat nilai konstanta tersebut maka dapat dilakukan pengalihan nilai tersebut dengan proyeksi jumlah penduduk yang terdapat Jakstrada (Kebijakan dan Strategi Daerah) Kabupaten Sidoarjo.

4.1.6.3 Alur Pengelolaan Sampah Kabupaten Sidoarjo

Pada gambar 4.8 ditunjukkan mengenai alur pengelolaan sampah dan sampah yang tidak terkelola yang ada di Kabupaten Sidoarjo. Dari gambar tersebut akan ditunjukkan bagaimana pada saat ini Pemerintah Kabupaten Sidoarjo melalui Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan melakukan pengelolaan sampah di wilayah kerjanya secara empiris dimana pernyataan dalam bentuk persentase yang ada di gambar tersebut memang benar mewakili proporsi sampah yang diukur di masing-masing keadaan sampah baik yang terolah maupun yang tidak terolah.



Gambar 4.8 Alur Timbulan Sampah Kabupaten Sidoarjo

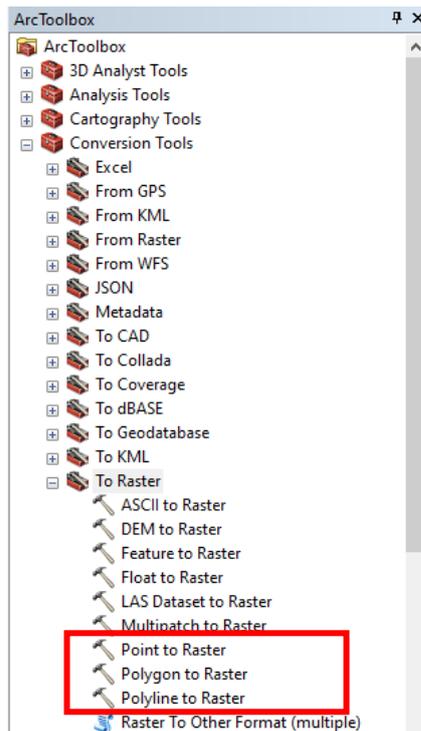
Secara jelas ditunjukkan telah ditunjukkan pada gambar 4.8 bahwa kondisi sampah yang ada Kabupaten Sidoarjo masih banyak yang membutuhkan perhatian khususnya untuk sampah dengan porsi 37,4 % atau sebesar 454 ton sampah yang masih berada di luar sistem pengelolaan sampah Kabupaten Sidoarjo. Dan sampah yang terolah di TPS 3R terbilang sangat minim dengan hanya total keseluruhan khusus dengan kapabilitas atau kemampuan TPS 3R sebesar 20 ton per hari dan hanya membantu sebagian dari proses daur ulang sebesar 65 ton yang dilakukan oleh Kabupaten Sidoarjo dan sisanya untuk sampah terolah sebelum masuk TPA terjadi pada TPS jenis Tempat Pengolahan Sampah Terpadu atau TPST yang mana kebanyakan

menggunakan proses insenerasi atau pembakaran namun sayangnya akibat daripada kualitas mesin pembakaran yang buruk mengakibatkan hasil TPST ini jauh dari harapan untuk mengurangi sampah dikarenakan dibutuhkan mesin yang bisa membakar sampah hingga temperatur 800 derajat Celsius.

Selain ada mekanisme pengolahan sampah sebelum masuk TPA seperti yang terjadi didalam TPS 3R dan TPST, ada pula TPS konvensional yang masih cukup mendominasi Sistem Pengelolaan Sampah yang berada di dalam wilayah Kabupaten Sidoarjo dengan berat total sampah sebesar 425 ton terbagi di seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Sidoarjo.

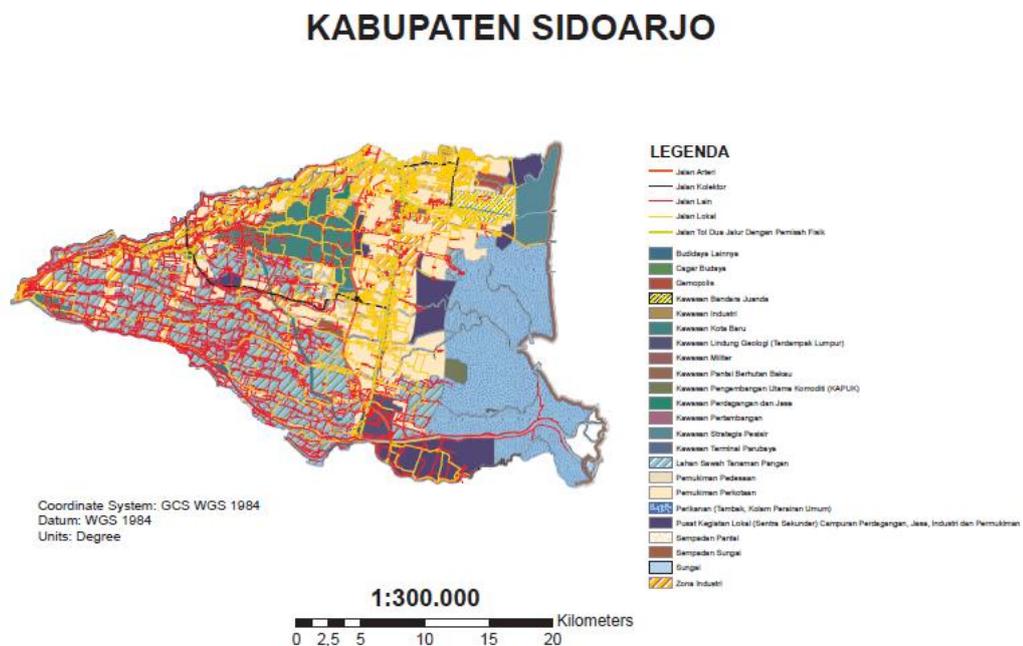
4.2 Pengolahan Data

Pada tahapan pengolahan data akan lebih jelasnya secara runtut terdapat pada gambar di lampiran tentang urutan berjalannya model yang ditampilkan menggunakan *model builder*. Sehingga setelah data yang diperlukan untuk melakukan penelitian telah terkumpul dan divalidasi baik berupa data tertulis ataupun data peta digital supaya memastikan agar dapat menggunakan *spatial analyst tool* dalam penelitian ini maka digunakanlah *conversion tool* untuk mengubah seluruh *filetype* yang ada dari *file* berjenis vector menjadi data raster seperti yang tertera pada gambar 4.9 apabila dibutuhkan. Pada proses konversi *filetype* menggunakan *conversion tool* setidaknya dalam kasus ini terdapat ada tiga yang akan digunakan yaitu alat mengkonversikan data *point* ke data raster dengan menggunakan *conversion tool* jenis *from point to raster* yang memiliki contoh data seperti titik koordinat seperti titik koordinat TPS, kemudian juga alat untuk melakukan konversi dari data berbentuk *polyline vector* seperti sungai atau jalan yang hanya berbentuk garis dan tidak memiliki luasan menjadi sebuah data raster dengan menggunakan *conversion tool* jenis *from polyline to raster*, kemudian yang terakhir yang akan digunakan didalam penelitian ini terkait melakukan konversi *filetype* adalah alat untuk mengubah tipe file *polygon* yang memiliki contoh kawasan permukiman ataupun kawasan sempadan yang mana memiliki banyak garis dan juga terdapat luas didalam suatu kawasan tersebut menjadi sebuah data raster dengan menggunakan *conversion tool* jenis *from polygon to raster*.



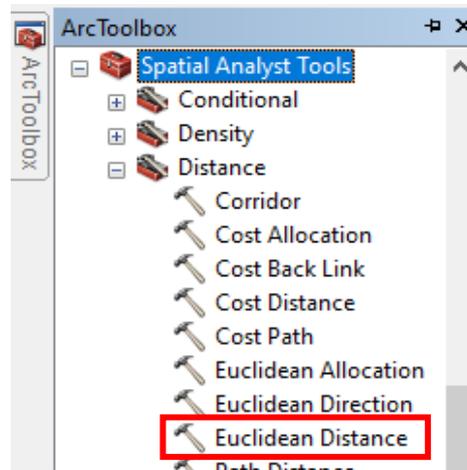
Gambar 4.9 Conversion Tool ke Raster Data dalam ArcGIS

Maka langkah selanjutnya untuk menentukan lokasi TPS terbaik yang ada di Kabupaten Sidoarjo didapatkan dari berbagai peta yang digabung menjadi peta gabungan seperti terlihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.10 Peta Digital Gabungan Kabupaten Sidoarjo

Proses selanjutnya yang dilakukan setelah melakukan pengumpulan data dan merupakan langkah pertama didalam pengolahan data adalah dilakukannya proses pemberian *buffer area* atau *euclidean space* yang mana pada kasus penelitian ini digunakanlah *tool* yang

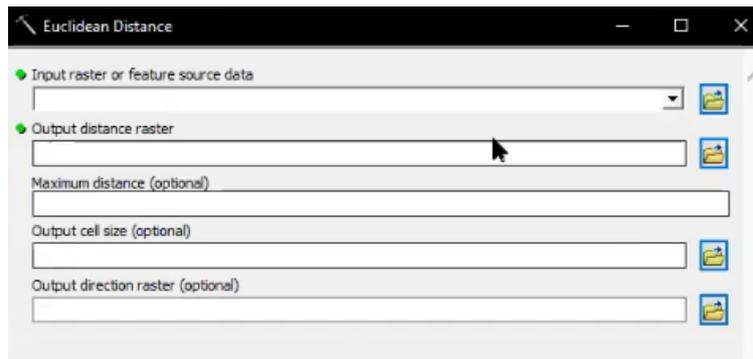


Gambar 4.11 Euclidean Distance Tool pada ArcGIS

bernama *Euclidean Distance* dibawah kelompok kategori *Spatial Analyst Tool* yang berada di *ArcToolbox* seperti yang nampak terlihat pada gambar 4.11 atau dilakukan proses *make feauture class* terlebih dahulu terkhusus untuk data yang berasal dari Peta RTRW yang membutuhkan pemotongan sesuai dengan fungsi kawasannya. Adapun dasar daripada *tool* atau proses *Euclidean Distance* ini didapatkan dari aplikasi teorema Phytagoras yang diperkenalkan untuk menghitung jarak antar titik pada satu dimensi hingga tiga dimensi yang ada pada kasus yang dijalankan didalam Sistem Informasi Geografis dengan rumusan atau *formula* berikut ini.

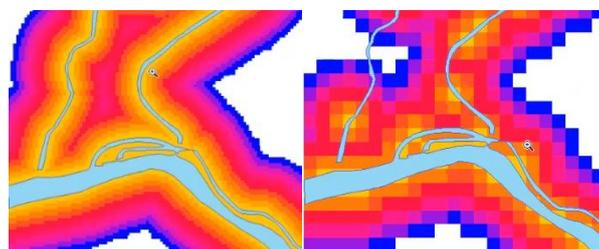
$$Jarak = 2r. \arcsin \left\{ \sqrt{\sin^2 \left(\frac{Lat_1 - Lat_2}{2} \right) + \cos(Lat_1) . \cos(Lat_2) . \sin^2 \left(\frac{Long_1 - Long_2}{2} \right)} \right\}$$

Rumus *Euclidean Distance* Tiga Dimensi disebut juga turunan rumus Haversine yang penting untuk keperluan pengukuran jarak dalam navigasi. Dalam kasus penelitian penentuan lokasi TPS di Kabupaten Sidoarjo ini menggunakan beberapa kriteria terbobot yaitu: Sungai, Tambak, Bandara, Pertahanan dan Keamanan atau Militer, Jalan Kolektor dan Jalan Lokal, Permukiman, dan Slope Tanah. Tujuh dari Delapan kriteria kecuali *Slope* Tanah tersebut menggunakan fungsi *Euclidean Distance* dengan penggunaan *buffer area* yang berbeda satu kriteria dengan kriteria lainnya. Dan berikut ini contoh langkah penggunaan *Euclidean Distance Tool* yang dilakukan di dalam penelitian ini



Gambar 4.12 Kotak Dialog untuk *Euclidean Distance Tool* yang ada di ArcGIS

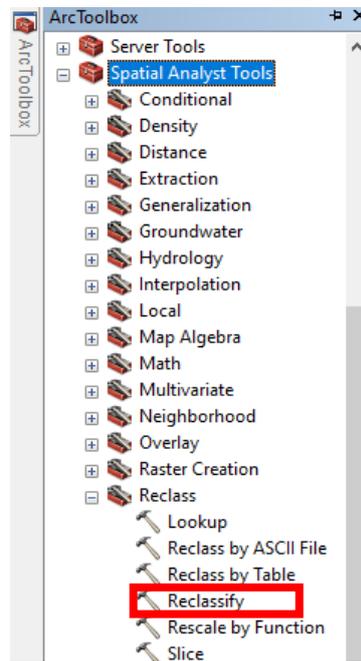
Langkah pertama dalam melakukan *Euclidean Distance* tentu memilih kriteria apa yang akan ditambahkan *buffer area*. Langkah tersebut dilakukan pada kolom “*Input Raster or Feature Source Data*”. Perlu diingatkan bahwa pada tahapan ini tipe data yang digunakan harus berupa Raster yang mana sebelumnya telah dilakukan *Conversion Tool* dengan pembagian untuk objek *Polyline* seperti jalan dan objek *Polygon* seperti Kawasan untuk dijadikan sebagai data raster yang diperlukan untuk menjadi data *input*. Setelah mengisikan data raster tersebut maka secara otomatis akan keluar *file location* yang dituju secara *default*. Saat sudah muncul *output file location* maka dapat diisi juga *Maximum Distance* sebagai luasan maksimum area yang dilakukan *buffer* dimana pengambilan suatu batas jarak maksimum didasari oleh peraturan atau referensi yang berlaku sebagai contoh adanya batas jarak dengan militer sebesar 1000 meter diambil dari kejadian di salah satu TPS eksisting bernama TPS Sedati Gede yang menyatakan bahwa TPS tersebut masih mengganggu jalannya aktifitas didalam kawasan militer sehingga jarak ini akan dimasukan didalam proses *Euclidean Distance* dan *output cell size* sebagai preferensi keluaran jenis kepekatan *pixel* dalam *buffer area* seperti contoh perbedaan yang nampak pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Perbedaan *Pixel* saat dilakukan pembedaan pada pengaturan yang ada didalam *Euclidean Distance Tool*

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa proses penggunaan tool yang dinamakan *Euclidean Distance* telah dilakukan sehingga dapat dilanjutkan untuk proses selanjutnya yang mana merupakan proses untuk melakukan klasifikasi terhadap luasan yang baru muncul atau pengkategorian/ pembuatan kelas pada *buffer area* dengan menggunakan *tool* yang dinamakan

Reclassify yang juga sama dengan *tool* sebelumnya dibawah kategori *Spatial Analyst Tools* seperti yang ada pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 *Reclassify Tool* pada ArcGIS

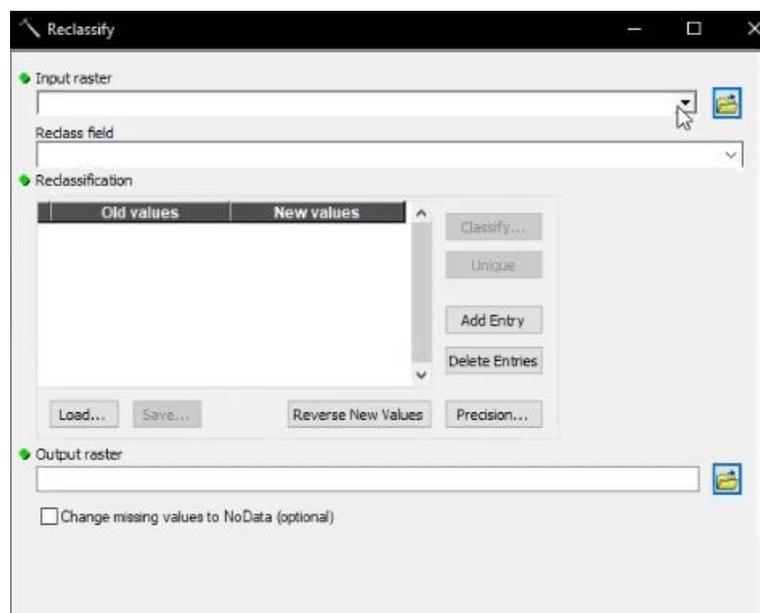
Pembagian Kelas yang ada di *buffer area* ditujukan untuk memberikan detail penilaian per kondisi jarak dari sebuah kawasan agar penilaian untuk menentukan lokasi TPS 3R dapat lebih komprehensif seperti yang ada pada tabel 4.6. Pembagian kelasnya kebanyakan disesuaikan dengan peraturan perundang-undangan melalui Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo tentang Rencana Tata Ruang Wilayah atau melalui berbagai jurnal nasional dan internasional yang dihimpun pada penelitian ini. Dan berikut ini merupakan langkah-langkah dalam melakukan teknik *Reclassify* pada ArcGIS.

Tabel 4.6 Pembagian Kelas dalam *Buffer Area*

Objek	Kelas	Jarak
Sungai	1	50
	2	100
	3	150
Tambak	1	50
	2	100
	3	150
Bandara	1	250
	2	500
	3	1000
Militer	1	250
	2	500

	3	1000
Permukiman	1	200
	2	400
	3	600
	4	800
	5	1000
Jalan Kolektor	1	50
	2	100
	3	200
Jalan Lokal	1	50
	2	100
	3	200
Slope	1	15%
	2	>15%

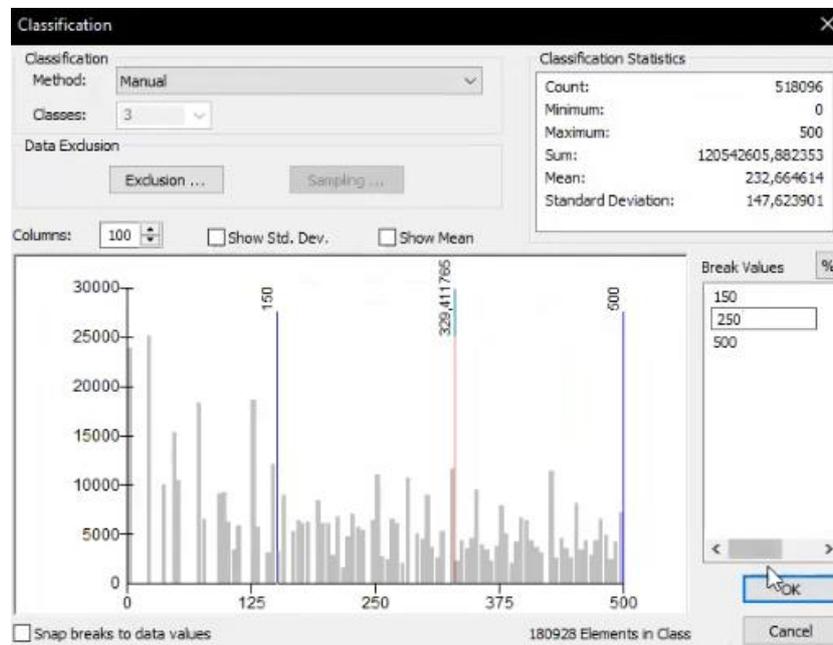
Dari kedelapan objek kriteria yang digunakan dalam penelitian, semuanya memiliki pembagian kelasnya tersendiri berdasarkan jarak ataupun berdasarkan persentase kemiringan khusus untuk kriteria *slope*. Jarak maksimum pada suatu kelas ini juga menjadi data dasar untuk proses sebelumnya dalam menentukan batasan maksimum pada proses *Euclidean Distance*. Dan berikut ini gambaran untuk pengerjaan pada proses *Reclassify* seperti yang ada pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Kotak Dialog *Reclassify Tool* pada ArcGIS

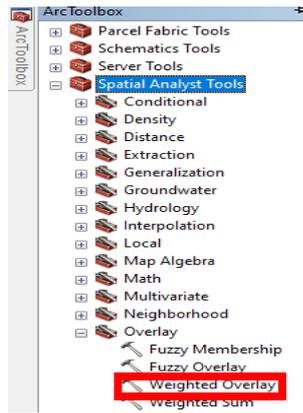
Pada tahap ini yang menjadi data raster yang akan di input adalah data *Euclidean Distance* yang didapatkan dari proses sebelumnya. Lalu untuk melakukan pembagian kelas

dapat dilakukan dengan menekan tombol *Classify* yang ada pada kotak dialog. Setelah ditekan maka akan muncul kotak baru yang mana akan menyebutkan pembagian kelas akan dilakukan secara manual atau otomatis adapun apabila dilakukan secara manual akan dibagi menjadi jumlah kelas tertentu seperti yang ada pada kasus pembagian kelas yang ada di gambar 4.16.



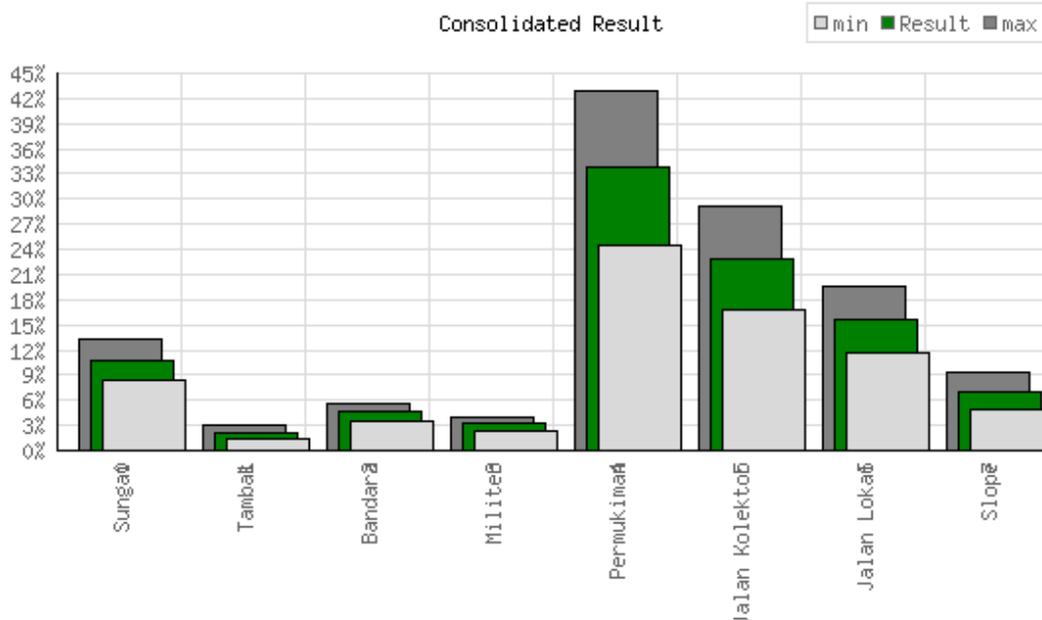
Gambar 4.16 Kotak Dialog Preferensi Pembagian Kelas pada *Reclassify Tool*

Proses ini dilakukan untuk kedelapan kriteria yang ada, sehingga pada titik ini proses *Reclassify* sudah selesai dan dapat dilanjutkan dengan proses yang paling utama di penelitian ini yakni terkait dengan pembobotan setiap wilayah yang ada di Kabupaten Sidoarjo melalui berbagai data digital yang dikombinasikan satu sama lain. Proses selanjutnya adalah dilakukannya *Weighted Overlay* dengan *tool* yang sama kategorinya dengan kedua *tool* sebelumnya yakni dibawah *Spatial Analyst Tool* tepatnya di *Overlay Tools* seperti tertera dalam gambar 4.17.



Gambar 4.17 Weighted Overlay Tool pada ArcGIS

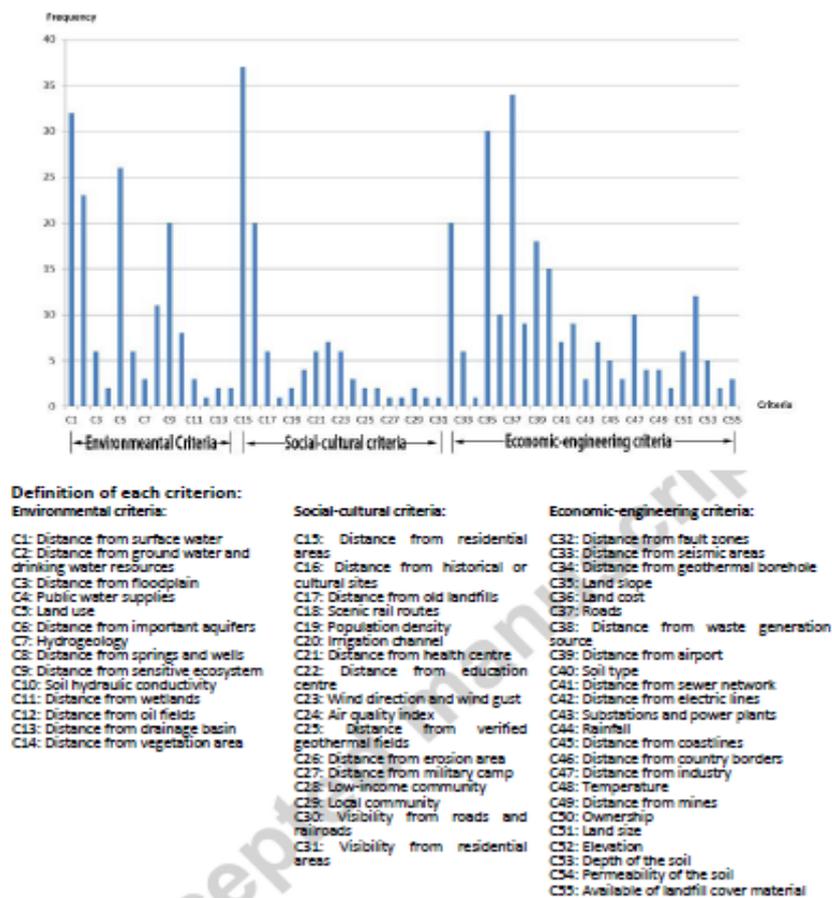
Namun sebelum melakukan fungsi *Weighted Overlay* perlu beberapa data tambahan yang harus dipersiapkan yakni data terkait tingkat kepentingan dari antara masing-masing kriteria yang digunakan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* yang mana pada kasus ini dijalankan pada *AHP Calculator* milik *Business Performance Management Singapore (BPMS)*. Yang mana hasil daripada *AHP Calculator* tersebut akan menghasilkan nilai tingkat kepentingan kriteria atau yang disebut dengan *influence* dengan satuan persen seperti yang ada gambar 4.18 yang sudah dijalankan dan untuk secara lebih lengkapnya terkait kuisisioner AHP yang digunakan telah dicantumkan pada **lampiran**.



Gambar 4.18 Hasil Penilaian AHP dalam bentuk grafik

Penilaian tingkat kepentingan masing-masing kriteria tersebut didasari sepenuhnya oleh jurnal yang menghimpun data terkait kepentingan pembangunan tempat sampah yang ada

di Australia. Pada penelitian tersebut digunakan setidaknya 55 kriteria dan direncanakan akan dikurangi jumlahnya sehingga para peneliti di jurnal tersebut melakukan reduksi dengan melihat mana kriteria yang terpenting dengan menggunakan AHP dan didapatkan hasil seperti yang ada pada gambar 4.19. Pada hasil wawancara yang dilakukan pada Bulan Juli 2020 bersama dengan Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan menyatakan sepakat dengan hasil jurnal dari Australia ini dikarenakan beliau selalu mengutamakan sumber sampah dengan area permukiman sebagai penyumbang terbesar produksi sampah di Kabupaten Sidoarjo dalam menentukan penentuan lokasi TPS dikarenakan hal ini sangat erat kaitannya dengan biaya transportasi ataupun biaya lainnya yang harus ditanggung nilai retribusi daerah seminimal mungkin.

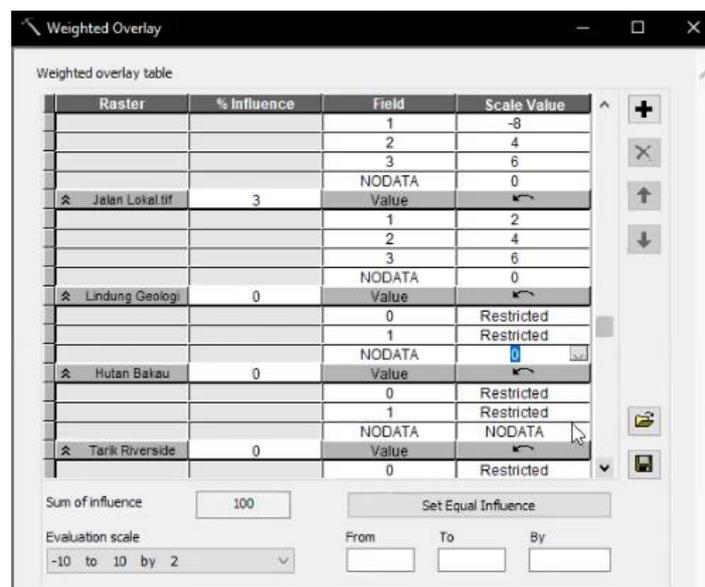


Gambar 4.19 Hasil Survey Kriteria dalam penentuan TPS yang ada di Australia (Cheng & Russell, 2016)

Artinya dari pada grafik tersebut yang ada pada gambar 4.19 adalah semakin besar frekuensi suatu kriteria semakin dipercaya bahwa kriteria tersebut lebih membutuhkan perhatian khusus atau bisa disebut kriteria dengan frekuensi terpilih tertinggi merupakan

kriteria dengan tingkat kepentingan tertinggi, setelah mengetahui mana yang terpenting maka kriteria yang ada dikelompokkan dan disesuaikan dengan kriteria yang sudah dipilih lebih awal. Kemudian dilanjutkan dengan proses AHP menggunakan AHP Calculator yang mana dihitung dengan seberapa banyak kriteria tersebut memiliki banyak pemilih dibandingkan dengan seberapa penting tingkat *%influence* yang akan dibanding antara satu indikator dengan indikator yang lain. Namun akan adanya beberapa kekurangan ketersediaan data selama penelitian maka pada kasus penelitian ini hanya berfokus pada kedelapan jenis indikator yang tersedia.

Jadi dari hasil AHP tersebut maka didapatkan masing-masing nilai tingkat kepentingan atau didalam ArcGIS dikenal sebagai *%influence* yang berguna sebagai penentu tingkat kepentingan didalam sekumpulan indikator terpilih. Yang mana pada saat ini artinya sudah dapat dilanjutkan menuju proses pembobotan *overlay* seperti gambar 4.20.



Gambar 4.20 Kotak Dialog dalam *Weighted Overlay Tool*

Pada gambar 4.20 dapat dilihat bahwa nilai hasil dari metode AHP dimasukkan pada kolom *%influence* yang ada pada kotak dialog *Weighted Overlay Tool*. Pada kotak dialog untuk sendiri terdapat beberapa kolom lainnya yang digunakan sebagai struktur penilaian yang digunakan. Mulai dari ujung sebelah kiri yakni kolom data raster yang mana telah diwakilkan oleh 8 indikator yang sebelumnya telah disebutkan dan ditambahkan 6 kawasan yang dilarang secara langsung sejak awal yaitu kawasan lindung geologi yang terdampak lumpur, kawasan hutan bakau, kawasan Tarik Riverside, kawasan Strategis Pesisir, kawasan Sempadan Pantai, kawasan Sempadan Sungai, dan Kawasan Pulan Dem dan objek wisata yang ada didalamnya.

Namun sesuai dengan pembicaraan yang terjadi dengan Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo bahwa kawasan tersebut tetap memerlukan TPS seperti terjadinya banyak kasus pembuangan sampah secara sembarangan di laut apabila harus dibawa jauh ke dalam kota maka akan menimbulkan biaya yang besar sehingga meskipun tidak boleh diletakan didalam kawasan sempadan pantai akan tetapi Pemerintah Kabupaten Sidoarjo melakukan inisiatif dengan pembuatan Tempat Penampungan Sampah biasa yang ditujukan untuk menunjang pengelolaan sampah di Kawasan Pantai. Hal tersebut juga berlaku pada kawasan objek wisata Pulau Dem dan beberapa kawasan lainnya yang dilarang akibat adanya objek wisata.

Kolom Field pada kotak dialog *Weighted Overlay* digunakan untuk perwakilan kelas yang sudah di *reclassify* sebelumnya, adanya perbedaan jumlah kelas antar indikator juga merupakan sebab dari hasil proses *reclassify* yang telah dilakukan sebelumnya. Sedangkan untuk kolom di ujung kanan digunakan untuk melakukan penilaian di setiap kelas, pada kasus penelitian ini digunakan skala evaluasi yang -10 hingga +10 dimana artinya nilai suatu wilayah tertentu yang digunakan bisa bernilai negatif, positif, dan ditambah satu keadaan lagi yaitu *restricted* yang akan dianggap nilainya juga negative atau tidak akan terpilih menjadi lokasi yang ditentukan untuk menjadi TPS. Secara lebih jelasnya tentang nilai apa yang diisikan pada kasus penelitian penentuan TPS di wilayah Kabupaten Sidoarjo ini dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Rekap Input untuk *Weighted Overlay Tool*

Objek	Kelas	Jarak	Influensi	Nilai	Referensi		
Sungai	1	50	10.8%	RESTRICTED	(Pemerintah Kabupaten Sidoarjo, 2009)		
	2	100		-4			
	3	150		-2			
Tambak	1	50	2.2%	RESTRICTED		WAWANCARA DENGAN KEPALA DLHK	
	2	100		-4			
	3	150		-2			
Bandara	1	250	4.6%	RESTRICTED			WAWANCARA DENGAN KEPALA DLHK
	2	500		-8			
	3	1000		-4			
Militer	1	250	3.2%	RESTRICTED	WAWANCARA DENGAN KEPALA DLHK		
	2	500		-8			
	3	1000		-4			
	1	200	33.7%	2			

Objek	Kelas	Jarak	Influensi	Nilai	Referensi
Permukiman	2	400		4	(Badan Standardisasi Nasional, 2008)
	3	600		6	
	4	800		8	
	5	1000		10	
Jalan Kolektor	1	50	22.9%	6	(Adzandi, 2015)
	2	100		4	
	3	200		-4	
Jalan Lokal	1	50	15.6%	6	
	2	100		4	
	3	200		-2	
Slope	1	15%	7.1%	10	(Mizwar, 2012)
	2	>15%		RESTRICTED	

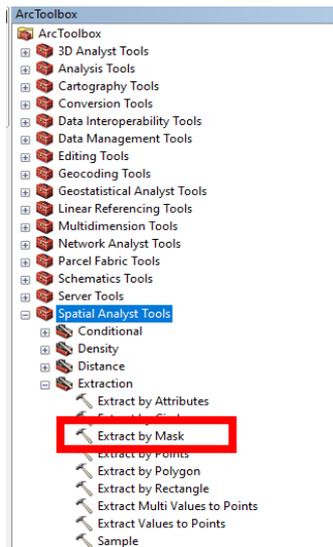
Penilaian *influence* diantara didasari oleh *expert judgment* dan dibantu oleh *report* yang dikeluarkan oleh jurnal yang dirilis Univesity of Melbourne, Australia. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa indikator permukiman didalam menentukan lokasi TPS merupakan kriteria terpenting yang harus dimasukan didalam kriteria penentu lokasi TPS. Namun hal tersebut juga sangat diperngaruhi oleh kebutuhan masyarakat tertentu pada akhirnya didalam penentuan keputusan pembangunan suatu TPS.

Penilaian yang ada pada masing-masing indikator tersebut juga didasari oleh *expert judgement* yang dilakukan oleh Kepala DLHK Kabupaten Sidoarjo yang mana menyatakan untuk penilaian indikator penilaian kawasan permukiman menyatakan bahwa semakin dekat dengan sumber sampah akan semakin lebih baik dan masalah terkait bau yang ditimbulkan oleh TPS bukanlah masalah yang sesuai dikarenakan adanya bau pada TPS tersebut tidak dapat terjadi apabila TPS atau Sistem Pengelolaan Sampah yang ada tidak mengalami kendala seperti terjadinya keterlambatan pengangkutan sampah atau terjadinya kerusakan teknis pada lokasi TPS tertentu. Sedangkan untuk penilaian objek jalan baik jalan kolektor maupun jalan lokal secara prinsip sama akan tetapi disini perbedaannya adalah pembagian kelas yang ada di objek jalan lebih sedikit dikarenakan objek jalan memiliki luas wilayah secara geometri yang lebih kecil dibandingkan kawasan permukiman yang sangat luas dan akan sangat luas juga pengaruhnya. Mengenai objek *slope* yang ada didalam salah satu indikator penilaian didapatkan dari jurnal yang mana apabila *slope* kurang dari 15 persen maka akan sangat bagus untuk berdirinya sebuah TPS atau Sistem Pengelolaan Sampah lainnya sedangkan apabila lebih

daripada 15 persen harus dilarang dikarenakan akan sangat berbahaya apabila terjadi longsor seperti salah satu contoh kisah yang terjadi pada 21 Februari 2005 di TPA Leuwigajah tepatnya di Kota Cimahi yang sangat mengerikan hingga mengakibatkan setidaknya banyak jiwa meninggal. Untuk indikator terkait bandara dan militer dianggap sama secara spesifikasi karena kedua kawasan tersebut identik dengan sifatnya yang terlarang maka dari itu wilayah yang menjadi *buffer* di sekeliling objek tersebut termasuk jauh dan terbagi akan tiga kelas saja yang mana semuanya bernilai negatif apabila masuk kedalam zona *buffer* tersebut. Sama halnya dengan yang berlaku pada objek permukaan air seperti sungai dan tambak yang mana secara teknis sama-sama merupakan genangan atau aliran air yang terlihat di permukaan maka dari itu dibuatlah tiga kelas *buffer area* dengan jarak maksimum 150 meter dan pada jarak 50 meter dilarang menyesuaikan daerah aliran sungai begitu pula dengan yang terjadi untuk objek tambak.

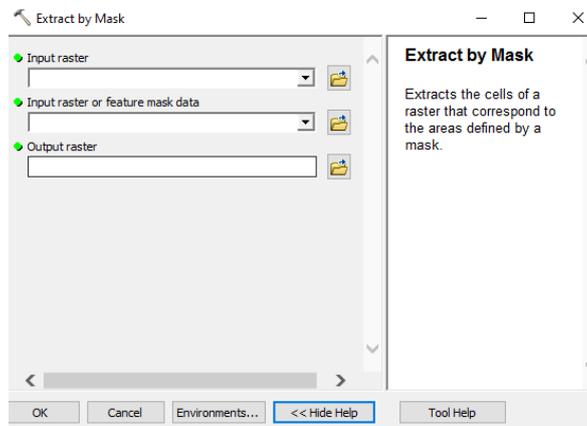
Mengenai beberapa objek lain yang langsung dilakukan pelarangan setidaknya terdapat ada enam objek yang secara langsung dilarang berdasarkan referensi Peraturan Daerah, dibantu dengan *expert judgement* seperti berikut ini. Untuk Kawasan Lindung Geologi atau Kawasan terdampak lumpur, Kawasan Hutan Bakau, Kawasan Tarik Riverside, Kawasan Strategis Pesisir, Pulau DEM, Sempadan Pantai ataupun Sempadan Sungai bukannya tidak boleh untuk didirikan TPS pada kawasan tersebut akan tetapi memang secara kondisi geografis atau alam yang tidak memungkinkan namun menurut ahli di penelitian ini kawasan tersebut tetap disokong mengenai sistem pengelolaan sampah dengan bank sampah terdekat tetapi tetap bukan didalam zona tersebut.

Proses *Export Data* adalah proses minor yang dapat dilakukan setelah melakukan melakukan pembuatan peta berbobot yang mana tujuan daripada proses ini hanya untuk melakukan konversi jenis data. Lalu proses selanjutnya yang dapat dilakukan pada piranti lunak ArcGIS ini adalah *Extraction by Mask* yang terdapat juga pada kategori *Spatial Analyst Tool* seperti yang nampak pada gambar 4.21. Proses ini bertujuan untuk memotong layer dengan layer lainnya dengan tepat. Seperti pada kasus ini yang mana akan dilakukan pemotongan peta yang sudah terbobotkan dengan peta batas administrasi wilayah Kabupaten Sidoarjo. Hal ini sangat berguna karena daripada kawasan yang dilakukan *Euclidean distance* pastinya akan ada yang keluar dari batas administrasi maka dari itu perlu adanya proses *masking* didalam proses pembuatan peta agar semakin relevan untuk diterapkan.



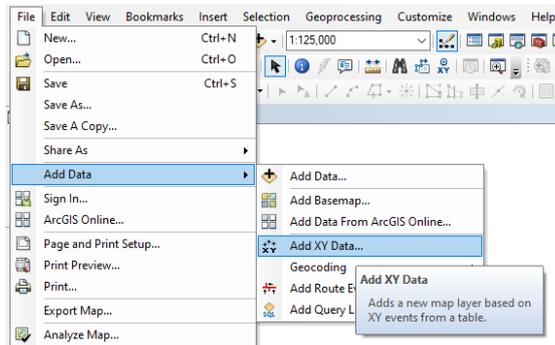
Gambar 4.21 *Extract by Mask Tool* pada ArcGIS

Dan proses *masking* berlangsung dengan cara memilih data input raster yang akan dilakukan proses *masking* dengan data raster yang sekiranya akan tepat untuk membatasi data raster tersebut dalam kasus tertentu seperti yang terlihat pada gambar 4.22 yang merupakan kotak dialog untuk melakukan *extraction by mask*.



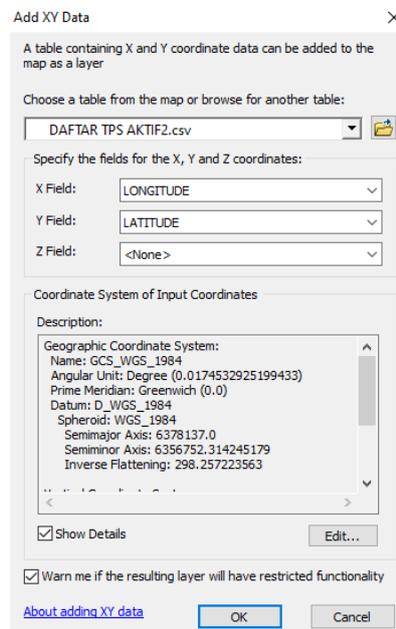
Gambar 4.22 Kotak Dialog pada *Extraction by Mask Tool* di ArcGIS

Setelah proses *extraction by mask* usai dapat dipastikan bahwa peta pembobotan telah selesai untuk dibuat dan pada saat ini proses dapat dilanjutkan ke proses lainnya seperti proses penambahan *point data* yang merupakan titik-titik berupa bujur dan lintang daripada lokasi keseluruhan TPS agar dapat disesuaikan dan dianalisis berdasarkan peta hasil pembobotan yang telah dibuat. Dan didalam piranti lunak ArcGIS, proses tersebut dinamakan dengan *Add XY Data* yang mana dapat ditemukan pada *toolbar file* lalu *add xy data* seperti gambar 4.23.



Gambar 4.23 Add XY Data di ArcGIS

Setelah menekan fungsi *Add XY Data* maka akan muncul kotak dialog yang dapat diisi dengan *file* yang memuat tabel data dimana pada kasus penelitian penentuan lokasi TPS ini digunakanlah tabel data yang didapatkan dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo seperti yang terlampir di lampiran dan pada fungsi ini akan dilakukan pemindahan data secara otomatis terutama terhadap nilai *latitude* dan *longitude* yang sebelumnya telah dibuat didalam *file* dengan tipe Excel atau CSV. Pada saat data sudah siap maka proses didalam ArcGIS hanya tinggal melakukan pemindahan impor data yang mana fungsi tersebut dapat terlihat seperti pada gambar kotak dialog *Add XY Data* seperti gambar 4.24.

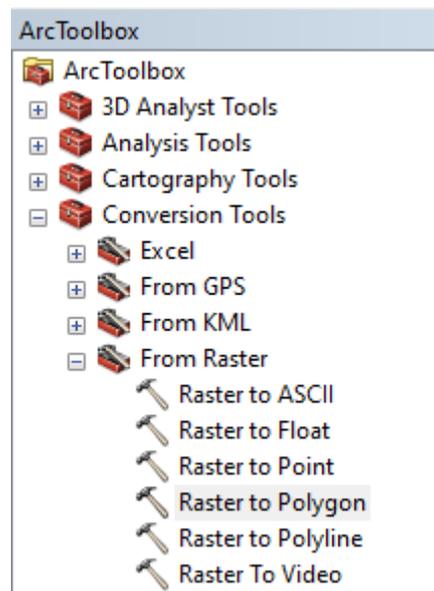


Gambar 4.24 Kotak Dialog pada Add XY Data di ArcGIS

Namun didalam proses *Add XY Data* sangat perlu diketahui sebelumnya data yang dimiliki berbentuk dalam satuan jenis apa sehingga pada saat dilakukan prosesnya akan tepat sesuai dengan keadaan di lapangan. Pada kasus ini sendiri digunakan *coordinate system*

bernama WGS 1984 dimana satuan yang digunakan adalah dd atau *decimal degree* dan akan dihasilkan objek yang memiliki *extent* 4 arah yang merupakan gambaran bujur lintang titik TPS secara maksimum yang dapat tergambar.

Proses untuk mengetahui wilayah rekomendasi untuk penentuan TPS yang ada di Kabupaten Sidoarjo dapat ditambahkan dengan adanya proses perhitungan luas untuk masing-masing kategori pembobotan yang mana dapat dilakukan dengan langkah awal yakni melakukan proses konversi dari *raster data* ke *vector data* dengan menggunakan *conversion tool* seperti yang ada pada gambar 4.25.



Gambar 4.25 Conversion Tool From Raster to Polygon

Setelah proses konversi tersebut selesai maka proses perhitungan luas untuk setiap kategori dapat dilanjutkan dengan membuka *attribute table* serta melakukan fungsi *summarize* untuk *gridcode* yang ada di *pressed function* pada kolom tabel yang terdapat di dalam *attribute table* seperti di gambar 4.26 dan dilanjutkan prosesnya dengan melakukan relasi data yang akan diambil yang mana pada kasus ini adalah melakukan penghubungan data antara data hasil pembobotan yang ditandai dengan *gridcode* dengan data *Shape_Area* seperti yang nampak pada gambar 4.27

OBJECTID *	Shape *	Id	gridcode	Shape Length	Shape Area
1	Polygon	1	5	438.688	12027.947584
2	Polygon	2	-11	438.688	12027.947584
3	Polygon	3	4	438.688	12027.947584
4	Polygon	4	2	1096.72	48111.790335
5	Polygon	5	3	438.688	12027.947584
6	Polygon	6	3	438.688	12027.947584
7	Polygon	7	2	438.688	12027.947584
8	Polygon	8	3	438.688	12027.947584
9	Polygon	9	3	1096.72	48111.790335
10	Polygon	10	4	438.688	12027.947584
11	Polygon	11	3	438.688	12027.947584
12	Polygon	12	4	620.618046	16422.946782
13	Polygon	13	4	438.688	12027.947584
14	Polygon	14	3	438.688	12027.947584
15	Polygon	15	4	877.376	36083.842752
16	Polygon	16	4	411.251131	7702.556309
17	Polygon	17	2	438.688	12027.947584
18	Polygon	18	-11	658.032	24055.895169
19	Polygon	19	4	658.032	24055.895168
20	Polygon	20	5	411.251131	7702.556308
21	Polygon	21	5	438.688	12027.947584
22	Polygon	22	3	411.251131	7702.556309

Gambar 4.26 Attribute Table pada Polygon hasil pembobotan yang diwakili dengan gridcode

Summarize

Summarize creates a new table containing one record for each unique value of the selected field, along with statistics summarizing any of the other fields.

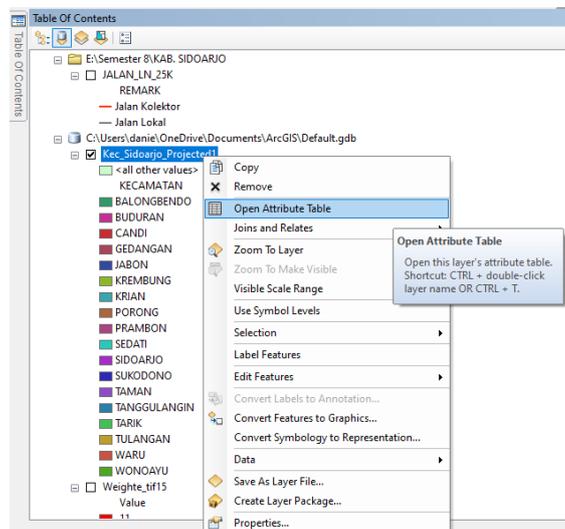
- Select a field to summarize:
 - gridcode
- Choose one or more summary statistics to be included in the output table:
 - OBJECTID
 - Id
 - Shape_Length
 - Shape_Area
 - Minimum
 - Maximum
 - Average
 - Sum
 - Standard Deviation
 - Variance
- Specify output table:
 - E:\Semester 8\3\Sum_Per Bobot.dbf

Summarize on the selected records only

[About summarizing data](#) **OK** Cancel

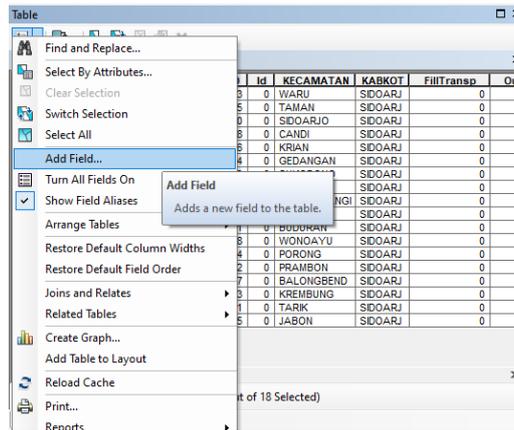
Gambar 4.27 Perhitungan luas per nilai yang didapat

Dari proses tersebut maka akan didapatkan hasil luasan area untuk masing-masing nilai pembobotan dalam bentuk tabel yang akan ditampilkan pada bab selanjutnya. Proses selanjutnya yang dilakukan di penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dibuat ialah proses penjumlahan kebutuhan TPS yang ada di Kabupaten Sidoarjo yang juga merupakan tujuan ketiga daripada penelitian ini dimulai dengan cara melakukan *input* data sebagai *atribut* didalam suatu *layer* dimana pada kasus penelitian penentuan lokasi TPS yang ada di Kabupaten Sidoarjo ini menggunakan *layer* kecamatan. *Layer* tersebut dipilih dikarenakan paling mewakili data timbunan sampah dan persebarannya khususnya untuk masing-masing wilayah tingkat III yang ada di Kabupaten Sidoarjo. Langkah pertama yang harus dilakukan ialah membuka *attribute table* yang ada pada *layer* seperti yang ada pada gambar 4.28 lalu setelah *attribute table* terbuka maka akan muncul banyak data terkandung didalam *layer* dalam bentuk kotak dialog tersebut seperti adanya luas wilayah, kabupaten/ kota, dan lainnya yang mana hal tersebut tergantung sumber apa yang digunakan didalam penelitian namun pada kasus ini sumber yang dipilih berasal dari Badan Geospasial milik Pemerintah Pusat menjadikan data ini bersifat *reliable* dibandingkan data yang diambil atau didapat secara sembarangan.



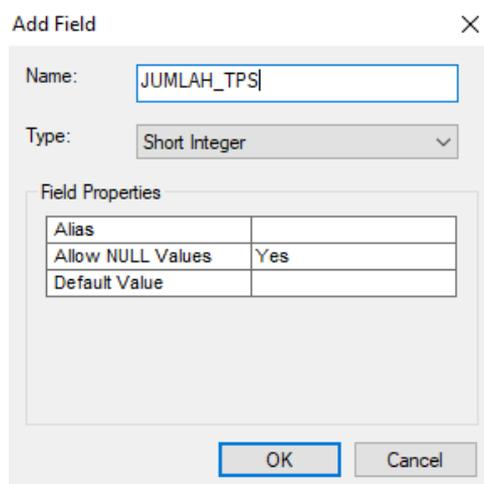
Gambar 4.28 Attribute Table pada ArcGIS

Didalam *Attribute Table* akan bisa ditambahkan *field* baru layaknya yang ada di *software* pengolahan data pada umumnya sehingga akan membuat proses analisa menjadi lebih mudah. Dan pada kasus ini untuk masing-masing kecamatan akan ditambahkan berbagai atribut terkait data timbunan sampah dan kebutuhan TPS yang ada didalam suatu wilayah kecamatan yang didalam Kabupaten Sidoarjo dengan melakukan fungsi *Add Field* yang terlihat seperti di gambar 4.29.



Gambar 4.29 Tampilan *Attribute Table* dengan tambahan fungsi *Add Field*

Saat melakukan proses *add field* akan terdapat *pop up* berupa kotak dialog yang dapat dilihat pada gambar 4.30 yang mana di kotak dialog tersebut akan diisi berupa jenis data yang akan dimasukkan seperti data *short integer*, *long integer*, ataupun *floating*. Hal tersebut digunakan sebagai penentu jenis masukan data yang digunakan didalam suatu *field*. Seperti pada timbulan sampah pasti akan menggunakan tipe *floating* dikarenakan nilai yang ada pada timbulan sampah dapat bernilai desimal, beda halnya dengan yang diaplikasikan pada data jumlah kebutuhan TPS yang menggunakan sistem *integer*.

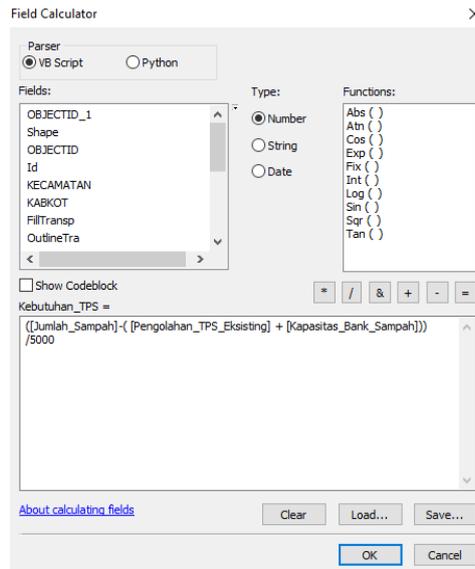


Gambar 4.30 Kotak Dialog pada saat melakukan *Add Field* didalam *Attribute Table* di ArcGIS

Pada tahap atau proses ini selesai maka akan muncul kolom baru pada *Attribute Table* yang bisa diisi dengan suatu nilai akan tetapi didalam melakukan proses tersebut sebelumnya mode *editor* yang ada di *toolbar* harus dinyalakan terlebih dahulu sehingga dapat dilakukan proses pengisian data pada kolom-kolom kosong tersebut tanpa terkunci dan setelah selesai diisi maka dapat dilakukan proses *save and stop* pada mode *editor* yang tetap berada di *toolbar*.

Setelah data yang sekiranya diperlukan masuk menjadi beberapa atau satu *field* baru didalam *Attribute Table* maka proses dapat dilanjutkan dengan menyesuaikan kebutuhan penelitian. Pada kasus penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian untuk memperhitungkan kebutuhan TPS untuk per wilayah kecamatan yang ada di Kabupaten Sidoarjo maka data yang diperlukan saat ini jelas merupakan timbulan sampah yang akan diolah, kemampuan pengolahan sistem pengelolaan sampah, dan juga kapasitas TPS yang akan dibangun yang mana pada kasus ini TPS dianggap sama secara spesifikasi dengan kapasitas pengelolaan sampah per hari sebesar 5 ton. Dalam mendukung keberlangsungan sistem pengelolaan sampah yang lebih baik dan lebih lama untuk kedepannya maka pada penelitian ini akan digunakan acuan proyeksi timbulan sampah pada tahun 2025 yang dirilis oleh DLHK Kabupaten Sidoarjo yang juga telah terlampir di lampiran. Selain itu patut diketahui bahwa untuk kapasitas pengelolaan sampah eksisting saat ini yang mana sampah yang ada di Kabupaten Sidoarjo tidak hanya terbagi akan sampah yang diolah dan sampah yang tak terolah melainkan ada lagi pembagian yang lebih rinci khususnya untuk sampah yang diolah. Pada sampah yang diolah, terdapat dua perbedaan berdasarkan data yang ada pada proses pengumpulan sampah yakni sampah yang diolah langsung TPA karena diangkut langsung dari TPS konvensional atau sampah yang diolah oleh TPS 3R, TPST dan residunya akan diteruskan ke *landfill* berupa TPA di Kecamatan Jabon.

Secara ringkas pada tahun 2020, Pemerintah Kabupaten Sidoarjo mengestimasi produksi atau timbulan sampah sebesar 1216 ton sampah per hari dimana 454 ton sampah tidak masuk ke Sistem Pengelolaan Sampah, 336 ton sampah masuk ke dalam Sistem Pengelolaan Sampah (TPS 3R dan TPST), dan sisanya sebesar 425 ton sampah masuk langsung ke TPA melalui TPS konvensional. Jadi apabila dilakukan penjumlahan diantara kedua jenis proses pengolahan sampah tersebut maka akan menghasilkan kemampuan pengolahan sampah secara total di angka 761 ton. Jadi dalam mengupayakan kondisi perkotaan yang bersih perlu diupayakan untuk mengelola sampah yang berada di luar Sistem Pengelolaan Sampah. Dan dari pernyataan tersebut maka dapat langsung dijadikan sebagai *formula* seperti pada gambar 4.31 dan dengan hasil yang ada pada gambar 4.32 yang berbentuk dalam *attribute table*.

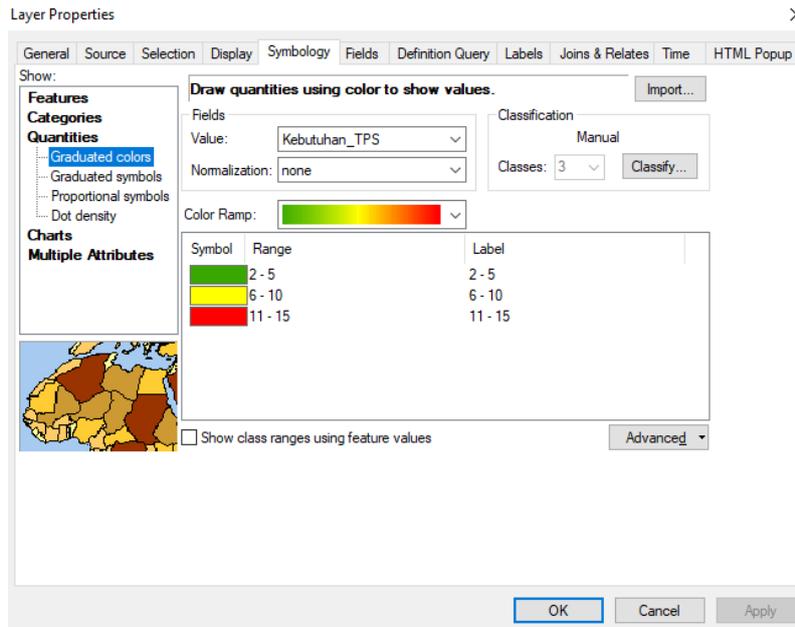


Gambar 4.31 Kotak Dialog Fungsi *Field Calculator* didalam *Attribute Table*

Timbulan_Sampah	Kebutuhan TPS	Pengolahan Bank Sampah	Pengolahan TPS
150342.5	14	45836.6	32913.67
145942.7	14	44485.19	30350
141237.4	9	43060.61	53100.33
102532.8	10	31260.32	21700
85298.82	4	26006	38633.33
83605.09	5	25489.62	32200
80492.85	10	24540.75	4700
68339.4	5	20835.39	21450
66700.71	8	20335.79	7700
65258.8	2	19896.18	37216.67
63041.34	5	19220.12	19563.33
55341.29	7	16872.52	1600
54231.54	8	16534.17	0
52592.85	7	16034.57	1000
49616.66	6	15127.18	3250
46659.43	6	14225.58	1200
44655.99	6	13614.68	0
38095.89	4	11614.72	5000

Gambar 4.32 *Attribute Table* yang telah terisikan data terkait Sistem Pengelolaan Sampah Kabupaten Sidoarjo

Proses terakhir yang dapat dilakukan adalah mengaktifkan visualisasi dalam bentuk peta dari rincian data yang sudah dihimpun didalam *Attribute Table* menggunakan fungsi *Symbology* yang berada di dalam *Properties* suatu *layer*. Pada kasus memperhitungkan kebutuhan TPS ini akan dibagi kelas menjadi beberapa kelas angka atau *graduated color* yakni kelas membutuhkan 0-5 TPS, 5-10 TPS, 11-15 TPS yang terlihat secara jelas di gambar 4.33. Pembagian TPS menjadi beberapa kelas ini didasari oleh seberapa penting dan seberapa baik performansi yang telah dilakukan untuk masing-masing kecamatan dalam melakukan pengelolaan sampah yang ada di wilayah kerjanya masing-masing.



Gambar 4.33 Kotak Dialog Pengaturan Klasifikasi Graduated Color

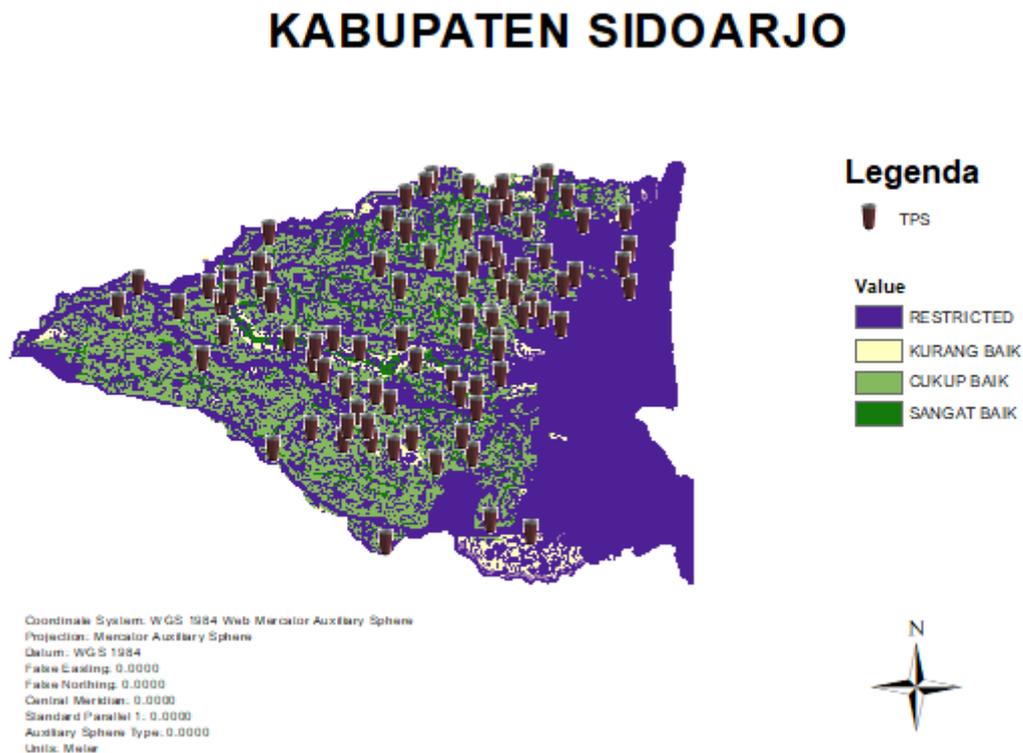
Dengan pembagian kelas tersebut maka pada tahap analisa diharapkan hasil daripada proses ini dapat membantu Pemerintah Kabupaten Sidoarjo dapat melakukan langkah prioritas didalam melakukan pengembangan atau pembangunan TPS.

BAB 5

ANALISIS DAN INTEPRETASI DATA

5.1 Analisis Kesesuaian Peta Hasil Pembobotan dengan Kondisi Eksisting

Hasil daripada penelitian penentuan lokasi TPS yang direkomendasikan dengan berbagai indikator ini menggunakan peta digital sebagai hasil akhir untuk dapat menentukan lokasi TPS yang tepat, hal tersebut dikarenakan oleh beberapa faktor yakni terkait dengan jenis tampilan dan ketersediaan data. Faktor terkait jenis tampilan akan sangat membantu sekali didalam menentukan rencana pembangunan, relokasi, ataupun pengaktifan TPS yang ada karena secara langsung didalam peta tersebut pengguna akan langsung dapat mengetahui seberapa besar dan seberapa baik kondisi TPS apabila dibangun atau dirancang di tempat tertentu.

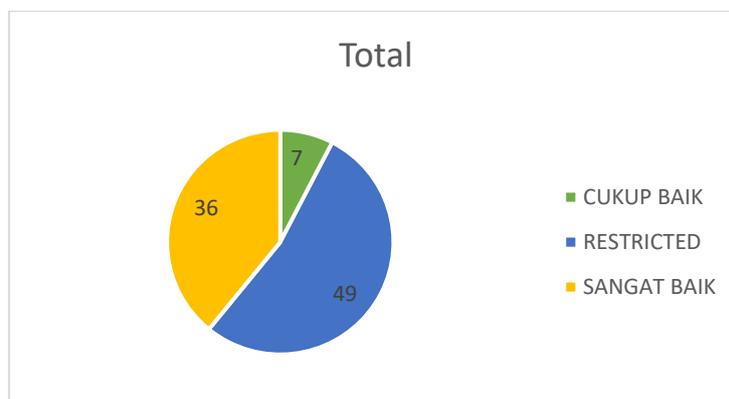


Gambar 5.1 Peta Hasil Pembobotan terbaik untuk pembangunan TPS

Pada gambar 5.1 merupakan gambar hasil peta hasil pembobotan yang digabungkan dengan lokasi TPS eksisting disini nampak kedua lapisan atau *layer* tersebut sangat tersebar dan sangat banyak kemungkinan yang bisa terjadi. Hal tersebut juga menjadi suatu alasan khusus pada penelitian ini bertujuan untuk mencari wilayah yang direkomendasikan dan bukan

mencari titik tepat untuk setiap pembangunan TPS kedepannya. Hal ini dikarenakan berbagai macam faktor, yakni yang pertama adalah ketidakterediaan data lahan kosong milik Pemerintah Kabupaten Sidoarjo membuat penelitian untuk mengetahui titik tepat lokasi tidak mungkin dapat dilakukan dan alasan selanjutnya ialah skema pembangunan TPS baik TPS 3R maupun TPST memiliki berbagai skema seperti dapat didanai oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, bisa didanai melalui APBD Kabupaten Sidoarjo, dan bisa juga didanai melalui APBDes yang merupakan anggaran yang dikeluarkan dalam rancangan pembiayaan suatu desa menjadikan terdapat banyak jenis protokol untuk membangun sebuah TPS dengan demikian peta hasil pembobotan ini diharapkan mampu untuk mendukung berbagai *stakeholder* tersebut didalam memperoleh lahan untuk TPS yang paling tepat dengan kebutuhan masyarakat tanpa mengganggu ekosistem dan kenyamanan lingkungan sekitar TPS.

Pada gambar 5.1 pula dapat dilihat bahwa untuk saat ini secara garis besar terlihat TPS yang sudah ada atau TPS eksisting berada di wilayah yang tepat namun pada kenyataannya pada saat dilakukan pemindaian dengan ukuran pembesar yang lebih rinci maka banyak juga TPS Eksisting yang tidak pada tempatnya seperti bisa terlalu dekat dengan sungai, bandara, atau objek lainnya yang menjadi indikator penentu seperti yang dijelaskan di bab sebelumnya. Untuk hasil lebih jelasnya mengenai hasil rekap penilaian TPS maka dapat dilihat pada diagram di gambar 5.2 dan juga untuk hasil rekap penilaian untuk masing-masing TPS dapat dilihat pada lembar lampiran.



Gambar 5.2 Diagram Rekap Penilaian TPS Eksisting

Penyebab terjadinya larangan yang mengambil sebagian porsi penilaian TPS yang ada di Kabupaten Sidoarjo disebabkan oleh banyak hal dan kemungkinan besar memang adanya TPS yang tidak sewajarnya ini belum tentu mengganggu manusia namun bisa juga mengganggu lingkungan dan kualitasnya. Hal yang paling sering menjadi alasan penolakan atau pelarangan TPS tersebut pada suatu wilayah tertentu adalah kedekatan dengan permukaan air, perlu diketahui bahwa setidaknya terdapat enam sungai utama yang ada dan yang terbesar seperti

kali brantas ataupun kali Surabaya melewati atau membelah Kabupaten Sidoarjo tepat diantara banyaknya kawasan permukiman yang mana memiliki jumlah timbulan sampah yang pastinya lebih tinggi daripada kawasan lain seperti kawasan tambak atau hutan bakau yang berada di sisi timur Kabupaten Sidoarjo. Kejadian tersebut mengakibatkan banyak TPS yang dibangun dekat dengan sungai dan memang apabila terjadi kendala bahkan sampai meluber maka akan sangat mengganggu ekosistem sungai, namun dalam hal ini Pemerintah Kabupaten Sidoarjo melalui Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan mengungkapkan bahwa TPS yang terlalu dekat sungai tersebut didasari oleh faktor biaya. Kepala DLHK Sidoarjo mengungkapkan bahwa TPS dekat dengan sungai yang dipermasalahkan oleh peneliti terkadang lebih memperhitungkan biaya transportasi dengan kawasan permukiman dan pastinya biaya tanah kosong yang akan dijadikan TPS karena kejadian yang umum terjadi ialah lahan kosong dekat pinggir sungai cenderung lebih murah atau pada umumnya juga hal terkait lahan kosong cenderung dipengaruhi oleh lahan mana yang sekiranya kosong dan pada saat yang sama dimiliki oleh Pemerintah Kabupaten Sidoarjo atau desa itu sendiri.

Indikator kawasan penting atau kawasan dengan larangan seperti kawasan Bandara Juanda dan kawasan militer juga menjadi salah dua dari berbagai indikator yang menyebabkan penolakan pendirian TPS di tempat tersebut karena hal terkait pembangunan TPS didekat kawasan penting akan mengganggu operasional kedua kawasan tersebut yang perannya sangat vital didalam masyarakat. Tidak dipungkiri bahwa terdapat masih ada beberapa lahan atau kawasan yang secara nilai area ditolak atau tidak diperkenankan namun masih saja dibangun TPS dikarenakan memang terdapat keterbatasan wilayah atau pendanaan. Hal itu semakin terbukti dengan ringkasan luasan per nilai pembobotan yang telah dibuat dalam ArcGIS seperti yang ada pada tabel 4.8.

Tabel 5.1 Luas Wilayah untuk setiap hasil pembobotan

KATEGORI	LUAS AREA (KM2)
RESTRICTED	469.290863
KURANG BAIK	8.55944
CUKUP BAIK	44.482337
SANGAT BAIK	181.456941
TOTAL LUAS (KM2)	703.789581

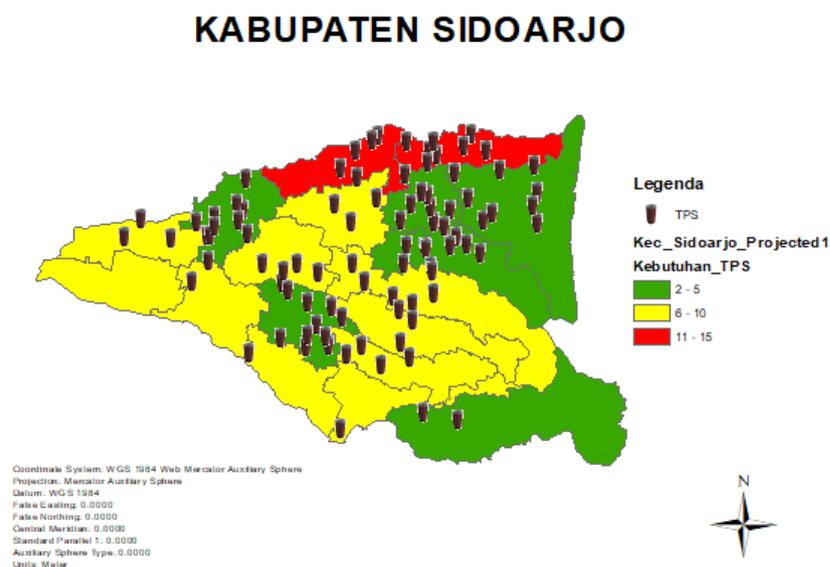
Dari perbandingan luas untuk masing-masing wilayah pembobotan tersebut memang didominasi oleh kawasan yang dilakukan larangan dikarenakan sebagian besar wilayah

memang sudah dikhususkan untuk kepentingan tertentu atau memang ada objek alam yang sekiranya harus dilestarikan dan dijauhkan dari unsur sampah seperti kawasan terlarang, kawasan alam yang dilindungi dari pencemaran sampah.

5.2 Analisis Rekomendasi Alokasi TPS Kabupaten Sidoarjo

Didalam analisis mengenai rekomendasi TPS Kabupaten Sidoarjo, di kasus penelitian ini telah dilakukan juga pemetaan terhadap masing-masing kecamatan dengan mengelompokkan kecamatan mana saja yang sekiranya memerlukan perhatian lebih khusus didalam melakukan pengelolaan sampah berdasarkan kemampuan pengelolaan sampah eksisting yang ada didalam suatu wilayah kecamatan, jumlah produksi atau timbulan sampah yang dimiliki oleh suatu wilayah kecamatan yang mana menggunakan data proyeksi untuk tahun 2025 dikarenakan dalam membangun TPS membutuhkan perencanaan yang akan membutuhkan waktu sehingga akan lebih baik untuk lebih mempersiapkan keadaan kedepan. Jadi dari kedua hal tersebut maka akan dapat diperkirakan mengenai total kebutuhan TPS yang seharusnya dibangun untuk mengurangi sampah yang keluar dari Sistem Pengelolaan Sampah yang ada di Kabupaten Sidoarjo.

Sehingga didalam penelitian ini telah diolah data-data tersebut dengan bantuan *field calculator* dan *attribute table* untuk *layer* kecamatan yang ada di Kabupaten Sidoarjo dan dihasilkan terdapat setidaknya tiga kelas kebutuhan TPS yang seharusnya dibangun dengan total keseluruhan Kabupaten Sidoarjo memerlukan 130 TPS tipe II dengan kapabilitas proses 3R seperti yang dapat terlihat persebarannya di gambar 5.3.



Gambar 5.3 Persebaran Kebutuhan TPS di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2025

Dari hasil yang digambarkan dengan peta persebaran kekurangan TPS tersebut maka dapat dikombinasikan penentuan jumlah TPS dengan lokasi yang telah terbobot dengan nilai tinggi. Untuk lebih jelasnya mengenai hasil yang ada pada setiap TPS dapat dilihat pada tabel 5.2 yang mana menunjukkan besaran jumlah kebutuhan TPS untuk saat ini yang seharusnya dibangun dikarenakan jumlah sampah yang berada di luar Sistem Pengelolaan Sampah sangat mengganggu kenyamanan publik.

Tabel 5.2 Kebutuhan TPS Kabupaten Sidoarjo Tahun 2025

KECAMATAN	KEBUTUHAN TPS
WARU	14
TAMAN	14
SIDOARJO	9
CANDI	10
KRIAN	4
GEDANGAN	5
SUKODONO	10
SEDATI	5
TANGGULANGIN	8
TULANGAN	2
BUDURAN	5
WONOAYU	7
PORONG	8
PRAMBON	7
BALONGBENDO	6
KREMBUNG	6
TARIK	6
JABON	4

Dari tabel rekap kebutuhan TPS untuk masing-masing kecamatan yang ada di Kabupaten Sidoarjo didapatkan bahwa Waru dan Taman adalah dua dari delapan belas kecamatan yang ada di Kabupaten Sidoarjo yang membutuhkan tambahan TPS sampai lebih daripada 10 unit berjenis TPS tipe II atau TPS 3R standar. Kemudian untuk kelas dibawahnya yang cukup mengkhawatirkan dalam hal pengelolaan sampah ialah kelas yang membutuhkan TPS tambahan dari 6-10 unit TPS 3R tambahan yang mana pada kasus ini terdapat ada di Kecamatan Sidoarjo, Candi, Sukodono, Tanggulangin, Wonoayu, Porong, Prambon, Balongbendo, Krembung, Tarik. Dan juga untuk kelas kecamatan dengan kebutuhan terminim adalah kelas kecamatan yang memerlukan tambahan TPS sejenis sebanyak 2-5 yang pada kasus ini terjadi di Kecamatan Krian, Gedangan, Sedati, Tulangan, Buduran, dan Jabon.

halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai kesimpulan dan saran yang diambil dari proses dan hasil yang dilakukan oleh peneliti didalam meneliti wilayah rekomendasi untuk penentuan TPS dalam lingkup Kabupaten Sidoarjo.

6.1 Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir yang dilakukan:

1. Dalam melakukan penentuan lokasi TPS digunakan setidaknya 14 kriteria penentu lokasi yang bisa dapat dibuatkan skema pembobotan untuk memperoleh hasil yang rinci. Dari ke 14 kriteria, 7 diantaranya seperti Kawasan Permukiman, Sungai, Tambak, Kawasan Militer, Kawasan Bandara, Jalan Kolektor, dan Jalan Arteri merupakan kriteria kawasan dengan *buffer area* pengeliling dimana *buffer area* digunakan untuk memberi jarak dari suatu kawasan ke objek tertentu untuk dapat meningkatkan, atau mengurangi atau menghilangkan dampak yang ditimbulkan dari pembangun objek terkait yang didalam kasus ini merupakan pembangunan TPS yang akan lebih baik dekat dengan kawasan permukiman namun lebih buruk apabila ditempatkan di dekat kawasan penting seperti kawasan bandara di kawasan militer. Untuk ketujuh kriteria lainnya merupakan kriteria kawasan terlarang dan tidak memungkinkan untuk terjadinya pembangunan pada lokasi didalam kawasan terkait seperti kawasan-kawasan strategis dan kawasan lindung yang mana pada kasus yang terjadi di Kabupaten Sidoarjo terletak pada Kawasan Sempadan baik Sempadan Sungai ataupun Sempadan Pantai, Kawasan Lindung Geologi, Kawasan Strategis Pesisir, Kawasan Hutan Bakau, dan juga Kawasan Pulau Dem dan objek wisata yang ada didalamnya. Ketujuh kriteria yang ditolak secara langsung tersebut terdiri juga atas satu kriteria keadaan geografis berupa kemiringan tanah yang mana apabila wilayah tertentu memiliki kemiringan diatas 15 persen maka kawasan tersebut secara langsung ditolak dan menjadi tidak layak untuk menjadi lokasi TPS.

2. Dengan menggunakan metode *Weighted Overlay* yang ada pada Analisa Spasial maka didapatkan wilayah yang direkomendasikan untuk dibangun TPS yang mana terbagi menjadi tiga jenis wilayah yakni wilayah yang sangat direkomendasikan dengan nilai maksimum yakni 6 sampai 4 poin nilai. Lalu adalah wilayah yang cukup baik untuk direkomendasikan dengan nilai bernilai 2-3. Dan juga ada wilayah kurang baik untuk direkomendasikan dengan nilai 0-1. Hal ini juga menjadi dasar untuk menolak secara langsung wilayah rekomendasi yang nilainya berada dibawah 0 dikarenakan bukannya memiliki nilai

tambah malah mengakibatkan kecenderungan yang buruk bagi lingkungan sekitar. Dari ringkasan penilaian TPS yang sudah dianalisis pada penelitian ini didapatkan bahwa 49 dari 92 TPS eksisting memiliki lokasi yang tidak direkomendasikan untuk dibangun. Namun hal ini tidak lepas daripada kemampuan masing-masing sektor terkait dalam membangun suatu TPS dikarenakan TPS harus dibangun dan disesuaikan dengan kemampuan dan keinginan masyarakat didalam mengelola sampah bisa berupa kemampuan finansial untuk pembelian lahan kosong atau kepemilikan lahan untuk dibangunnya TPS di wilayahnya sendiri

3. Dengan adanya hasil peta dengan nilai pembobotan yang ada pada setiap titiknya maka penelitian dilanjutkan dengan mendalami kecamatan mana yang lebih memerlukan prioritas untuk pembangunan TPS baru dikarenakan kondisi kapasitas yang cenderung sangat minim dengan kondisi eksisting yang dialami saat ini. Dari hasil peta itu sendiri didapatkan rincian bahwa Kecamatan Waru dan Kecamatan Taman merupakan dua kecamatan yang paling membutuhkan tambahan TPS berdasarkan proyeksi jumlah produksi atau timbulan sampah pada tahun 2025 dengan kapabilitas pengelolaan sampah yang ada pada saat ini di wilayah tersebut diikuti dengan kondisi kecamatan lain yang memiliki kebutuhan TPS yang lebih sedikit tergantung jumlah timbulan dan kapasitas pengolahan eksisting yang telah dibangun. Sehingga secara total keseluruhan TPS yang dibutuhkan dibangun apabila TPS yang dibangun merupakan jenis TPS tipe II dengan kemampuan 3R standar maka dibutuhkan 130 TPS tambahan yang mana setiap TPS nya

6.2 Saran

Saran yang dikembangkan dari proses dan hasil yang sudah didapat dari rangkaian penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut yang mana terbagi menjadi dua bagian yakni:

- a. Untuk Pemerintah Kabupaten Sidoarjo:
 1. Diharapkan kedepannya makin banyak data yang dicatat di lapangan dengan alat-alat pengukur yang tersedia sehingga data yang dihasilkan akan akurat dan tepat guna.
 2. Melakukan pembaharuan terhadap data rencana pembangunan kawasan yang ada dan juga memberikan secara rinci mana saja daerah yang dipastikan terlarang untuk adanya pembangunan, semi dilarang, dan diperbolehkan untuk dibangun suatu objek.
 3. Melakukan pencatatan ketersediaan lahan kosong milik Pemerintah agar dapat dilakukan pemetaan secara komprehensif.

- b. Untuk penelitian selanjutnya:
 - 1. Melakukan integrasi data dengan peta lahan kosong yang dimiliki suatu wilayah untuk tingkat kedetilan yang lebih baik.

halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Shafy, H. I., & Mansour, M. S. (2018). Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, 1275-1290.
- ACT Parliamentary Counsel. (2019). *Environment Protection Act 1997*. Australian Capital Territory.
- Adzandi, G. A. (2015). *PENENTUAN LOKASI FASILITAS BATCHING PLANT MENGGUNAKAN SPATIAL-MCDM*. Surabaya.
- Ayaim, M. K., Fei-Baffoe, B., Sulemana, A., Miezah, K., & Festus, A. (2019). Potential sites for landfill development in a developing country: A case study of Ga South Municipality, Ghana. *Heliyon*.
- Azarmand Z, N. E. (2009). Location Allocation Problem. *Contributions to Science*, 93-109.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan*. Diakses pada February 28, 2020, dari http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/SNI_19-2454-2002_Tata_Cara_Teknik_Operasional_Pengelolaan_Sampah_Perkotaan.pdf
- Bakar, A. (2013). *Data Raster dan Data Vektor*. Diakses pada dari <http://www.citrasatelit.com/data-raster-dan-data-vektor/>
- Bakhtiar, M. A., & Aji, S. (2015). SPATIAL INFORMATION MODEL FOR LOCATION ASSESSMENT OF TEMPORARY LANDFILL SITES (TLS) IN MADIUN CITY. *Malaysian Journal of Civil Engineering*, 27(2), 321-335.
- Cheng, C., & Russell, G. T. (2016). Application of boolean logic and GIS for determining suitable locations for Temporary Disaster Waste Management Sites. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- Damayanti, E. (2016, Januari 21). *KONSEP PENGELOLAAN SAMPAH DAN APLIKASI 3R MELALUI BANK SAMPAH*. Diakses pada dari Kabupaten Bangka Barat: <http://portal.bangkabaratkab.go.id/content/konsep-pengelolaan-sampah-dan-aplikasi-3r-melalui-bank-sampah>
- ESRI. (2016). *ArcMap*. Diakses pada dari What is the Spatial Analyst extension?: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.4/extensions/spatial-analyst/what-is-the-spatial-analyst-extension.htm>
- ESRI. (2017). *What is GIS?* Diakses pada March 5, 2020, dari <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview>

- Gunarta, I. K., Eriyatno, Fauzi, A. M., & Kusmoljono, B. (2013). PENGEMBANGAN INDUSTRI CRUDE PALM OIL BERKELANJUTAN DENGAN MENGGUNAKAN MODEL GEO-SPATIAL MULTICRITERIA DECISION ANALYSIS. *Jurnal Bumi Lestari*, 16-26.
- Heragu, S. S. (2008). Basic Models for the Location Problem. In *Facilities Design* (pp. 435-436). Boca Raton: CRC Press.
- Hernawan, E. T., Ciptomulyono, U., & Gunarta, I. K. (2013). *STRATEGI PENGEMBANGAN KLASSTER INDUSTRI EKOWISATA UNTUK PENGUATAN SIDA DI KABUPATEN BANYUWANGI DENGAN PENDEKATAN SPASIAL-MCDM*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Imanda, R. N. (2015). Kriteria Kota Ideal berdasarkan Persepsi Masyarakat. *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2015* (pp. 63-70). Bandung: Program Studi Magister Rancang Kota, Sekolah Arsitektur Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung.
- Ishizaka, A., & Labib, A. (2009). Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and Limitations. *Operational Research*, 201-220.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2010). *Modul Pengolahan Sampah 3R*. Diakses pada dari LITBANG PU: <http://litbang.pu.go.id/puskim/source/pdf/Modul%20Sampah%203R.pdf>
- Lembaga Negara Republik Indonesia. (2012). *PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 81 TAHUN 2012 TENTANG PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA DAN SAMPAH SEJENIS SAMPAH RUMAH TANGGA*. Diakses pada February 24, 2020, dari <http://sipsn.menlhk.go.id/?q=regulasi>
- Mizwar, A. (2012). PENENTUAN LOKASI TEMPAT PENGOLAHAN AKHIR (TPA) SAMPAH KOTA BANJARBARU MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG).
- National Geography Society. (2017, June 21). *GIS (Geographic Information System)*. Diakses pada March 5, 2020, dari National Geographic: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/geographic-information-system-gis/12th-grade/>
- Pemerintah Kabupaten Sidoarjo. (2009). Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo. In *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009-2029*. Sidoarjo: Pemerintah Daerah Kabupaten Sidoarjo.

- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 18 TAHUN 2008 TENTANG PENGELOLAAN SAMPAH*. Pemerintah Republik Indonesia. Diakses pada February 21, 2020, dari <http://sipsn.menlhk.go.id/?q=regulasi>
- Preziosi, N. F., Gianluca, Portillo, M. A., Lizarazu, E. G., & Torreta, V. (2020). Assessment of municipal solid waste selective collection scenarios with geographic information systems in Bolivia. *Waste Management*, 919-931.
- Sudibyo, H., Majid, A. I., Pradana, Y. S., Budhijanto, W., Deendarlianto, & Budiman, A. (2017). Technological Evaluation of Municipal Solid Waste Management System in Indonesia. *The 8th International Conference on Applied Energy – ICAE2016* (pp. 263-269). Yogyakarta: Elsevier Ltd.
- V. Akbari, M. R. (2008). Landfill Site Selection by Combining GIS and Fuzzy Multi Criteria Decision Analysis, Case Study: Bandar Abbas, Iran. *World Applied Sciences Journal* 3, 39-47.

halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Rencana Pembangunan Jalan Kabupaten Sidoarjo 2009-2029

- (10) Rencana pembuatan jaringan jalan baru, dimaksudkan untuk lebih meningkatkan akses antara wilayah yang ada di Kabupaten Sidoarjo. Rencana pembangunan jalan baru meliputi :
- Frontage Road yang terdapat di kiri kanan jalan Tol, pengembangan jalan ini perlu dilakukan untuk meningkatkan akses penduduk ke segala jurusan. Selain itu dengan adanya jalan ini dapat mengembangkan wilayah sekitarnya.
 - Jalan Lingkar Barat Sidoarjo, Jalan Lingkar Barat – Tanggulangin, Jalan Lingkar Timur dan Lingkar Luar Timur Sidoarjo, yang berfungsi untuk mengurangi kepadatan lalu lintas dan mengurangi beban jalan di dalam kota.
 - Jalan Akses Sisi Timur Porong, ruas jalan ini selain dapat membuka isolasi Kota Porong, juga merupakan pemecahan terhadap lalu lintas Kota Porong. Hal ini erat kaitannya dengan kawasan industri Jabon yang akan menampung lalu lintas lebih padat pada masa datang, juga sebagai penghubung antara Tanggulangin - Jabon.
 - Jalan Lingkar Luar Barat Sidoarjo, jalan ini berfungsi untuk meningkatkan akses penduduk ke segala jurusan dan pengembangan wilayah ke arah barat.
 - Jalan Lanjutan MERR II, jalan ini berfungsi untuk pengembangan kawasan industri dan kawasan gemopolis.
 - Jalan akses menuju Bandara Udara Juanda, jalan akses menuju bandara udara Juanda direncanakan terdiri dari 2 jalan akses yaitu jalan yang ada sekarang yang berasal dari Sedati menuju jalan Raya Juanda dan jalan baru yang merupakan bagian dari ruas jalan tol (jalan tol simpang susun Waru – Juanda).
- (11) Rencana Rencana peningkatan fungsi jalan dari lokal primer menjadi kolektor primer pada :
- Ruas jalan Taman (jenjang II) – Sukodono (jenjang IV)
 - Ruas jalan Balongbendo (jenjang IV)-Tarik (jenjang IV)
 - Ruas jalan Tanggulangin (jenjang III) – Tulangan (jenjang IV)
 - Ruas jalan Tulangan (jenjang IV) – Wonoayu

DAFTAR TPS EKSISTING KABUPATEN SIDOARJO

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS I KK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
1	Terung Kulon	KRIA N	20 15	APBD	Aktif	1,800	6	300	1000	112.6 025	- 7.39 722	4	SAN GAT BAIK
2	Tambak Kemerakan	KRIA N	20 15	APBD	Aktif	9,000	6	1,50 0	2950	112.5 832	- 7.40 113	2	CUK UP BAIK
3	Ponokawan	KRIA N	20 15	APBD	Aktif	9,900	6	1,65 0	4100	112.5 988	- 7.39 345	11	REST RICT ED
4	Barengkraja n	KRIA N	20 15	APBD	Aktif	30,000	6	5,00 0	4833.33333 3	112.6 047	- 7.37 486	11	REST RICT ED
5	Kraton	KRIA N	20 14	APBD	Aktif	9,000	6	1,50 0	4250	112.5 704	- 7.40 598	3	CUK UP BAIK
6	Krian	KRIA N	20 15	APBD	Aktif	19,200	6	3,20 0	6600	112.5 771	- 7.41 564	2	CUK UP BAIK
7	KETERRU NGAN	KRIA N	20 16	APBDES	Aktif	5,400	6	900	3600	112.5 797	- 7.41 499	2	CUK UP BAIK
8	Tropodo	KRIA N	20 18	APBDES	Aktif	3,000	6	500	2800	112.5 788	- 7.43 273	4	SAN GAT BAIK

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS IKK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
9	TPST Pasar Krian	KRIA N	20 17	APBD	Aktif (Sampa h Pasar)	0	6	0	6250	112.5 83	- 7.40 903	- 11	REST RICT ED
10	TPST Junwangi	KRIA N	20 18	APBDES	Aktif	1,800	6	300	1200	112.6	- 7.40 448	4	SAN GAT BAIK
11	Terik	KRIA N	20 17	APBDES	Aktif	840	6	140	1050	112.6 055	- 7.41 382	5	SAN GAT BAIK
12	Wonokupan g	BALO NGBE NDO	20 15	APBD	Aktif	1,800	6	300	750	112.5 189	- 7.41 619	4	SAN GAT BAIK
13	Jabaran	BALO NGBE NDO	20 15	APBD	Aktif	7,200	6	1,20 0	2000	112.5 524	- 7.41 697	11	REST RICT ED
14	Penambang an	BALO NGBE NDO	20 15	Dibangun CSR Tjiwi (Sampah pasar)	Aktif	0	6	0	500	112.5 306	- 7.40 37	11	REST RICT ED
15	Bendotretrek	PRAM BON	20 15	APBD	Aktif	2,106	6	351	1000	112.5 669	- 7.44 721	4	SAN GAT BAIK
16	Tulangan	TULA NGAN	20 15	APBD	Aktif	58,200	6	9,70 0	16600	112.6 546	- 7.47 792	11	REST RICT ED
17	Grabagan	TULA NGAN	20 15	APBD	Aktif	8,250	6	1,37 5	1500	112.6 299	- 7.44 841	4	SAN GAT BAIK

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS IKK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
18	Kepuh Kemiri	TULA NGAN	20 15	APBD	Aktif	10,800	6	1,80 0	1750	112.6 348	- 7.45 346	- 11	REST RICT ED
19	Pangkemiri	TULA NGAN	20 15	APBD	Aktif	6,294	6	1,04 9	1050	112.6 627	- 7.49 308	4	SAN GAT BAIK
20	Gelang	TULA NGAN	20 15	APBD	Aktif	7,350	6	1,22 5	1200	112.6 467	- 7.49 383	5	SAN GAT BAIK
21	Kebaron	TULA NGAN	20 14	APBD	Aktif	5,400	6	900	1800	112.6 287	- 7.48 715	4	SAN GAT BAIK
22	Kepatihan	TULA NGAN	20 15	APBD	Aktif	8,478	6	1,41 3	7800	112.6 605	- 7.48 616	4	SAN GAT BAIK
23	Kenongo	TULA NGAN	20 14	APBD	Aktif	7,152	6	1,19 2	2916.66666 7	112.6 487	- 7.48 582	4	SAN GAT BAIK
24	Kedondong	TULA NGAN	20 15	APBN	Aktif	6,138	6	1,02 3	1400	112.6 729	- 7.47 233	4	SAN GAT BAIK
25	Modong	TULA NGAN	20 17	APBDes	Aktif	6,264	6	1,04 4	1200	112.6 48	- 7.46 277	- 11	REST RICT ED
26	Jimbaran Kulon	WONO AYU	20 14	APBD	Aktif	1,680	6	280	300	112.6 308	- 7.44 058	- 11	REST RICT ED

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS IKK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
27	Sumberejo	WONO AYU	20 15	APBD	Aktif	5,880	6	980	0	112.6 558	- 7.44 146	- 11	REST RICT ED
28	Wonoayu	WONO AYU	20 15	APBD	Aktif (sisiran jalan)	5,928	6	988	300	112.6 165	- 7.43 55	6	SAN GAT BAIK
29	Ploso	WONO AYU	20 19	APBDES	Aktif	1,680	6	280	1000	112.6 408	- 7.43 552	4	SAN GAT BAIK
30	Cangkring	KREM BUNG	20 16	APBD	Aktif	4,662	6	777	1200	112.6 07	- 7.49 825	3	CUK UP BAIK
31	Sedati Gede	SEDA TI	20 15	APBD	Aktif	25,200	6	4,20 0	12150	112.7 515	- 7.37 111	4	SAN GAT BAIK
32	Pepe	SEDA TI	20 15	APBD	Aktif	4,500	6	750	2000	112.7 718	- 7.40 512	- 11	REST RICT ED
33	Betro	SEDA TI	20 15	APBD	Aktif	2,550	6	425	500	112.7 616	- 7.38 884	3	CUK UP BAIK
34	Buncitan	SEDA TI	20 14	APBD	Aktif	9,120	6	1,52 0	2300	112.7 781	- 7.39 919	- 11	REST RICT ED
35	Kalanganya r	SEDA TI	20 18	APBD	Aktif	3,180	6	530	2100	112.8 101	- 7.40 649	- 11	REST RICT ED

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS IKK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
36	Banjar Kemuning	SEDA TI	20 15	APBD	Aktif	2,250	6	375	300	112.8 1	- 7.38 471	- 11	REST RICT ED
37	Cemandi	SEDA TI	20 08	PNPM/ APBN	Aktif	1,800	6	300	1200	112.8 065	- 7.39 397	4	SAN GAT BAIK
38	Pranti	SEDA TI	20 14	APBDES	Aktif	3,600	6	600	600	112.7 836	- 7.36 89	- 11	REST RICT ED
39	Segoro Tambak	SEDA TI	20 17	APBDES	Aktif	3,120	6	520	300	112.8 074	- 7.36 624	- 11	REST RICT ED
40	Sawohan	BUDU RAN	20 14	APBD	Aktif	3,360	6	560	500	112.7 702	- 7.42 753	- 11	REST RICT ED
41	Dukuh Tengah	BUDU RAN	20 14	APBD	Aktif	5,100	6	850	1000	112.7 529	- 7.41 582	5	SAN GAT BAIK
42	Sukorejo	BUDU RAN	20 14	APBD	Aktif	5,550	6	925	1200	112.7 178	- 7.42 299	- 11	REST RICT ED
43	Damarsi	BUDU RAN	20 14	APBD	Aktif	7,386	6	1,23 1	1500	112.7 599	- 7.42 16	4	SAN GAT BAIK
44	Wadungasi h	BUDU RAN	20 14	APBD	Aktif	8,256	6	1,37 6	1950	112.7 308	- 7.42 311	- 11	REST RICT ED

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS IKK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
45	Sidomulyo	BUDU RAN	20 16	APBD	Aktif	5,100	6	850	800	112.7 321	- 7.42 499	4	SAN GAT BAIK
46	Prasung	BUDU RAN	20 09	APBN	Aktif	51,000	6	8,50 0	6600	112.7 487	- 7.42 209	4	SAN GAT BAIK
47	Siwalanpanj i	BUDU RAN	20 09	APBN	Aktif	6,000	6	1,00 0	2513.33333 3	112.7 353	- 7.43 705	4	SAN GAT BAIK
48	Sidokerto	BUDU RAN	20 19	APBDES	Aktif	10,800	6	1,80 0	3500	112.7 164	- 7.43 479	- 11	REST RICT ED
49	Tebel	GEDA NGAN	20 14	APBD	Aktif	13,440	6	2,24 0	4200	112.7 368	- 7.40 578	4	SAN GAT BAIK
50	Gemurung	GEDA NGAN	20 15	APBD	Aktif	5,280	6	880	1200	112.7 491	- 7.39 753	4	SAN GAT BAIK
51	Bangah	GEDA NGAN	20 15	APBD	Aktif	6,000	6	1,00 0	4800	112.7 17	- 7.37 197	5	SAN GAT BAIK
52	Sruni	GEDA NGAN	20 15	APBD	Aktif	4,800	6	800	3100	112.7 207	- 7.39 362	- 11	REST RICT ED
53	Kragan	GEDA NGAN	20 14	APBD	Aktif	2,400	6	400	750	112.7 447	- 7.40 914	4	SAN GAT BAIK

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS IKK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
54	Karangbong	GEDA NGAN	20 15	APBD	Aktif	9,000	6	1,50 0	3150	112.7 142	- 7.40 501	4	SAN GAT BAIK
55	Keboansike p	GEDA NGAN	20 09	APBN	Aktif	24,000	6	4,00 0	6000	112.7 142	- 7.40 501	4	SAN GAT BAIK
56	Ketajen	GEDA NGAN	20 16	APBD	Aktif	3,600	6	600	900	112.7 349	- 7.39 5	4	SAN GAT BAIK
57	Pasar Gedangan	GEDA NGAN	20 18	APBD	Aktif	KIOS	6	680	3500	112.7 325	- 7.38 74	- 11	REST RICT ED
58	Gedangan	GEDA NGAN	20 16	APBD	Aktif	12,948	6	2,15 8	4600	112.7 286	- 7.38 471	- 11	REST RICT ED
59	Plumbunga n	SUKO DONO	20 15	APBD	Aktif	1,800	6	300	600	112.6 674	- 7.39 32	4	SAN GAT BAIK
60	Suruh	SUKO DONO	20 15	APBD	Aktif	5,316	6	886	2350	112.6 789	- 7.40 616	- 11	REST RICT ED
61	Masangan Wetan	SUKO DONO	20 15	APBD	Aktif	3,000	6	500	1750	112.6 965	- 7.38 92	4	SAN GAT BAIK
62	Bungurasih	WARU	20 15	APBD	Aktif	1,500	6	250	1500	112.7 184	- 7.34 889	4	SAN GAT BAIK

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS IKK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
63	Kedungrejo	WARU	20 14	APBD	Aktif	6,000	6	1,00 0	1750	112.7 336	- 7.35 553	- 11	REST RICT ED
64	Ngingas	WARU	20 09	APBN	Aktif	15,000	6	2,50 0	2950	112.7 391	- 7.35 854	5	SAN GAT BAIK
65	Janti	WARU	20 09	APBN	Aktif	8,808	6	1,46 8	2400	112.7 374	- 7.34 955	- 11	REST RICT ED
66	Tambak Rejo	WARU	20 16	APBD	Aktif	36,102	6	6,01 7	5200	112.7 739	- 7.35 501	- 11	REST RICT ED
67	Berbek	WARU	20 15	Kotaku / APBN	Aktif	10,500	6	1,75 0	2247	112.7 63	- 7.34 34	4	SAN GAT BAIK
68	Kepuh Kiriman	WARU	20 14	SKM/ RW	Aktif	6,900	6	1,15 0	3600	112.7 586	- 7.35 212	- 11	REST RICT ED
69	Perumahan Deltasari	WARU	20 18	APBD	Aktif	10,500	6	1,75 0	13266.6666 7	112.7 331	- 7.36 363	- 11	REST RICT ED
70	Sambi Bulu	TAMA N	20 15	APBD	Aktif	4,500	6	750	600	112.6 717	- 7.36 803	4	SAN GAT BAIK
71	Taman	TAMA N	20 16	APBD	Aktif	37,368	6	6,22 8	15800	112.6 975	- 7.34 49	- 11	REST RICT ED

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS I KK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
72	Tawang Sari	TAMA N	20 18	APBN	aktif	8,400	6	1,40 0	2700	112.6 823	- 7.35 537	4	SAN GAT BAIK
73	TPST Pasar Taman (sepanjang)	TAMA N	20 17	APBD	Aktif	0	6	0	10000	112.6 942	- 7.34 811	3	CUK UP BAIK
74	Sadang	TAMA N	20 19	APBDES	Aktif	2,700	6	450	1250	112.6 827	- 7.37 482	5	SAN GAT BAIK
75	Kemiri	SIDOA RJO	20 16	APBD	Aktif	28,800	6	4,80 0	10000	112.7 354	- 7.44 087	- 11	REST RICT ED
76	Bluru Kidul	SIDOA RJO	20 15	APBD	Aktif	32,400	6	5,40 0	1083.33333 3	112.7 367	- 7.45 62	- 11	REST RICT ED
77	Sekardanga n	SIDOA RJO	20 15	APBD	Aktif	780	6	130	300	112.7 22	- 7.46 371	- 11	REST RICT ED
78	Banjarbend o	SIDOA RJO	20 14	APBD	Aktif	42,000	6	7,00 0	17750	112.6 882	- 7.44 79	2	CUK UP BAIK
79	Rangkah Kidul	SIDOA RJO	20 14	APBD	Aktif	40,002	6	6,66 7	20717	112.7 366	- 7.45 649	- 11	REST RICT ED
80	Taman Pinang	SIDOA RJO	20 15	APBD	Aktif	7,200	6	1,20 0	2500	112.7 085	- 7.45 83	- 11	REST RICT ED

OBJ ECT ID	LOKASI TPST	Kecam atan	TA H U N	KETERANG AN	STATU S	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTI MAS IKK	JUM LAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LON GIT UDE	LA TIT UD E	NI L AI	KETE RAN GAN
81	Sariogo	SIDOA RJO	20 15	APBD	Aktif	1,200	6	200	750	112.6 798	- 7.43 532	- 11	REST RICT ED
82	Kalisampur no	TANG GULA NGIN	20 15	APBD	Aktif	12,000	6	2,00 0	4600	112.6 999	- 7.50 588	4	SAN GAT BAIK
83	Randegan	TANG GULA NGIN	20 15	APBD	Aktif	5,100	6	850	1200	112.6 756	- 7.49 854	11	REST RICT ED
84	Ngaban	TANG GULA NGIN	20 08	APBN	Aktif	6,000	6	1,00 0	1400	112.7 202	- 7.50 123	4	SAN GAT BAIK
85	Ketegan	TANG GULA NGIN	20 15	Pondok Al Hidayah	Aktif	1,000	6	250	500	112.6 858	- 7.49 24	3	CUK UP BAIK
86	Rumah Kompos Kalisogo	JABO N	20 15	APBD	Aktif	0	6	0	0	112.7 538	- 7.54 538	2	CUK UP BAIK
87	Keboguyan g	JABO N	20 17	APBDES	Aktif	9,600	6	1,60 0	5000	112.7 301	- 7.53 95	11	REST RICT ED
88	Ngampelsar i	CAND I	20 15	APBD	Aktif	3,600	6	600	1250	112.7 139	- 7.49 106	4	SAN GAT BAIK
89	BLIGO	CAND I	20 16	APBN	Aktif	3,600	6	600	1200	112.7 225	- 7.47 523	11	REST RICT ED

OBJECT ID	LOKASI TPST	Kecamatan	Tahun	KETERANGAN	STATUS	JUMLAH PENDUDUK TERLAYANI (JIWA)	ESTIMASI IKK	JUMLAH KK	JUMLAH SAMPAH MASUK	LONGITUDE	LATITUDE	Nilai	KETERANGAN
90	TPST Durung Bedug	CANDI	2017	APBD	Aktif	2,400	6	400	900	112.6648	-7.46598	-11	RESTRIKED
91	tpst Pasar Larangan	CANDI	2018	APBD	Aktif	Tidak terdeteksi	6	Stan / Los	18350	112.713	-7.46752	5	SANGAT BAIK
92	TPST Lapas Porong	PORONG	2017	APBD	Aktif	0	6	0	0	112.671	-7.55099	4	SANGAT BAIK

Kuisisioner AHP untuk kriteria penentu lokasi TPS

Pairwise Comparison

28 pairwise comparison(s). Please do the pairwise comparison of all criteria. When completed, click *Check Consistency* to get the priorities.

With respect to *AHP* priorities, which criterion is more important, and how much more on a scale 1 to 9?

	A - wrt AHP priorities - or B?	Equal	How much more?
1	<input checked="" type="radio"/> Sungai	<input type="radio"/> Tambak	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
2	<input checked="" type="radio"/> Sungai	<input type="radio"/> Bandara	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
3	<input checked="" type="radio"/> Sungai	<input type="radio"/> Militer	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
4	<input type="radio"/> Sungai	<input checked="" type="radio"/> Permukiman	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
5	<input type="radio"/> Sungai	<input checked="" type="radio"/> Jalan Kolektor	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
6	<input type="radio"/> Sungai	<input checked="" type="radio"/> Jalan Lokal	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
7	<input checked="" type="radio"/> Sungai	<input type="radio"/> Slope	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
8	<input type="radio"/> Tambak	<input checked="" type="radio"/> Bandara	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
9	<input type="radio"/> Tambak	<input checked="" type="radio"/> Militer	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
10	<input type="radio"/> Tambak	<input checked="" type="radio"/> Permukiman	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input checked="" type="radio"/> 9
11	<input type="radio"/> Tambak	<input checked="" type="radio"/> Jalan Kolektor	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
12	<input type="radio"/> Tambak	<input checked="" type="radio"/> Jalan Lokal	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
13	<input type="radio"/> Tambak	<input checked="" type="radio"/> Slope	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
14	<input checked="" type="radio"/> Bandara	<input type="radio"/> Militer	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
15	<input type="radio"/> Bandara	<input checked="" type="radio"/> Permukiman	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
16	<input type="radio"/> Bandara	<input checked="" type="radio"/> Jalan Kolektor	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
17	<input type="radio"/> Bandara	<input checked="" type="radio"/> Jalan Lokal	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
18	<input type="radio"/> Bandara	<input checked="" type="radio"/> Slope	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
19	<input type="radio"/> Militer	<input checked="" type="radio"/> Permukiman	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input checked="" type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
20	<input type="radio"/> Militer	<input checked="" type="radio"/> Jalan Kolektor	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
21	<input type="radio"/> Militer	<input checked="" type="radio"/> Jalan Lokal	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
22	<input type="radio"/> Militer	<input checked="" type="radio"/> Slope	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
23	<input checked="" type="radio"/> Permukiman	<input type="radio"/> Jalan Kolektor	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
24	<input checked="" type="radio"/> Permukiman	<input type="radio"/> Jalan Lokal	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
25	<input checked="" type="radio"/> Permukiman	<input type="radio"/> Slope	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
26	<input checked="" type="radio"/> Jalan Kolektor	<input type="radio"/> Jalan Lokal	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
27	<input checked="" type="radio"/> Jalan Kolektor	<input type="radio"/> Slope	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
28	<input checked="" type="radio"/> Jalan Lokal	<input type="radio"/> Slope	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9

CR = 2.8% OK

dec. comma

Resulting Priorities

Priorities

These are the resulting weights for the criteria based on your pairwise comparisons:

Cat		Priority	Rank	(+)	(-)
1	Sungai	10.8%	4	2.4%	2.4%
2	Tambak	2.2%	8	0.8%	0.8%
3	Bandara	4.6%	6	1.1%	1.1%
4	Militer	3.2%	7	0.8%	0.8%
5	Permukiman	33.7%	1	9.3%	9.3%
6	Jalan Kolektor	22.9%	2	6.2%	6.2%
7	Jalan Lokal	15.6%	3	3.9%	3.9%
8	Slope	7.1%	5	2.2%	2.2%

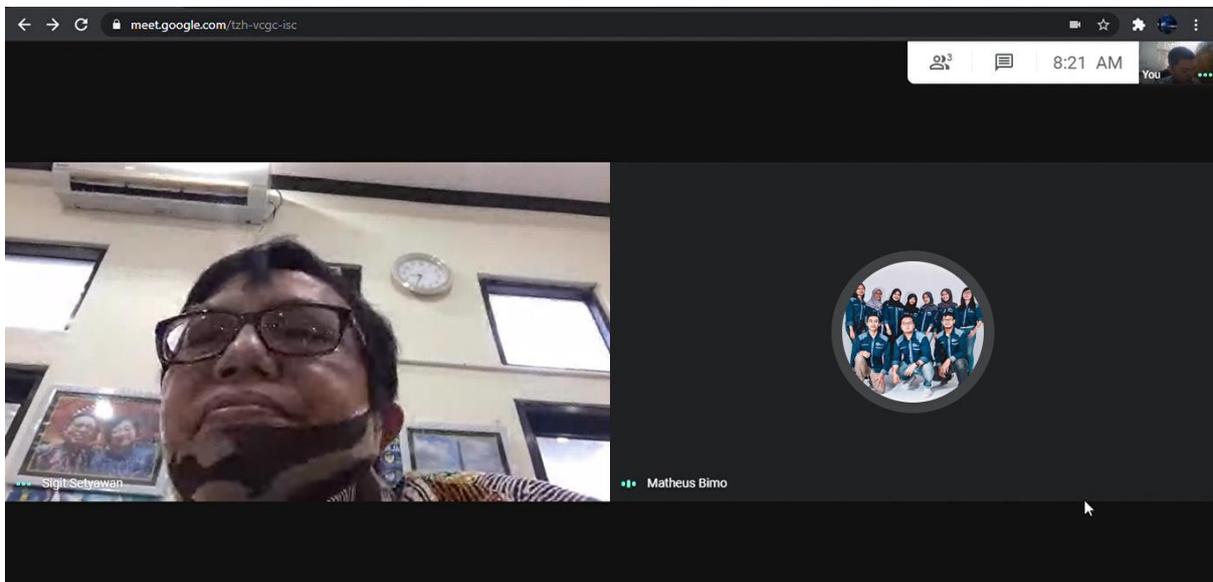
Number of comparisons = 28
Consistency Ratio CR = 2.8%

Decision Matrix

The resulting weights are based on the principal eigenvector of the decision matrix:

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	5.00	3.00	4.00	0.33	0.33	0.50	2.00
2	0.20	1	0.33	0.50	0.11	0.14	0.17	0.20
3	0.33	3.00	1	2.00	0.14	0.20	0.25	0.50
4	0.25	2.00	0.50	1	0.12	0.17	0.20	0.33
5	3.00	9.00	7.00	8.00	1	2.00	3.00	6.00
6	3.00	7.00	5.00	6.00	0.50	1	2.00	4.00
7	2.00	6.00	4.00	5.00	0.33	0.50	1	3.00
8	0.50	5.00	2.00	3.00	0.17	0.25	0.33	1

Principal eigen value = 8.276
Eigenvector solution: 5 iterations, delta = 1.6E-8



Lampiran Transkrip Pembicaraan Diskusi mengenai TPS dengan Kepala DLHK Kabupaten Sidoarjo atas nama Sigit Setyawan.

Wawancara Pertama (7 Juli 2020, 08.00-09.10)

Pembukaan Narasi Wawancara

Topik Pertama Wawancara: Fasilitas Pengolahan Sampah Kabupaten Sidoarjo

Daniel Willianto: Hanya memastikan data yang ada dari pemberian Bulan Maret lalu pak? Apakah benar adanya bahwa jumlah seluruh TPS saat ini ada di angka 92?

Sigit Setyawan: TPS kita secara keseluruhan (TPS 3R dan TPS itu totalnya 116) tapi dari 116 itu masih sekitar 30 masih belum beroperasi karena sarana prasarannya belum lengkap mungkin butuh untuk pengayaan sampah mungkin butuh bed conveyor juga maka dari itu

belum beroperasi secara normal. Makannya dari 86 itu secara prinsip sudah beroperasi namun dalam memberikan layanan ke masyarakat belum maksimum secara keseluruhan.

Daniel Willianto: Lalu, untuk masalah TPS 3R ini sendiri hanya ada 10 buah saja ya pak untuk di Kabupaten Sidoarjo?

Sigit Setyawan: Betul, jadi yang TPS 3R yang dibangun oleh Kementerian dengan anggaran melalui Kementerian PU. Jadi 10 unit itu memang dibangun oleh Kementerian PU. Memang secara operasional TPS 3R ini memiliki karakteristik tersendiri jadi artinya TPS 3R ini memiliki orientasi betul-betul tentang output composting jadi artinya masyarakat harus memilah sampah kemudian setelah dipilih untuk sampah organiknya akan dibuat kompos, lalu untuk sampah non organic bisa di reusing, recycling atau difungsikan lagi dan ada yang didaur ulang. Daur ulang salah satunya juga seperti composting sebagai bentuk daur ulang itu sendiri.

Daniel Willianto: Disini saya sudah mendapat peraturan tentang TPS 3R pak, hanya ingin memastikan dari data ini (Petunjuk Teknis TPS 3R) maka kita tidak tau bobot sampah yang diambil itu ya pak. Kalau menurut peraturan kementerian hanya ada 200-400 KK, lalu yang saya cari tentu yang bobot sampah itu sendiri pak, Apakah memungkinkan pak untuk kisaran kapasitas TPS 3R itu ada di angka 5 ton sampah pak untuk setiap per TPS 3R?

Sigit Setyawan: Tunggu sebentar mas, ini ada Mas Beta dan Mas Edi apabila ada yang kurang lengkap dari apa yang saya jelaskan.

Daniel Willianto: Jadi saya lanjut ya pak, ijin untuk share screen. Saat ini di Sidoarjo ada TPA Griyomulyo di Kecamatan Jabon itu ya pak?

Sigit Setyawan: Ya

Daniel Willianto: Itu memiliki kapasitas pengelolaan sampah per hari itu ada di 600 ton per hari?

Sigit Setyawan: Ya 600 ton atau atau sekitar 535 kubik meter per harinya.

Daniel Willianto: Lalu Sidoarjo memiliki produksi sampah keseluruhan sebesar 1200 ton sampah per harinya ya pak?

Sigit Setyawan: Iya Betul

Daniel Willianto: Itu berarti semuanya belum tentu masuk ke Fasilitas Pembuangan Sampah ya pak?

Sigit Setyawan: Iya iya betul (*terjadi interupsi teknis terkait screen sharing, lalu pindah ke Zoom*) Mas Daniel dilanjut

Daniel Willianto: Disini saya lanjutkan pak disini terdapat data tentang jenis-jenis TPS ya pak (sambil menunjukkan *screen sharing*)?

Sigit Setyawan: Iya

Daniel Willianto: Iya disini kan untuk TPS tipe II yang mana itu adalah yang akan saya teliti untuk luasan 200 meter persegi.

Sigit Setyawan: Mas Daniel ini referensi dari Kementerian PU ya?

Daniel Willianto: Kalau yang ini sudah bukan dari Kementerian PU melainkan dari Badan Standarisasi Nasional pak untuk pengembangan departemen pekerjaan umum.

Sigit Setyawan: Oke saya beranggapan bahwa referensinya sudah sesuai ya. Oke, kalau boleh saya sampaikan itu ada klasifikasi TPS dengan TPS tipe I, II, dan III ya?

Daniel Willianto: Iya itu ada yang kecil, sedang, dan agak besar begitu pak

Sigit Setyawan: Jadi pemahaman secara umum dari Kementerian PUPR (04:22) bahwa untuk TPS itu artinya adalah Tempat Penampungan Sementara artinya untuk tipe TPS ini hanya bersifat kumpul angkut jadi artinya tidak ada bangunan. Jadi mungkin ada perbedaan, jadi mungkin ditangkap dulu ya mas Daniel ya. Jadi pemahaman TPS itu misalnya ada sumber sampah diangkut dengan gerobak maka kami dari dinas akan mendatangkan truk pada waktu yang disepakati misal jam 8 maka gerobak-gerobak harus datang sebelum jam 8 lalu nanti sampah akan naik dan diangkut ke TPA, setelah selesai ini bersih tidak ada bangunan ini adalah konsep TPS konvensional. Itu TPS untuk paradigma yang lalu yang tidak memiliki tempat pemilahan kemudian untuk tipe kedua yakni TPS 3R (5.50) yang memang ada bangunan hanggarnya untuk memilahnya kemudian juga untuk ada tempat untuk sampah anorganik seperti sampah plastik, kertas, logam yang dipilah dan juga ada tempat untuk proses *composting*. Lalu yang ketiga yang kami punya adalah TPST (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu) artinya skala rumah tangga tapi disitu sudah ada penanganan yang lebih bagus jadi artinya begini dilakukan tidak sepenuhnya manual jadi artinya tidak hanya mengandalkan tenaga manusia tapi juga sudah menggunakan mekanis sebagian pakai peralatan jadi setelah sampah dipilah kemudian sampah organiknya melalui conveyor langsung ke proses berikutnya. Jadi ada pemilah pertama ada pemilah kedua kemudian dari situ ada pengayaknya kemudian ada disaring dan seterusnya kemudian sampai terakhir sampai tidak bisa diproses lagi outputnya memang ada *composting* bisa juga ada pembuatan bentuk lain seperti granul untuk makanan ikan dan lain lain. Ini yang model TPST, ada juga TPS kami yang sudah dilengkapi dengan insenerasi.

Daniel Willianto: Pembakaran?

Sigit Setyawan: Iya Pembakaran, Cuma memang terus terang setelah dievaluasi oleh BPPT semua TPST kami yang ada insenerasinya atau inceranatornya belum memenuhi standar teknis yang semestinya karena temperaturnya masih dibawah 400. Jadi standarnya memang

harusnya 800 supaya tidak mencemari lingkungan. Jadi secara umum TPS ada tiga tipe, jadi monggo mas Daniel bisa menyaring yang apa yang saya sampaikan/

Daniel Willianto: Oke, jadi begini pak karena saya kan penelitiannya tentang penentuan wilayah yang direkomendasikan untuk dibangun TPS ya pak?

Sigit Setyawan: Iya

Daniel Willianto: Jadi disini di penelitian ini bisa TPS, bisa TPS 3R, bisa TPST yang bapak sebutkan itu. Disini saya memiliki 8 indikator pak untuk yang terkait jarak dan beberapa indikator lainnya sekitar 5 indikator yang mana seperti kawasan hutan bakau, sempedan sungai, sempedan pantai itu dilarang untuk membangun TPS disitu pastinya ya pak?

Sigit Setyawan: Iya

Daniel Willianto: Jadi sini saya mau langsung ke inti tentang wawancara nilai kepentingan ini pak. Jadi saya mau menanyakan pendapat bapak tentang kepentingan dari masing-masing indikator itu. Jadi misalnya, kalau di layar bapak kan disini banyak sekali ada sungai, ada tambak, militer, permukiman, segala macam itu ya pak?

Sigit Setyawan: Iya

Daniel Willianto: Iya

Sigit Setyawan: Jadi begini memang dalam penentuan lokasi TPS, TPS 3R. Yang pertama harus dipertimbangkan adalah biaya operasional, pengalaman kami secara empiris kalau pengelolaan sampah ini makin dekat dengan sumber sampah maka biayanya semakin kecil. Tapi kalau semakin jauh dari sumber sampah, biayanya semakin besar per satuan sampah nya atau per kilogram atau per meter kubiknya itu yang pertama. Kemudian yang kedua, bahwa dalam pengelolaan sampah yang sekarang ini memang pemerintah bukan memprioritaskan ya tapi mengutamakan itu memang masyarakat juga ikut peduli karena terus terang pengelolaan sampah ini tidak bisa tuntas, tidak bisa selesai hanya ditangani oleh pemerintah sehingga perlu melibatkan pemerintah kemudian kalau ingin melibatkan masyarakat, pemerintah ingin melibatkan masyarakat memang sebaiknya semakin dekat dengan sumber sampah artinya upaya masyarakat betul-betul bisa ikut langsung terlibat kalau di TPA melibatkan masyarakat akan sulit tapi kalau di sumber sampah melibatkan masyarakat akan mudah. Kemudian yang berikutnya salah satu upaya tadi saya sebutkan ya pengelolaan sampah itu identik dengan biaya. Kalau semakin besar sampah yang dikelola dan semakin jauh maka artinya ritasnya/ tempat pengolahannya itu semakin jauh dari sumber sampah, semakin mahal karena berkaitan dengan transportasi. Dan kemudian masyarakat pun itu karena pengolahan sampah itu identik dengan biaya maka masyarakat pun memang juga harus diberikan responsibility/ pertanggungjawaban seperti ikut bertanggungjawab (terhadap wilayahnya sendiri). Makannya kita PEMDA itu

menarik retribusi sebetulnya bukan semata-mata untuk peningkatan PAD saja tapi juga untuk memberikan responsibility kepada masyarakat artinya kalau masyarakat ini semakin banyak produksi sampahnya maka masyarakat juga harusnya membayar semakin mahal. *Lah* memang ini memang salah satu kebijakan pengurangan sampah adalah seperti ini yang dilakukan pemerintah. Kemudian yang kedua, pengolahan sampah yang melibatkan sampah itu memang cocok dengan tipe TPS 3R karena memang itu butuh tenaga banyak, tidak terlalu mekanis, lebih banyak unsur pemilahan atau pengurangan sampahnya yang ditekankan. Sehingga kalau itu bisa ditekankan maka itu akan semakin membantu menyelesaikan masalah terkait sampah. Terus kemudian, TPS 3R dalam pengelolaan sampah kembali lagi karena membutuhkan biaya yang besar kalau hanya mengandalkan dari iuran atau retribusi pengelolaan sampah tidak akan cukup biaya operasional pengolahan sampah ini sehingga salah satu sumber pembiayaan dari pengelolaan sampah ini adalah melalui penjualan hasil pemilahan jadi kalau misalkan TPS 3R yang dekat dengan rumah tinggal memang idealnya pengelola dari TPS 3R ini juga memiliki 2 divisi, satu divisi pengolahan sampahnya sendiri dari sampah organiknya dijadikan kompos, yang kedua dia harus punya divisi pemilahan sampahnya artinya begini pemilahan bisa dilakukan oleh divisi pengelola TPS 3R nya atau masyarakat tapi karena masyarakat tadi mengelola sampahnya harus bayar kalau masyarakat mengelola seperti memilah sendiri maka hasil pilahannya harus dijual kepada pengelola TPS 3R dan ini dikonversikan terhadap kewajiban masyarakat membayar. Katakanlah saya sampahnya bayarnya 5000 per bulan misalkan kalau misal saya dalam satu bulan hasil pemilahan saya bisa terkumpul senilai 2000 berarti saya tinggal membayar 5000 dikurangi 2000 sama dengan 3000 maka artinya ini nanti dijualnya kepada pengelolanya. Ini kalau pengelolanya seperti ini akan sangat membantu masyarakat dan yang kedua juga menghidupi dari pengelola sampah itu. Kalau kemudian untuk TPST memang karena mekanis lebih banyak dikelola oleh dinas atau mungkin KSM (Kelompok Swadaya Masyarakat) yang memang memiliki kompetensi untuk pengolahan karena ini sudah agak (14.08) mekanis jadi mau melibatkan alat-alat yang agak besar dan juga ini personil juga banyak dan juga jangkauan layanan yang semakin banyak. Kira-kira begitu mas secara umum.

Daniel Willianto: Oke berarti saya *confirm* kalau TPS yang mendekati sumber sampah atau bisa dibidang semacam area permukiman begitu ya pak itu lebih menguntungkan secara biaya yang dikeluarkan?

Sigit Setyawan: Iya betul

Daniel Willianto: Jadi kira-kira kalau dari yang saya *share screen* sekarang itu kan ada penelitian tentang penentuan lokasi tempat sampah ya pak?

Sigit Setyawan: Iya

Daniel Willianto: Terdapat banyak indikator tapi yang saya ambil hanya delapan indikator saja. Jadi disini memang benar adanya daerah permukiman adalah daerah terbaik diantara indikator-indikator lainnya, lalu untuk indikator selanjutnya ada tentang kemiringan tanah pak kalau dari apa yang lihat disini. Kemiringan tanah itu...

Sigit Setyawan: Mohon maaf, kemiringan tanah itu yang *C (characteristic)* berapa?

Daniel Willianto: C35

Sigit Setyawan: Kemiringan Tanah ya itu oke

Daniel Willianto: Jadi ada C37 juga itu tentang jalanan juga pak. Jadi semakin dekat dengan jalan berarti semakin baik ya pak?

Sigit Setyawan: Iya (15.48)

Daniel Willianto: Karena kan truk kalau mau masuk segala macam gitu kan biar lebih mudah gitu misalnya ya pak?

Sigit Setyawan: Iya betul

Daniel Willianto: Jadi saya disini itu menggunakan indikator sungai, tambak, lalu bandara, militer, lalu permukiman, jalan kolektif, jalan lokal, dan *slope* atau kemiringan tanah.

Sigit Setyawan: Iya, Mas Daniel karena ini diskusi ya nanti saya bisa dapat ya data-datanya dan juga standar-standarnya juga ya. Nanti saya juga *share* data-data yang saya miliki ya. Supaya saya juga banyak belajar juga ya. Mas Daniel bisa ya?

Daniel Willianto: Siap pak

Sigit Setyawan: Nggak ini yang pertama, yang kriteria lingkungan didepan sendiri. Itu yang C1 apa ya berarti *distance from surface water*.

Daniel Willianto: Iya pak seperti sungai

Sigit Setyawan: Jadi kalau semakin jauh dari permukaan air maka akan semakin bagus dari lingkungan ya?

Daniel Willianto: Bukan Pak, kalau dari survey ini semakin tinggi berarti orang semakin setuju bahwa hal tersebut harus dimasukkan sebagai indikator pak. Jadi indikator ini diukur penting atau tidaknya untuk penentuan tempat sampah, beda halnya dengan ini yang C12 ini pak yang mana *distance from oil fields* jadi orang tidak menganggap serius kalau ada TPS disitu yaudah gitu pak, maksudnya tidak terlalu dipentingkan apabila ada TPS didekatnya tambang minyak atau tidak mementingkan adanya disitu.

Sigit Setyawan: Tidak peduli ya? Memang tempatnya kotor, kumuh gitu ya

Daniel Willianto: Ya begitu benar. Beda halnya kalau dekat dengan sungai atau dekat dengan tambak atau mungkin dekat dengan yang lain begitu pak

Sigit Setyawan: Iya, oke saya sepakat Mas Daniel, kriteria lingkungan memang begitu. Terus kemudian untuk *social cultural criteria*.

Daniel Willianto: Iya untuk indikator yang dekat permukiman

Sigit Setyawan: C15, *distance from residential area* berarti semakin dekat dengan permukiman semakin bagus

Daniel Willianto: Semakin penting pak (18.14) Jadi hal tersebut belum tentu pak

Sigit Setyawan: Berarti benar ya yang sampaikan barusan mas Daniel ya?

Daniel Willianto: Betul banget disitu pak

Sigit Setyawan: Terus kemudian yang *economic engineering criteria*?

Daniel Willianto: Kalau yang *economic engineering criteria* lebih ke soal teknis lebih ke dekat ke bandara atau tidak seperti itu pak

Sigit Setyawan: Iya Oke, saya setuju jadi memang komponen-komponen ini seperti yang saya sampaikan tadi jadi tahun 2019 kemarin ini mas Daniel itu kami kebetulan ada lokasi TPST yang dekat dengan markas militer di daerah Juanda. Itu pernah kami dikirim surat memang dari pihak militer Juanda, kami diminta untuk menutup karena pada waktu ada sempat terdapat *trouble* pada TPST nya sehingga ada sempat sampah yang menginap. Lha itu memang dari aromanya dari sampah yang menginap dan pada saat itu pada musim penghujan memang ya bau nya begitu sehari saja sudah langsung tercium. Lha itu dari pihak instansi militer pernah meminta untuk direkomendasikan untuk ditutup. Itu salah satunya memang seperti yang disampaikan mas Daniel. Jadi kira-kira saya sepakat jadi apa saja yang ada di artikel tersebut dengan apa yang saya sampaikan secara prinsip sama mas Daniel ya

Daniel Willianto: Siap Pak, yang mengenai bapak sebut tentang bandara dan militer itu ya pak. Saya sudah melakukan lokalisasi untuk pemetaan di dekat Bandara Juanda

Sigit Setyawan; Iya

Daniel Willianto: Iya, memang disini ada banyak TPS ya pak bisa dilihat di layar bapak sekarang tepatnya di sekitaran bandara. Disini memang ada yang terlalu dekat kalau bisa dibilang

Sigit Setyawan: Iya itu yang saya sampaikan tadi. Itu Sedati Gede? Bisa diklik lalu keluar lokasinya?

Daniel Willianto: Iya Pak, keluar lokasinya, TPS Pranti itu ya pak untuk salah satu yang dekat ya pak?

Sigit Setyawan: Ada ya, Pranti ya? Ya ya ya, oh yang itu segoro tambak ya? Oke bukan, Yang Sedati Gede ada nggak? Yang sebelah kirinya lagi mungkin, Itu bukan kayaknya, Itu Betro bukan-bukan. Atasnya lagi atasnya lagi

Daniel Willianto: Ini Sedati Gede pak

Sigit Setyawan: Lha ini Sedati Gede ya, Itu yang kemarin sempat direkomendasikan untuk ditutup tapi bukan dekat dengan bandara tapi dekat dengan kantor instansi militer

Daniel Willianto: Oh, saya juga ada untuk instansi militer pak, mungkin akan masuk

Sigit Setyawan: Iya

Daniel Willianto: Iya mungkin dekat sekali pak karena kan dia ini diantara pak, yang sebelah kiri ini adalah kawasan militer kalau yang sebelah kanan ini adalah bandara

Sigit Setyawan: Iya iya

Daniel Willianto: Jadi mungkin ada permasalahan disitu. Jadi disini saya sudah pada penelitian saya memasukkan wilayah rekomendasinya kalau bisa menjauh dari tangsi militer seperti dikasih sela begitu pak sekitar satu kilometer dan ada yang 500 meter juga tergantung besar kecilnya tangsi militer itu sendiri pak

Sigit Setyawan: Jadi begini mas Daniel, kalau itu saya menyampaikan argumentasinya begini

Sigit Setyawan: Di Sidoarjo ini, memang selain sebagai daerah industri, banyak daerah kawasan perumahan. Kawasan perumahan ini tersebar di hampir seluruh kecamatan, kecuali 3 kecamatan kawasan perumahan, apalagi daerah Waru, Sedati, Taman, memang cukup padat jumlah perumahannya. Memang yang paling besar adalah Sukodono untuk perumahannya, tapi yang berikutnya Taman, Waru dan Sedati itu cukup besar. Beberapa kawasan perumahan itu memang hampir berhimpitan atau berdekatan dengan kawasan bandara. Contoh di Peranti, di sekitarnya memang ada kawasan permukiman yang cukup padat disitu. Demikian juga dengan Betro dan Sedati Gede termasuk di Tambakrejo. Memang problemnya adalah kami bukan mendekati ke bandara, tapi apa yang kami bangun itu memang mendekati sumber sampah, mendekati permukiman masyarakat, jadi itu pertimbangannya.

Daniel Willianto: Betul sih Pak masalah itu. Mungkin ada tambahan lagi, Pak, pendapat Bapak tentang kawasan yang langsung saya larang Pak. Jadi kan jelas kalau bangun TPS tidak mungkin di tengah – tengah lumpur Lapindo pak, jadi ada satu kawasan lumpur lapindo yang langsung saya tolak jadi tidak mungkin dinas membangun TPS di lumpur lapindo lalu hutan bakau, Tarik Riverside City, yang mana isinya dari yang saya lihat itu bakau. Kawasan strategis pesisir, pulau DEM, lalu sempadan pantai dan sempadan sungai Pak. Itu kalau menurut pendapat Bapak yang saya larang secara langsung itu ada benarnya tidak ya? Maksudnya kan membangun TPS kan tidak mungkin diatas lumpur juga Pak.

Sigit Setyawan: Jadi saya tidak memperbincangkan boleh atau tidak, tapi semua kawasan itu sebetulnya juga membutuhkan TPS. Cuman spesifikasi TPS nya mungkin beda – beda. Contohnya sempadan pantai dan sempadan sungai itu secara teknis dilarang, tapi kalau kita

lihat kondisi pantai dan sungai kita, mohon maaf, kita tidak memiliki pantai yang bersih sekali yang hijau bersih tanpa sampah sama sekali itu tidak ada. Sungai juga demikian, tidak ada sungai yang bersih sekali seperti diluar negeri dan tidak ada sampahnya juga tidak ada. Sungai kita juga masih identik dengan tempat sampah terpanjang. Pantai kita juga sebagai tempat sampah terluas. Ini disini kalau tidak ada TPS memang cukup berat bagi kami untuk melakukan pengelolaan sampah. Cuma memang spesifikasinya harus dipisah harus diberikan kekhususan. Contoh sempadan sungai, untuk sungai – sungai yang memang banyak sampah – sampah organik. Jadi kalo secara umum di Sidoarjo, saya bisa mengidentifikasi sungai – sungai yang dekat dengan permukiman biasanya sampah organiknya itu antara 60:40. Yang 60 itu organik, yang 40 non organik. Ini pengalaman secara empiris ya. Kalau untuk pantai, memang lebih banyak sampah plastiknya. Jadi katakanlah mungkin terbalik, jadi yang 60 non organik, yang 40 organik. Ini kalau hanya mengandalkan hanya diangkut ke TPA menggunakan kami, kami jelas cukup berat. Makanya untuk kawasan – kawasan seperti ini tetap diperlukan TPS tapi karakternya harus sesuai dengan sistem jenis sampahnya, ini yang pertama. Kemudian yang kedua, kawasan lumpur. Kawasan lumpur pun sebenarnya tetap membutuhkan TPS, hanya karakteristiknya agak berbeda. Sampah organik dan plastiknya mungkin kecil, tapi kaitannya dengan lumpur ini tetap perlu dipikirkan, bagian dari hal – hal yang ada yang nanti harus dikelola disana. Memang kebutuhan untuk rumah tinggal kecil, tapi kalau nanti lumpur dijadikan kawasan wisata, termasuk pulau DEM, itu nanti harus ditunjang dengan TPS. Kembali lagi kalau untuk pantai dan sungai di Citarum, ini kebijakan Kementerian Maritim dan Investasi, kalau di Citarum itu dibangun TPS – TPS banyak tapi sifatnya darurat, karena apa? Sampahnya demikian besarnya di Citarum untuk merubah itu dalam waktu dekat akhirnya dibuat sampah atau insenerator kecil disana. Jadi sampah dibuang ditepi, disitu langsung cepat prosesnya. Jadi ini sifatnya darurat tidak bisa digeneralisir. Terus demikian yang lain lagi, Riverside. Kembali lagi seperti itu, tempat wisata itu juga perlu pendukung TPS, cuman kembali lagi sesuai dengan karakteristiknya. Jadi menurut saya memang semuanya tidak mutlak tidak harus jauh, tapi kita kembali lagi dengan tiga komponen yang mas Daniel tampilkan tadi, apakah disitu sumber sampahnya ada kalau semakin dekat dengan sumber sampah memang perlu. Cuman kembali lagi karakteristiknya harus disesuaikan dengan kebutuhan jenis sampahnya, kira – kira begitu mas Daniel.

Daniel Willianto : Siap Pak, Jadi kalau bapak liat sekarang di layar bapak itu ada dua plot, masing-masing TPS yang bapak punya, Jadi disini ada beberapa emang TPS yang bener-bener deket banget pak denga, misalnya ini contohnya TPS itu, zona coklat ini, zona yang mana 50 meter kurang dari Sempadan.

Sigit Setyawan : itu TPS mana itu?

Daniel Willianto : Sebentar pak, saya cek dulu, saya juga datanya dapet dari SIPSN, mungkin bujur lintangnya agak geser

Sigit Setyawan : Oke-oke nggakpapa, Sarirogo

Daniel Willianto : Jadi memang saya temukan ada juga beberapa, tapi juga ada beberapa agak jauh tapi juga nggak terlalu jauh, contohnya yang di zona biru ini 50-100 meter begitu pak, jadi kalau saya, dari sudut pandang saya, pasti akan saya kasih nilai kurang di zona putih ini pak. Berarti aman gitu, udah jauh dari sungai jadi sudah aman gitu. Jadi, menurut bapak bagaimana tentang teknis saya kalau begini?

Sigit Setyawan : Ya, jadi gini, saya sependapat, jadi memang data ini betul. Kami menyadari ada beberapa TPS T yang di bangun di Sempadan sungai. Jadi, kembali lagi saya sampaikan TPS T dan TPS 3R yang dibangun di Sidoharjo itu tidak semuanya dibangun dari pemerintah dari APBD tapi ada yang dibangun dari desa, dan salah satu yang menjadi pertimbangan pemerintah desa adalah memang dia cari tanah yang murah untuk dibeli, akhirnya pake Sempadan. Itu memang kalau mereka membeli lahan, pasti butuh biaya, kalau di Sempadan paling dia tinggal mengajukan ijin ke Dinas PU Pengairan, ya cuma memang kembali lagi, salah satu hal secara teknis memang tidak memenuhi syarat, memenuhi ketentuan. Secara teknis tidak diperbolehkan, tapi memang pertimbangannya, pemerintah desa ingin menyelesaikan masalah sampah sehingga akhirnya mereka mengambil langkah seperti itu. Jadi, secara teknis memang apa yang disampaikan mas Daniel memang betul kajiannya dari sisi lingkungan, dari sisi social culture itu betul, tapi memang yang membangun ini adalah pemerintah desa dan kami sendiri berprinsip begini, kalo memang itu dilarang problem sampah kita juga belum bisa selesaikan, tapi memang sementara dalam jangka pendek, sementara ya biarkan sajalah, memang kendalanya begini, tidak menutup kemungkinan, kalau mereka ambil jalan pintas, jang-an-jangan nanti residunya nanti dibuang ke sungai, tapi memang ada nilai positifnya kalo kita bisa mengarahkan mereka kalau jangkauan layanan masyarakatnya sudah terpenuhi mereka pasti juga bisa terbantuan atau minta tolong. Tolong sampah dari sungai diangkut sekalian, dimasukan disana itu positifnya, kira-kira begitu mas Daniel.

Daniel Willianto : Oke, itu menurut pandangan bapak, jadi kalau sekarang memang ada keterbatasan materiil, mungkin dari tanahnya, atau mungkin dari APBDesnya di lokasi tersebut ya.

Sigit Setyawan: Iya.

Daniel Willianto: Jadi, kalau saya ambil kesimpulan dari perbincangan diskusi tadi ini, setuju dengan artikel ini ya Pak, jadi dekat dengan permukiman ya Pak, itu udah pasti harus, habis itu

dekat dengan tempat produksi sampah lain, dan tidak memungkiri ada beberapa kedekatan sungai, kemiringan tanah. Kalau kemiringan tanah lebih dari 15% saya baca di artikel di internet memang benar adanya itu benar-benar miring ya Pak, kalau di buat TPS itu bener-bener begitu ya pak, hanggarnya. Saya juga tolak kalau sudah lebih dari 15%, itu bisa aja kayak ada bukit disitu ya Pak.

Sigit Setyawan: Iya bukit, mas Daniel kalau boleh saya tambahkan dari slopping, itu kemiringan tanah kita punya pengalaman bad story lah di Indonesia, tahun 2006 lalu daerah Cimahi, Bandung TPA Luwi Gajah, itu di daerah perbukitan, di Bandung kan, Cimahi daerah bukit tinggi, kemiringannya curam, bukitnya tinggi begitu ya, jadi tahun 2006 itu pernah terjadi longsor, jadi di TPA itu longsor, jadi pernah alat beratnya itu, pihak pengelolanya, pemuluhnya sampai puluhan orang meninggal di tempat pengolahan sampah di Cimahi, itu terjadi di 22 Februari 2006, dan akhirnya sejarah itu jadi catatan hitam di pemerintah Indonesia untuk pengelolaan sampah dan akhirnya tanggal 22 Febuari ditetapkan menjadi Hari Pengelolaan Sampah. Jadi, itu memang sesuai dengan yangd ikatakan Mas Daniel, kecuramannya tinggi, sloppingnya tinggi, gunung sampah juga tinggi, alat beratnya juga tinggi jadi memang sangat rawan untuk para pekerja, pemulung dan alat berat itu maka itu jadi catatan hitam bagi kita. Jadi, memang saya setuju untuk masalah perbukitan dihindari karena memang dari pengelolaan sampah sendiri memang itu nanti menimbulkan bukit baru, tumpukan-tumpukan sampah ini nanti menjadi gunung sampah, tanahnya sudah curam nanti jadi problem juga, kira-kira begitu mas daniel.

Daniel Willianto: Jadi menurut data, kecuraman di Sidoharjo memang variatif ya pak, dari 0%-28% untuk kecuraman menurut slop percentagenya. Jadi kalau di Sidoharjo memang cukup landai ya Pak, kalau kurang dari 30% masih dibilang rata ya pak.

Sigit Setyawan: Ya betul.

Daniel Willianto: Bisa dilihat digambar ini merah-merahnya banyak ya Pak

Sigit Setyawan: yang merah-merah ini artinya apa?

Daniel Willianto: Yang landai, apalagi yang sebelah tambah ini landai semua ya Pak, itu emmang kelebihan di Sidhokharjo lebih dimudahkan karna tidak ada bukit yang terlalu banyak. Jadi saya ada pertanyaan lagi Pak, jadi saya ada dua data, mungkin saya kurang tau atau mungkin ada kesalahan data di kementerian ya pak, ada data TPS Kriyan sama dengan TPS Ketrungan sama ya Pak?

Sigit Setyawan: Beda, ada dua TPS yang beda memang

Daniel Willianto: Bisa dibilang agak berdekatan gitu ya Pak?

Sigit Setyawan: Iya, coba nanti saya cek, yang itu dibangun oleh APBD yang satu oleh fdesa, mungkin skalanya aja, nanti coba saya cek.

Daniel Willianto: Mungkin itu dulu dari saya pak, tapi ini meetingnya udah kurang dari 1 menit, dan temen saya belum ada pertanyaan lagi pak

Sigit Setyawan: Maaf mas daniel, ini jadi jam 9 ada meeting sama temen-temen ITS dari PWK, nanti kalau misalkan mas bimo di agendakan kembali.

Daniel Willianto: Oke baik, terima kasih Pak.

Wawancara Kedua (Rabu, 8 Juli 2020, 09.30-10.00)

Sigit Setyawan: Masyarakat itu tidak mau rupanya dekat dengan tempat sampah, iya dekat dengan TPS lah istilahnya, itu Tps yang konvensional, jadi tipe satu yang awal dulu, artinya hanya disitu ada tempat pengumpulan sampah, Jadi kumpul, angkut, buang, Nah kalo misal pengangkutannya terlambat, jadi problemnya ya itu akhirnya Jadi bau banyak lalat dan lain-lain, sumber penyakit dan lain-lain, itu konvensional. Apa, TPS yang konvensional. Untuk mengantisipasi itu kemudian dalam perkembangannya akhirnya Pemerintah bisa merumuskan atau me apa ya. Membuat bentuk TPS yang pertama dengan bentuk TPS dengan 3R itu tadi. Jadi akhirnya, di dalam selama ada proses pengolahan itu tidak ada sampah yang menumpuk, jadi ketakutan atau hal-hal yang di takutkan masyarakat itu bisa dihilangkan, bisa di hindari. Jadi misalkan, dengan TPS 3R begitu datang langsung dipilah yang anorganik dijual lagi, yang organik langsung dibuat composting itu nggak bau. Selama tidak menggenang, Terus adalagi yang TPS T dengan sistemnya ada mekanisasi itu juga, hal-hal seperti itu dihilangi sehingga pengalaman kami, pengalaman di Sidoharjo, saya pun dulu sekitar tahun 2008 itu juga pernah pengalaman seperti itu. Pada saat itu, di perumahan daerah Waru sana, awalnya tempat itu dijadikan tempat pembuangan sampah liar, artinya warga sekitar buang sampah disitu, sampah ditumpuk, tanah kosong waktu itu, terus kemudian warga sekitar komplain. Dalam perkembangannya terus kemudia kita ada kebijakan pembuatan TPS 3R, kami buat dengan bantuan dari kementerian BU dibangunlah TPS 3R di Waru gitu, terus kemudian keluhan masyarakat bisa diantisipasi yang keberatan-keberatan bisa dijawab dengan upaya-upaya nyata. Itu TPS 3R yang pertama kali dibangun di Sidoharjo, Kalau mungkin mau dilihat dulu awalnya sejarahnya sama seperti itu, terus hampir semua TPS T kita progresnya seperti itu, tapi begitu diganti TPS 3R dari TPS T rata-rata masyarakat merasakan manfaatnya dan keluhan-keluhan itu sudah tidak ada lagi, kecuali kalau ada keterlambatan pengangkutan lain itu, akhirnya memang problem seperti yang saya ceritakan kemarin, di instansi militer TPS kita

agak terlambang ngangkutnya, disuruh nutup dan seterusnya, itu problem-problem, begitu nak Daniel.

Daniel Willianto: Iya Pak, Kalau begitu apa namanya, saya baca undang-undang itu emang TPS itu maksimal satu kilo pak dari kawasan permukiman pak, jadi kalau jauh dari itu bukan, saya lupa peraturan perundang-undangan apa bukan ya pak, ada yang menyebutkan kalau itu kalau bisa kurang dari satu kilo memang Pak.

Sigit Setyawan : Nggak, itu bukan TPA.

Daniel Willianto : Oh TPA ya

Sigit Setyawan : Jadi TPA memang, itu dibangun paling dekat satu kilo sama dengan persyaratan-persyaratan, coba nanti dibuka di Undang-Undang 32 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, mungkin diatur karena kita sering pengajuan permohonan dari perusahaan untuk pendirian, apa isitilahnya dari studi amdal itu memang rata-rata untuk semacam, memang ini ada jaraknya paling nggak satu kilo dari masyarakat sekitar memang problemnya adalah limbah-limbah yang membahayakan masyarakat. Itu seingat saya itu pertauran tentang TPA, itu coba di download ya. Tapi ada beberapa Pendagri, PP, Undang-undang yang terkait dengan lingkungan hidup, coba nanti dibuka mungkin ada di salah satu peraturan itu.

Daniel Willianto : Iya Pak, yang dibawah itu ya pak. Siap Pak. Berarti kalau bisa dilihat kesimpulannya, kita bisa itu ya pak TPS dideket 200 meter kira-kira lebih bagus dari sekilo jauhnya ya Pak?

Sigit Setyawan : Hm sebentar-sebentar.

Daniel Willianto : Misalnya, jaraknya 200 meter dari kawasan permukiman gitu Pak.

Sigit Setyawan : Jadi begini, semakin dekat dengan sumber sampah semakin bagus, ya itu kalo dari sisi ekonomi, dari sisi biaya pengelolaannya, dari angkutan dan lain-lain itu mungkin betul, tapi kalau dari sisinya tadi resikonya dampak pada masyarakat, ketika pengelolaanya tidak sesuai dengan standart tidak memenuhi ketentuan ya itu resikonya. Nanti, masyarakat kalau semakin dekat, resikonya misal terlambat ngambil, langsung komplain sekarang ya, satu kilo itu ya mungkin nggak ada masalah. Jadi, memang problemnya seperti itu. Tapi yang penting kalau dari sisi ekonomi, semakin dekat semakin murah semakin baguslah biayanya nggak terlalu besar, nggak perlu biaya angkut dan lain-lain.

Daniel Willianto : Kalau dari jalan raya itu, semakin deket semakin bagus atau semakin buruk ya pak kalau deket kalan raya?

Sigit Setyawan: Kembali lagi gini, kalau dari sisi transportasinya semakin bagus, Cuma problemnya kalau pengelolaanya nggak bener, nanti sampahnya numpuh deket jalan raya, nani

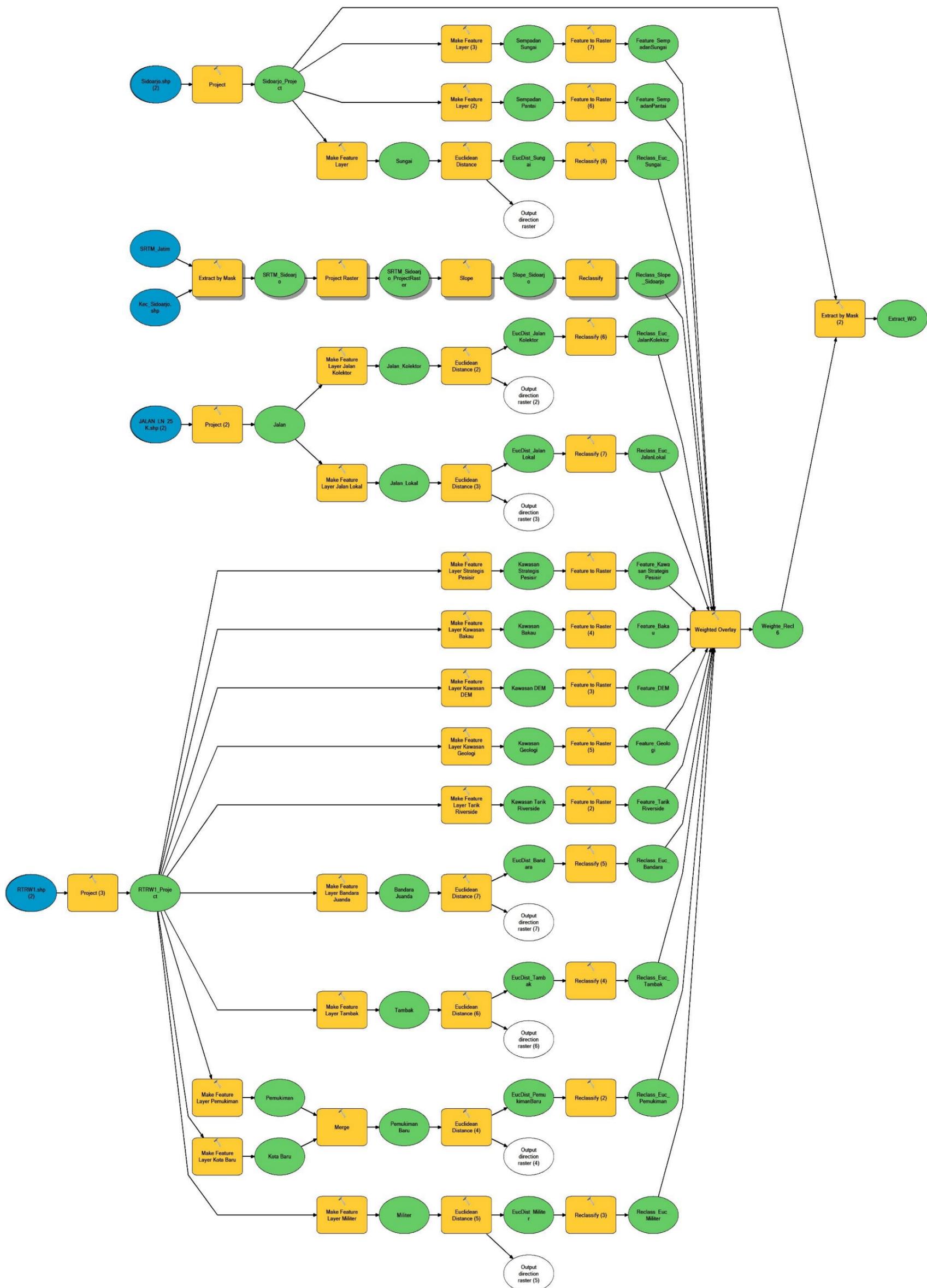
lingkungannya jadi bau dan juga tertular. Itu kan juga problem, itu juga harus diimbangi dengan SOP yang benar. Di Surabaya itu kalau kita lihat banyak TPS atau depo sampah di Jemursari, rata-rata di pinggir jalan, cuman ya itu tadi, memang supplynya harus benar, begitu selesai bersih tidak ada sampah yang tertinggal, nggak ada lalat, itu kering lalu disemproti dan lain-lain, supaya nggak bau, kalau SOP nya benar itu bagus deket jalan raya, masyarakat yang mau bawa gerobak juga deket, truknya yang ngangkut dari dinas mau ngangkut ke TPA itu juga tidak sulit sehingga begitu diangkut, naik langsung dibuang, cuman ya itu kalau SOP nya nggak benar ya dampak lingkungannya yang terkena.

Daniel Willianto : Iya, makasih pak, berarti bisa dibilang semuanya tergantung SOPnya ya pak
Sigit Setyawan: Iya, harus diseimbangi lah SOPnya, jadi kajian-kajian itu betul tapi juga harus diimbangi dengan penanganan-penanganan dan pengelolaan yang baik.

Daniel Willianto: Baik Pak, mungkin itu dulu Pak, Pak Sigit hati-hati di jalan Pak.

Sigit Setyawan: Iya baik, terima kasih.

MODEL BUILDER ARCGIS



BIOGRAFI PENULIS



Daniel Willianto, Penulis daripada penelitian Tugas Akhir ini lahir pada 9 Agustus 1999 di Kota Surakarta. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis sebelum menempuh program studi Teknik Industri di ITS pada tahun 2016 telah menyelesaikan pendidikan formal di SD Kristen Kalam Kudus Surakarta, SMP Pangudi Luhur Bintang Laut Surakarta, SMAN 3 Surakarta.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti berbagai organisasi dan kepanitiaan serta mengikuti berbagai program pelatihan dan *international program* yang diselenggarakan dari pihak kampus yakni mengikuti magang staf di Departemen Hubungan Luar Himpunan Teknik Industri, menjadi *volunteer* dalam ITS Expo 2016, menjadi panitia dokumentasi untuk seluruh kegiatan yang diselenggarakan oleh IEFAIR yaitu acara IEGAMES dan INCHALL, untuk pelatihan yang diikuti meliputi pelatihan *software* seperti SketchUp dan AutoCAD. Selain itu penulis juga pernah melakukan program pertukaran pelajar yang diselenggarakan antara ITS dengan Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) selama satu semester lamanya dan memperoleh Anugerah Dekan pada saat menyelesaikan program pertukaran pelajar di UTeM. Selain itu, penulis juga aktif mengabdikan sebagai Asisten Laboratorium Perancangan Sisten dan Manajemen Industri TI ITS selama 4 semester lamanya. Serta pada saat menjalankan tugas sebagai Asisten Laboratorium sudah 3 kali diamanahi menjadi Koordinator Mata Kuliah Manajemen Proyek dan Perancangan Sistem Informasi Bisnis.

Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi penulis melalui email di danielwillianto@gmail.com