

ANALISIS KEBUTUHAN INFRASTRUKTUR SANITASI DI KOTA BUNGKU

Firdaus Alam^{1*}, Yassir Arafat², Tutang M.Kamaludin³

^{1,2,3} Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

Jl. Soekarno Hatta KM.9, Tondo, Mantikulore, Palu, Sulawesi Tengah

*Email : firdausuphyalam.74@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah atau volume kebutuhan pembangunan infrastruktur sanitasi dengan mempertimbangkan infrastruktur yang sudah terbangun atau eksisting serta mengoptimalkan penyediaan dan pengelolaan infrastruktur sanitasi yang ada di Kota Bungku. Penelitian ini dibatasi pembahasan pada 3 (tiga) sektor utama sanitasi, yaitu: air limbah domestik, persampahan dan drainase. Adapun metode penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data primer (observasi dan validasi data di lapangan, wawancara) dan data sekunder (mengambil data pada instansi terkait) kemudian selanjutnya diolah dan dihasilkan besaran kebutuhan infrastruktur melalui persamaan-persamaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ke empat sektor sanitasi diatas masih dibutuhkan pengembangan infrastruktur terhadap infrastruktur yang sudah ada (eksisting), dan juga harus ada usaha untuk mengoptimalkan infrastruktur eksisting.

Kata kunci: infrastruktur, kebutuhan, sanitasi

PENDAHULUAN.

Sanitasi merupakan salah satu kebutuhan dasar bagi keberlangsungan kehidupan manusia. Hal ini sesuai dengan Perpres Nomor 185 tahun 2014 Tentang Percepatan Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Pasal 3 ayat (1) Pemerintah mengembangkan dan menerapkan teknologi di bidang air minum dan sanitasi yang efektif dan efisien untuk mempercepat penyediaan air minum dan sanitasi. Secara umum sanitasi seringkali kurang mendapat perhatian bahkan tidak menjadi prioritas pembangunan pada beberapa daerah sehingga menghasilkan kondisi sanitasi yang buruk akibatnya dapat berpengaruh terhadap menurunnya kualitas lingkungan hidup sehari-hari, dan tentunya dapat membahayakan kondisi masyarakat itu sendiri dengan dampak timbulnya berbagai macam penyakit, sehingga penanganan sektor sanitasi perlu mendapat perhatian bagi semua pihak.

Oleh karena itu pemerintah sangat mendorong percepatan pembangunan pada sektor sanitasi melalui berbagai macam program berskala nasional. Pembangunan sanitasi sebagaimana penjelasan diatas terdiri atas 3 sektor pengembangan yaitu : (1) sektor air limbah, (2) sektor persampahan, dan (3) sektor drainase.

Mengamati kondisi yang terjadi di Kabupaten Morowali khususnya di wilayah Kota Bungku terkait pembangunan infrastruktur sanitasi, diantaranya adalah, (1) untuk sektor air limbah domestik, yaitu masih adanya sebagian masyarakat membuang limbah rumah tangga (limbah cair maupun limbah padat) tidak higienis, hasil buangan air kotor (*grey water*) dialirkan di saluran/drainase lingkungan sehingga menimbulkan aroma tidak sedap, demikian juga dengan air tinja (*black water*) sebagian masyarakat yang bermukim di bantaran sungai atau pesisir pantai masih memanfaatkan sungai/laut/pantai sebagai tempat buangan, (2) untuk sektor persampahan, kurangnya kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempat yang telah disediakan, masih banyak masyarakat yang tidak memiliki tempat sampah dan membuang sampah tidak dengan sistem pemilahan sesuai dengan jenis sampahnya, masih perlunya penambahan Tempat Pembuangan Sementara (TPS), sedangkan untuk Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Kabupaten Morowali saat ini masih dalam tahap penyelesaian pembangunan, (3) untuk sektor drainase, jaringan drainase perkotaan sementara dalam tahap pengembangan infrastruktur khususnya pada sisi badan jalan : jalan provinsi, jalan lingkungan perkantoran dan jalan lingkungan dalam kota, sebagian besar drainase pada lingkungan permukiman dan lingkungan sekolah belum memadai.

Rumusan Masalah.

Berdasarkan dari latar belakang, maka rumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1). Berapa besar jumlah/volume kebutuhan infrastruktur sanitasi terhadap infrastruktur sanitasi yang ada atau eksisting di Kota Bungku ?

- 2). Bagaimana mengoptimalkan penyediaan infrastruktur sanitasi terhadap infrastruktur sanitasi yang ada atau eksisting di Kota Bungku?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah :

- 1). Untuk mengetahui jumlah/volume kebutuhan infrastruktur sanitasi dengan pertimbangan infrastruktur sanitasi yang sudah ada di Kota Bungku;
- 2). Untuk melakukan usaha optimal dalam penyediaan infrastruktur sanitasi di Kota Bungku.

Batasan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Berapa besar jumlah/volume kebutuhan infrastruktur sanitasi terhadap infrastruktur sanitasi yang ada atau eksisting di Kota Bungku ?
- 2) Bagaimana mengoptimalkan penyediaan infrastruktur sanitasi terhadap infrastruktur sanitasi yang ada atau eksisting di Kota Bungku?

Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Matriks Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Peneliti	Hasil Penelitian
1	Penyediaan dan Pemanfaatan Prasarana Sanitasi Permukiman di Kelurahan Oebobo Kota Kupang dalam Kaitannya dengan Kepadatan Penduduk	Deddy Ferdianto Fandoe, (2010)	Dengan tersedianya Prasarana Sanitasi Permukiman dan pemanfaatan yang optimal di Kelurahan Oebobo Kota Kupang dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dengan sanitasi yang berkualitas.
2	Strategi Pengelolaan Air Limbah Perkotaan di Kota Padang, Studi Kasus Kecamatan Padang Barat	Wiwi Nelza, (2010)	Dari 100 responden diketahui bahwa ada 4 kelurahan dengan kondisi sanitasi buruk, sehingga dihasilkan suatu konsep strategi yaitu dengan memasukkan sub sektor air limbah sebagai prioritas pembangunan.
3	Analisis Kebutuhan Infrastruktur Sanitasi di Daerah Tepian Sungai Musi-Palembang	Muhammad Nur, (2014)	Bahwa masyarakat Kelurahan 11 Ulu, khususnya yang tinggal di kawasan tepian Sungai Musi berperilaku hidup tidak bersih dan tidak sehat, dan telah menjadi kebiasaan secara turun menurun membuang kotoran dan sampah ke sungai, sehingga tercipta sanitasi yang tidak baik.
4	Analisis Sistem Drainase Kota Tondano (Studi Kasus Kompleks Kantor Bupati Minahasa)	Achmad Erwin Nurhamidin, M.Ihsan Jasin, Fuad Halim, (2015)	Pada sistem drainase baru 81 saluran eksisting tetap dipertahankan dan tidak memerlukan penambahan kapasitas atau perubahan dimensi penampang. Secara teknis persoalan sampah pada saluran drainase dapat diatasi dengan membuat saringan sampah (<i>trash rack</i>) pada bagian <i>inlet gorong-gorong</i> .
5	Analisis Pengelolaan Sampah Padat di Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam	Putri Nilam Sari, (2016)	Memberdayakan masyarakat dalam suatu tindakan partisipatif dalam mengelola sampah rumah tangga baik secara individu maupun kelompok swadaya.

Perkembangan pembangunan infrastruktur sanitasi di perkotaan sangat dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah penduduk, hal ini disebabkan oleh pembuatan segala macam fasilitas yang

dibutuhkan oleh manusia seperti pemukiman, tempat perdagangan barang dan jasa maupun industri, sehingga pembangunan infrastruktur sanitasi di suatu wilayah memiliki peranan yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan di perkotaan, karena sanitasi merupakan kebutuhan dasar manusia yang memiliki manfaat dalam berbagai aspek, termasuk aspek ekologi dan aspek sosial.

METODOLOGI

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan menggunakan metode yang bersifat deskriptif dalam teknik analisisnya. Data penelitian akan didapatkan melalui wawancara, observasi lapangan, serta perhitungan sampel pengguna prasarana sanitasi. Wawancara dilakukan kepada instansi terkait yang mengetahui keadaan obyek penelitian yaitu Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kesehatan, Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Daerah, Badan Pusat Statistik, Pemerintah Kecamatan Bungku Tengah dan lain-lain. Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting prasarana sanitasi yang diteliti dengan pengambilan foto. Perhitungan sampel pengguna dilakukan untuk mengetahui frekuensi penggunaan prasarana sanitasi di masing-masing kelurahan/desa.

Dalam penelitian mengenai “Kebutuhan Infrastruktur Sanitasi di Kota Bungku” lokasi wilayah penelitian terdiri dari 6 kelurahan (Marsaoleh, Tofoiso, Matano, Mendui, Bungi dan Lamberea) serta 7 wilayah desa (Tofuti, Sakita, Matansala, Bahoruru, Ipi, Bente dan Bahomohoni). Penelitian lapangan dan pengambilan data dilakukan pada bulan September sampai dengan bulan Desember tahun 2017 serta penelitian ini tidak akan membahas mengenai perencanaan infrastrukturnya, namun hanya mengetahui dan memproyeksikan besar kebutuhan infrastruktur sanitasi pada saat sekarang dan masa yang akan datang dengan mempertimbangkan infrastruktur sanitasi eksisting dan usaha dalam mengoptimalkan.

Kebutuhan Data

Tabel 2. Kebutuhan Data (Analisa Penulis, 2018)

No	Manfaat/Tujuan	Kebutuhan Data	Jenis Data	Sumber Data
1	Mengetahui kondisi eksisting infrastruktur sanitasi	-fisik infrastruktur sanitasi -tahun dibangunnya infrastruktur -kebutuhan masyarakat akan infrastruktur sanitasi -penggunaan dan optimalisasi infrastruktur sanitasi	Primer	Wawancara, observasi lapangan
		-jumlah penduduk -proyeksi jumlah penduduk -kebutuhan air per orang/hari -kapasitas air limbah domestik -jumlah timbulan sampah -curah hujan -kapasitas IPA	Sekunder	
2	Mengetahui data pendukung untuk menganalisis kebutuhan infrastruktur sanitasi			Data pada instansi terkait

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada lingkup Kota Bungku dengan berbagai sektor lokasi seperti: pasar, lapangan/gedung olahraga, permukiman warga, rumah sakit, puskesmas, perkantoran, sekolah, drainase jalan lingkungan/jalan negara, taman kota, lokasi bangunan infrastruktur sanitasi yang sudah terbangun serta fasilitas umum strategis lainnya. Alasan pemilihan lokasi ini adalah karena wilayah Kota Bungku merupakan ibu kota Kabupaten Morowali yang sudah tentu harus menjadi “*pilot project*” bagi daerah ibu kota kecamatan lainnya yang ada di Kabupaten Morowali dalam berbagai hal, termasuk dalam hal pelaksanaan pengelolaan sanitasi yang baik dan berkualitas. Penelitian lapangan dan pengambilan data dilakukan pada bulan September sampai dengan bulan Desember tahun 2017.

Sektor Air Limbah Domestik

Pengelolaan air limbah di Kota Bungku dalam hal sarana dan prasarana masih terbatas pada skala rumah tangga saja, sedangkan skala yang lebih luas dan terpadu seperti IPAL dan IPLT baru tersedia 1 unit yaitu di Desa Bente. Pembuangan limbah manusia menggunakan sarana berupa jamban keluarga, jamban jamak / MCK atau bentuk-bentuk sarana lainnya. Sedangkan pembuangan limbah rumah tangga secara umum masih dialirkan ke saluran drainase, tempat terbuka (pekarangan, sawah dan kebun). Secara umum sistem penanganan air limbah domestik yang digunakan di Kota Bungku yaitu sistem setempat (*on site system*).

Tahapan dalam pengelolaan air limbah domestik di Kota Bungku dibagi ke dalam 2 zona seperti yang termuat dalam peta 3.1. Zona tersebut antara lain :

1). Pengelolaan limbah domestik Sistem Setempat (*on site system*) dengan pilihan prasarannya adalah tangki septik. Zona 1, merupakan area dengan tingkat resiko menengah/ sedang yang dapat diatasi dalam jangka pendek dengan perubahan perilaku dan oleh karena merupakan daerah padat penduduk, maka pemilihan sistemnya adalah system setempat dengan pendekatan on site individual dan sistem komunal.

2). Pengelolaan limbah domestik sistem setempat (*on site system*) baik itu individual maupun komunal, yang diprioritaskan untuk target penanganan jangka pendek dan menengah. Zona 2, merupakan area dengan tingkat resiko yang relatif kecil/rendah yang dapat diatasi dalam jangka pendek dengan pilihan system setempat (**on site**) dengan skala rumah tangga (**household based**). Tahapan penanganannya dengan kegiatan utama untuk perubahan perilaku dan pola pikir masyarakatnya.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, untuk area cakupan 2 zona pengelolaan limbah domestik di Kota Bungku, bahwa penggunaan sistem setempat (*on site system*) lebih cocok diterapkan terhadap wilayah kelurahan/desa yang masuk dalam area beresiko rendah, sedangkan untuk sistem terpusat (*off site system*) dan Sistem Komunal lebih cocok diterapkan pada wilayah yang tingkat kepadatan penduduknya tinggi dan

yang masuk dalam area beresiko tinggi dan terletak di daerah pusat kota atau dekat dengan pusat kota /CBD.

Sektor Persampahan

Tahapan dalam pengelolaan persampahan di Kabupaten Morowali dibagi dalam 2 zona. Berdasarkan kriteria yang ada dalam Standar Pelayanan Minimum (SPM), wilayah pengembangan pelayanan persampahan dapat diidentifikasi. Terdapat 2 (dua) kriteria utama dalam penetapan prioritas penanganan persampahan saat ini yaitu tata guna lahan/klasifikasi wilayah (komersial/CBD, permukiman, fasilitas umum, terminal, dan sebagainya) dan kepadatan penduduk. Hasil dari penentuan wilayah dan kebutuhan pelayanan persampahan Kabupaten Morowali terdapat 3 (tiga) zona yang dapat diilustrasikan sebagai berikut:

1). Zona 1, merupakan area yang harus terlayani dalam jangka Menengah dan Jangka Panjang dengan sistem layanan langsung dari sumber ke TPA. Tahapan pengembangan pada zona ini diarahkan pada pelayanan Pengelolaan Persampahan menggunakan sistem Cakupan secukupnya untuk pengembangan jangka panjang. Sistem ini merupakan pengembangan sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat + pemeliharaan dan pengelolaan sampah berbasis RT pengangkutan secukupnya (TPS-TPA).

2). Zona 2, merupakan area yang harus terlayani dengan sistem tidak langsung yakni dari rumah tangga ke Tempat Pengumpulan Sementara (TPS) baru ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Minimal 60% hingga 100 % cakupan layanan harus diatasi dalam jangka pendek dan menengah (5 tahun) ke depan. Tahapan pengembangan pada zona ini diarahkan pada peningkatan pengelolaan persampahan sistem layanan penuh eksisting (RT-TPS-TPA) dan penyapuan jalan, serta pemilahan jenis sampah yang dihasilkan di rumah tangga, oleh kelompok-kelompok swadaya masyarakat (3R dan Komposting).

3). Zona 3, merupakan area yang harus terlayani dengan sistem Tempat Pengumpulan Sementara (TPS) baru ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Sistem ini mencakup kelurahan/desa yang merupakan daerah berisiko dan padat penduduk. Dalam sistem ini perlu dikembangkan program pemberdayaan masyarakat seperti kelompok swadaya masyarakat dalam program TPST, 3R dan Komposting pengolahan sampah.

Pada zona 2, persentase sampah yang terangkut diharapkan mampu mencapai 60 % untuk jangka pendek, sedangkan untuk jangka panjang dalam perencanaan SSK ini persentase sampah yang terangkut mampu mencapai 90%, dengan manajemen pengelolaan sampah dengan sistem memilah sampah rumah tangga pada zona ini sudah mulai di implementasikan dalam jangka pendek-menengah.

Tabel 3. Tahapan Pengembangan Persampahan Kota Bungku

No.	Sistem	Cakupan Layanan Eksisting	Target Cakupan Layanan		
			Jangka Pendek	Jangka Menengah	Jangka Panjang
Wilayah Perkotaan					
A Tanpa Akses					
1	Sampah Tidak Terproses	8,2%	0%	0%	0%
2	Sampah di Kelola Mandiri oleh Masyarakat	11,3%	0%	0%	0%
B Akses Layak					
1	Sampah Terangkut ke TPA (langsung dan tidak langsung)	14%	18%	13%	10%
2	Sampah Tereduksi di TPS3R/TPST/Bank Sampah	0%	14%	20%	34%
Wlayah Perdesaan					
A Tanpa Akses					
	Sampah Tidak Terproses	72%	37%	15%	0%
B Akses Dasar					
	Sampah di Kelola Mandiri oleh Masyarakat	23%	16%	16%	16%
C Akses Layak					
1	Sampah Terangkut ke TPA (langsung dan tidak langsung)	0%	5%	10%	18%
2	Sampah Tereduksi di TPS3R/TPST/Bank Sampah	0%	20%	25%	35%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Dari uraian di atas dapat disarankan pada setiap kelurahan/desa harus menyiapkan Tempat Pembuangan Sementara (TPS) begitu juga dengan sarana/fasilitas umum, sekolah, perkantoran dan tempat strategis lainnya disediakan tempat sampah dengan sistem pemilahan yaitu tempat sampah dengan tiga macam warna. Kebutuhan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sudah layak diadakan yang sekarang ini masih tahap penyelesaian pembangunan.

Sektor Drainase

Sistem dan cakupan pelayanan drainase lingkungan di Kabupaten Morowali belum berfungsi dengan baik. Perencanaan dan penyusunan program pada prinsipnya sudah mengacu pada fungsi layanan drainase, yaitu dari saluran persil/tersier, sekunder dan primer, akan tetapi implementasi di lapangan tidak berkembang sebagaimana diharapkan, sistem pengaliran drainase belum berfungsi secara optimal, yaitu dari saluran persil/tersier ke saluran sekunder hingga ke saluran primer. Pada lingkup wilayah perdesaan sistem saluran drainase lingkungan belum terencana dengan baik, penyusunan perencanaan, program dan target pencapaian umumnya disusun berdasarkan kebutuhan program dan anggaran yang tersedia.

Kriteria yang digunakan dalam penentuan tahapan pengelolaan drainase hamper sama seperti yang digunakan pada pengelolaan limbah domestic dan persampahan, yaitu

kepadatan penduduk dan daerah yang masuk dalam wilayah CBD/tempat komersil/pusat kota. Satu kriteria khusus yang digunakan dalam pengelolaan drainase adalah keberadaan genangan air di kelurahan atau desa yang bersangkutan. Genangan air menunjukkan indikasi terhambatnya aliran air menuju saluran drainase, baik disebabkan oleh tumpukan sampah, kapasitas tampung yang tidak mencukupi atau dikarenakan adanya kerusakan pada saluran drainase eksisting.

Berdasarkan hasil perhitungan tools pada instrument profil sanitasi, pembagian penanganan genangan di Kabupaten Morowali dibagi ke dalam 2 zona yaitu:

- 1). Zona 1, merupakan area dengan tingkat resiko tinggi dan sedang yang dapat diatasi dalam jangka pendek, menengah dan jangka panjang dengan pembangunan drainase tersier, sekunder dan primer serta penanganan genangan.
- 2). Zona 2, merupakan area dengan tingkat resiko sedang yang dapat diatasi dalam jangka pendek, menengah dan jangka panjang dengan pembangunan drainase tersier, sekunder dan primer.

Tabel 4. Tahapan Pengembangan Drainase Kota Bungku

No.	Titik Genangan Area Permukiman	Luas Genangan Eksisting di Area Permukiman (ha)	Pengurangan Luas Genangan (ha)		
			Jangka Pendek	Jangka Menengah	Jangka Panjang
1.	Tofuti	6	3	0	0
2.	Sakita	3	0	0	0
3.	Mendui	1	0	0	0
4.	Bungi	1	0	0	0
5.	Matano	2	0	0	0
6.	Matansala	5	2	0	0
7.	Bahoruru	6	3	0	0
8.	Bente	3	0	0	0
9.	Bahomohoni	2	0	0	0
10.	Tofoiso	1	0	0	0
11.	Marsaoleh	2	0	0	0
12.	Lamberea	1	0	0	0
13.	Ipi	6	3	0	0

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada hasil dan pembahasan, beberapa hal penting yang dapat disimpulkan bahwa kebutuhan infrastruktur dari ke tiga sektor sanitasi di Kota Bungku masih membutuhkan pengembangan dari infrastruktur yang sudah terbangun saat ini, Untuk sektor air limbah domestik kebutuhan infrastruktur untuk wilayah beresiko rendah, cukup dengan sistem *on site* seperti bangunan *septic tank* pada masing-masing rumah dan pada wilayah yang beresiko tinggi perlu digunakan sistem *off site* seperti Instalasi Pembuangan Limbah Tinja (IPLT) Komunal.

Untuk sektor persampahan, kebutuhan Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dibangun di setiap wilayah kelurahan/desa dan didukung dengan pembangunan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) untuk melayani wilayah Kota Bungku dan Kabupaten Morowali secara umum.

Untuk sektor drainase kebutuhan infrastruktur pada daerah genangan yang tinggi seperti pada Tabel 4. wilayah yang memiliki genangan luas seperti Desa Tofuti, Desa Bahoruru dan Desa Mantansala sangat beresiko dan perlu pengembangan saluran drainase yang baik.

Infrastruktur sanitasi yang sudah terbangun harus mendapat perhatian dan usaha optimalisasi agar bisa mendukung pelayanan dalam penanganan masalah sanitasi di Kota Bungku.

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas selesainya penulisan. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada bapak pembimbing Dr.Yassir Arafat, ST,MT dan Dr.Tutang M.Kamaludin, ST,M.Si yang telah mendukung dan membina penulis hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan. kepada kedua orang tua ayah dan ibunda yang telah mendukung dan meridhoi hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Erwin Nurhamidin, M.Ihsan Jasin, Fuad Halim, 2015. "Analisis Sistem Drainase Kota Tondano (Studi Kasus Kompleks Kantor Bupati)". Manado: *Jurnal Sipil Statik Universitas Sam Ratulangi*. Volume 3, Nomor 9, www.ejournal.unsrat.ac.id
- Deddy Ferdianto Fandoe 2010. "Penyediaan dan Pemanfaatan Prasarana Sanitasi Permukiman di Kelurahan Oebobo Kota Kupang dalam Kaitannya dengan Kepadatan Penduduk". Melalui www.undip.ac.id diakses tanggal 23/01/2018
- Muhamad Nur 2014. "Analisis Kebutuhan Infrastruktur Sanitasi di Daerah Tepian Sungai Musi-Palembang". Palembang: *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Palembang*, Volume 1: 1-233, www.academia.edu
- Putri Nilam Sari, 2016. "Analisis Pengelolaan Sampah Padat di Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam". Padang: *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas*, Volume 10 Nomor 2: 157-165, www.fkm.unand.ac.id
- Wiji Nelza 2010. "Strategi Pengelolaan Air Limbah di Kota Padang, Studi Kasus Kecamatan Padang Barat". Surabaya: *Jurnal Teknik Lingkunganl Institut Teknologi Sepuluh November ITS*, www.researchgate.net