

**STUDI SANITASI
DI KELURAHAN OEBOBO KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR**

***STUDY OF SANITATION
AT THE OEBOBO VILLAGES KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR***

SUDIRHAM

Program Studi Teknik Sipil Universitas Bojonegoro

Abstrak

Kelurahan Oebobo merupakan salah satu kelurahan yang berada di pusat Kota Kupang dengan jumlah penduduk terbesar dari semua kelurahan yang ada di Kota Kupang. Dewasa ini, masyarakat kelurahan Oebobo telah mengerti pentingnya sanitasi. Di mana, di kelurahan tersebut telah ada layanan pengangkutan sampah dan tidak buang air besar sembarangan. Pemenuhan air bersih menjadi masalah tersendiri di kelurahan ini. Program sanitasi yang diadakan oleh pemerintah juga telah dilaksanakan, namun masih belum menjangkau seluruh wilayah kelurahan Oebobo. Ketersediaan air baku yang minim, tidak adanya saluran PDAM yang menjangkau, tidak adanya penyediaan air bersih umum atau komunal untuk masyarakat, didukung kondisi ekonomi yang rendah serta tingkat pendidikan yang rendah pula. Keadaan tersebut menimbulkan efek negatif, di mana terjadi pencurian air bersih dengan cara pelubangan pada pipa saluran yang ada (Fandoe, 2010). Dalam studi ini akan dibahas lebih detail terkait kendala dan strategi dalam pengelolaan sanitasi di kelurahan Oebobo dengan menggunakan metode *Causal Loop Diagrams (CLD)*. Dari hasil analisa diperoleh kesimpulan ketersediaan sarana dan prasarana sanitasi bahwa pada kelurahan Oebobo masih sangat terbatas. Hal tersebut dikarenakan kondisi geologi wilayah yang kurang mendukung, pendapatan penduduk yang rendah dan pendidikan yang rendah. Berdasarkan hasil analisa dengan CLD. Dengan adanya permasalahan yang ada, sanitasi di kelurahan Oebobo dapat dikembangkan dengan cara melakukan pendekatan *bottom up approach*.

Kata kunci; Sanitasi, CLD, Bottom Up Approach

Abstract

Oebobourban village is one of the central villages Kota Kupang with the largest population of all villages in Kota Kupang. Today, the village community Oebobo have understood the importance of sanitation. Where, in the villages have no waste transportation services and defecation. Fulfillment of clean water into a separate masalah in this village. Sanitation programs organized by the government have also been implemented, but still not reach all areas Oebobo village. The availability of raw water is minimal, the absence of channel taps that span, the absence of a clean water supply for the public or communal society, supported by poor economic conditions and low levels of education as well. These circumstances have a negative effect, in which the theft occurred clean water by means of perforations in the existing pipeline (Fandoe, 2010). In this study will be discussed in more detail related constraints and strategies in the management of sanitation in villages

Oebobousing Causal Loop Diagrams (CLD). From the analysis we concluded the availability of sanitation facilities and infrastructure that the village Oebobo still very limited. That is because the geological conditions were less supportive area, low population income and low education. Based on the analysis results with CLD. With the existing problems, sanitation in villages Oebobo can be developed in a way to a bottom-up approach.

Keywords; Sanitation, CLD, Bottom Up Approach

1. Pendahuluan

Kelurahan Oebobo merupakan salah satu kelurahan yang berada di pusat Kota Kupang dengan jumlah penduduk terbesar dari semua kelurahan yang ada di Kota Kupang. Berdasarkan data yang diperoleh dari daftar kota Kupang dalam angka (2008) diketahui jumlah penduduk di Kelurahan Oebobo 70,89 jiwa/Ha, Kecamatan Oebobo 54,86 jiwa/Ha dan Kota Kupang hanya 15,64 jiwa/Ha. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa Kelurahan Oebobo memiliki tingkat kepadatan penduduk tertinggi di Kota Kupang dibanding kelurahan lainnya dan lebih tinggi dari kepadatan penduduk minimal untuk kriteria kawasan kota yaitu 50 jiwa/Ha (Fandoe, 2010).

Pertumbuhan penduduk akan menciptakan perubahan atau perkembangan fisik lingkungan buatan, yaitu dengan kepadatan perumahan permukiman maupun bangunan-bangunan non permukiman, akhirnya mempengaruhi/membentuk struktur

kota (Soetomo, 2002). Selain itu juga menyebabkan tingkat kebutuhan air bersih meningkat (Anggrahini, 2014). Sebagian besar bagian kota di Kelurahan Oebobo sudah mengalami kepadatan oleh perumahan permukiman, sehingga prasarana menjadi sulit untuk dikembangkan lagi seperti halnya pengembangan prasarana jalan, air bersih, dan drainase. Begitu juga dengan prasarana sanitasi yang ada, di mana untuk mengimplementasikan sarana tersebut di kelurahan Oebobo mengalami kendala yang dikarenakan luas kapling rumah yang terbatas dan jarak antar rumah yang sangat berdekatan. Keadaan ini bertambah sulit dengan kondisi geologi atau struktur lapisan tanah di Kelurahan Oebobo dan Kota Kupang umumnya, yang struktur tanahnya berbatu karang sehingga dalam penyediaan prasarana sanitasi membutuhkan biaya yang cukup tinggi.

Saat ini penyediaan prasarana sanitasi di Kelurahan Oebobo untuk

perumahan permukiman, disediakan oleh masyarakat sendiri dengan segala keterbatasan pengetahuan mengenai standar-standar sanitasi, keterbatasan biaya dan yang paling penting adalah keterbatasan lahan atau ruang. Hal tersebut diengaruhi tingkat pendidikan masyarakat kelurahan Oebobo yang rendah, di mana 50% penduduk hanya tamatan SMA dan 24,5% berpendidikan di bawah SMA, dengan keadaan tingkat pendidikan yang rendah tentunya berpengaruh terhadap perekonomian penduduk yang mana mayoritas penduduk memiliki matapencaharian sebagai buruh dan pedagang yang memiliki penghasilan < 1jt per bulan (Fandoe, 2010). Pengetahuan dan perekonomian yang minim menyebabkan kondisi prasarana sanitasi masyarakat di Kelurahan Oebobo tidak memenuhi standar teknis dan kesehatan. Penyediaan prasarana sanitasi oleh pemerintah di Kota Kupang masih belum berarti. Program penyediaan prasarana sanitasi oleh pemerintah dengan program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) masih belum menjangkau seluruh wilayah.

Dalam kajian ini akan dilakukan analisa untuk mengetahui strategi yang tepat dalam pengelolaan sanitasi di kelurahan Oebobo.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Sanitasi

Sanitasi adalah perilaku disengaja dalam pembudayaan air hidup bersih dengan maksud mencegah manusia bersentuhan langsung dengan kotoran dan bahan buangan brbahaya lainnya dengan harapan usaha tersebut dapat menjaga dan meningkatkan kesehatan manusia. Untuk mewujudkan hal tersebut maka dibutuhkan prasarana sanitasi.

Komponen yang termasuk dalam ruang lingkup prasarana sanitasi sendiri mempunyai beragam versi antara lain, di negara-negara berkembang ruang lingkup sanitasi dibatasi pada pengelolaan pembuangan tinja dan air limbah rumah tangga (domestik) ditambah atau tanpa penyediaan air minum. Artinya penyediaan air minum merupakan komponen program tersendiri. Di Indonesia menurut Departemen Kesehatan dibatasi dengan program “SAMIJAGA” (Sarana Air Minum dan Jamban Keluarga) dan Departemen Pekerjaan Umum membatasi hanya terhadap sistem pembuangan tinja dan air limbah rumah tangga (Syahbana, 2003).

2.2. Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM)

Menurut PMK No.3 tahun 2014, STBM merupakan suatu metode pendekatan untuk mengubah perilaku higienis dan saniter melalui pemberdayaan masyarakat. Yang bertujuan untuk mewujudkan perilaku masyarakat yang higienis dan saniter secara mandiri dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya. Dalam penyelenggaraannya, STBM berpedoman pada 5 (lima) pilar, yaitu;

1. Penghapusan buang air besar sembarangan/di tempat terbuka
2. Mencuci tangan pakai sabun
3. Pengolahan air minum
4. Pengelolaan sampah padat
5. Pengelolaan air limbah

Guna mendukung penyelenggaraan STBM, peran pemerintah sangatlah diperlukan. Di Indonesia hal tersebut telah diimplementasikan dalam wujud program Sanitasi berbasis masyarakat atau yang disebut “SANIMAS” merupakan program peningkatan kualitas lingkungan di bidang sanitasi khususnya pengelolaan air limbah yang diperuntukkan bagi kawasan padat kumuh miskin (PAKUMIS) perkotaan dengan menerapkan pendekatan pemberdayaan masyarakat. Program Sanimas dimulai

sejak Agustus 2001 dan berakhir pada Februari 2004. Inisiatif program diprakarsai dan dibiayai oleh Waspola bekerjasama dengan AusAID dengan Pemerintah Indonesia melalui WSP (Bank Dunia). Tahun 2004 program ini dilanjutkan oleh Bappenas melalui POKJA AMPL bekerjasama dengan BORDA melalui BEST dan LSM lokal lainnya. Sejak tahun 2006 Sanimas telah dijadikan sebagai program nasional oleh Departemen Pekerjaan Umum hingga saat ini. Kegiatan dari program Sanimas ini adalah pembangunan sarana dan prasarana air limbah permukiman termasuk di dalamnya penyediaan air bersih secara berkelompok. Oleh karena penggunaannya berkelompok, maka perlu suatu kelembagaan untuk pengelolaannya (Fandoe, 2010).

Sasaran dari program ini adalah kesehatan, yaitu kesehatan lingkungan yang memberikan dampak langsung kepada masyarakat. Menurut penelitian yang telah dilakukan LSM, penduduk yang mengalami sakit akibat pencemaran air limbah lebih banyak jumlahnya daripada penduduk yang tidak sakit. Dengan adanya sarana sanitasi yang terkelola dengan baik, maka hal-hal positif yang terjadi antara lain adalah

1. Penurunan angka kematian bayi,

2. Umur harapan hidup meningkat, dari 45,7% sampai 67,97%,
3. Angka diare dari urutan ke-5 penyebab kematian menjadi urutan ke-9,
4. Untuk skala nasional peningkatan kapasitas SDM untuk pelayanan kesehatan (dokter, perawat, puskesmas) dan peningkatan jumlah sarana kesehatan

Sanimas didesain untuk memberdayakan masyarakat miskin perkotaan, sehingga mereka dapat :

1. Memilih sendiri program sanitasinya
2. Menyusun rencana aksi
3. Membentuk kelompok
4. Mengelola pembangunan fisik
5. Mengelola operasi dan pemeliharannya.

Sedangkan strategi sanimas adalah masyarakat menentukan, merencanakan, membangun dan mengelola sistem mereka sendiri, LSM dan pemerintah hanya sebatas sebagai fasilitator. Program sanimas bersifat tanggap kebutuhan, dengan masyarakat yang layak mengikuti sanimas akan bersaing untuk mendapatkan dukungan program dengan menunjukkan komitmen serta kesiapan untuk melaksanakan sistem sesuai pilihan mereka sendiri, pengambilan keputusan sepenuhnya berada di tangan masyarakat dan peran proyek

sanimas. Kelembagaan sanimas ditingkat masyarakat terdiri dari 2 (dua), yaitu :

1. Panitia Pembangunan , bertanggung jawab dari tahap persiapan sampai konstruksi.
2. Badan Pengelola bertanggung jawab pada pasca konstruksi untuk pengoperasian dan perawatan instalasi pengolahan akhir limbah (IPAL).

Untuk rencana kerja masyarakat (RKM), penyusunan RKM dibantu oleh konsultan sanimas dengan menggunakan pendekatan *Community Participatory Approach (CPA)* yang terdiri dari :

1. Rencana Kerja Konstruksi,
2. Rencana Kontribusi Masyarakat,
3. Rencana Pelatihan,
4. Rencana Pengoperasian dan Perawatan.

Mekanisme kontribusi pembangunan atau penyediaan sanimas adalah, kontribusi dana bersumber dari masyarakat, pemerintah daerah dan sanitasi. Kontribusi masyarakat ditarik oleh panitia pembangunan dan langsung dimasukkan ke rekening bank milik panitia pembangunan sanimas, sedangkan kontribusi pemerintah daerah dan sanimas ditransfer langsung ke rekening bank milik panitia pembangunan sanimas. Dan untuk pencairan dananya dilakukan berdasarkan rencana

pembangunan animas yang diajukan oleh panitia pembangunan.

Sistematika proses pelaksanaan dan pasca konstruksi adalah sebagai berikut:

1. Pemda mengajukan beberapa kampung yang berpenduduk 50-100 KK
2. Melalui seleksi sendiri, desa/kampung terpilih ditentukan melalui kesepakatan diantara desa/kampung tersebut
3. Setelah desa/kampung terpilih ditetapkan kemudian dilakukan sosialisasi kepada masyarakat
4. Masyarakat menetapkan Rencana Kerja Masyarakat (RKM) dengan bantuan fasilitator.

2.3. Paradigma *Bottom-up Approach*

Bottom-up approach merupakan salah satu bentuk partisipasi masyarakat. Perubahan paradigma dalam otonomi daerah salah satunya adalah: Pemerintah bukan lagi berperan sebagai *provider* (menyediakan /memutuskan) , tetapi *enabler* (mengajak masyarakat ikut serta berpartisipasi).

Dalam upaya penerapan paradigma *bottom-up* diperlukan strategi – strategi tertentu, antara lain:

- Mendengarkan dan bertanya dulu (*not giving answer directly*).

- Interaksi, diskusi, menciptakan konsensus, bukan pemaksaan kehendak (solusi *top-down*)
- Pemecahan masalah bersama-sama (*partnership*), bukan pemaksaan perbaikan
- Partisipasi masyarakat aktif dalam membuat keputusan, bukan pasif dan kemudian memakai saran dari luar.
- Menggunakan teknologi tepat guna, bukan teknologi transfer.
- Pemakaian pengetahuan / ilmu lokal dan ilmiah beriringan, bukan memakai ilmu yang eksklusif
- Belajar yang saling menguntungkan, bukan ‘*we know what is the best*’
- Kontrol internal , dan bukan eksternal
- Penciptaan tim sukses, bukan ‘*controled by elite*’ (Pranoto, 2010).

2.4. *Causal Loop Diagrams (CLD)*

CLD merupakan suatu diagram/bentuk mata rantai yang menggambarkan identifikasi masalah dalam pendekatan sistem yang menghubungkan berbagai kepentingan dengan pemasalahan yang dihadapi (Setiawan, 2012)

CLD memiliki 2 (dua) jenis, yaitu;

1. *Reinforcing loop*
2. *Balancing loop*

3. Metode Studi

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data untuk penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data – data yang diperoleh dari data sekunder yang merupakan data yang diperoleh dari dokumen – dokumen yang dapat dijadikan acuan dalam kajian ini.

3.2. Analisis data

Dalam studi ini digunakan analisa deskriptif dan *CLD (Causal Loop Diagrams)*.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Hasil Identifikasi

Berdasarkan informasi yang diperoleh, maka dapat dilkaukan identifikasi terhadap kondisi sanitasi di kelurahan Oebobo sebagai berikut;

1. **Air bersih;** menjadi persoalan yang belum dapat diselesaikan hingga saat ini di Kota Kupang, baik dari sisi penyediaannya maupun kontinuitas. Kelurahan Oebobo adalah salah satu kelurahan yang belum dilayani oleh PDAM Kota Kupang saat ini, sehingga dilayani dari PDAM Kabupaten Kupang. Ini karena ketersediaan sumber air baku yang sangat kurang. Sistem pengadaan air di Kota Kupang menggunakan sumur artesis, kemudian disalurkan ke

pelanggan melalui reservoir sebagai penampung. Penyediaan air bersih umum atau komunal untuk melayani masyarakat di Kelurahan Oebobo juga belum tersedia Keadaan ini karena kurangnya sumber air dari sambungan PDAM, tidak adanya sumber air baku alami dan tidak adanya lahan sebagai tempat konstruksi prasarana sanitasi.

2. **Drainase;** dalam hal ini, kelurahan Oebobo masih menggunakan sistem campuran untuk pematuan air hujan dan limbah rumah tangga. Keadaan geologi Kelurahan Oebobo yang berbatu juga menjadi kendala dalam penyediaan drainase kota. Sistem drainase kota masih bersifat parsial, belum terintegrasi sebagai suatu sistem drainase kota.
3. **Persampahan;** pelayanan dan pengangkutan sampah di Kelurahan Oebobo dan seluruh wilayah di Kota Kupang hanya pada ruas-ruas jalan protokol atau jalan utama, sedangkan permukiman di luar kawasan tersebut menangani sampah secara mandiri dengan membakar di lingkungan masing-masing atau membuangnya sendiri ke TPS terdekat.
4. **Limbah;** di Kelurahan Oebobo sebagian kecil terintegrasi dengan drainase jalan kota, dibuang langsung ke saluran kali dan sebagian masyarakat masih mengandalkan

peresapan di lingkungan masing-masing. Pengetahuan penduduk Kelurahan Oebobo tentang sanitasi khususnya penyaluran dan penampungan limbah rumah tangga sudah baik, seperti standar konstruksi saluran limbah yang baik, tempat penampungan limbah yang baik bila saluran rumah tidak terhubung dengan sistem drainase jalan. Tapi pada kenyataannya sebagian besar saluran limbah rumah tangga di sana masih jauh dari harapan dan standar yang mereka ketahui. Sebagian besar rumah tangga mengalirkan limbah mereka hanya dengan saluran terbuka tanah, saluran terbuka konstruksi semen, dan sedikit konstruksi tertutup. Juga masih ada penduduk yang langsung membuang limbah rumah tangga mereka langsung ke saluran kali, bahkan hanya mengalirkannya ke atas tanah di pekarangan rumah mereka tanpa ada saluran dan penampungan. Tempat penampungan limbah rumah tangga juga terlihat seadanya, sebagian besar rumah tangga membuang limbah rumah tangga mereka bercampur dengan lubang peresapan pembuangan tinja. Banyak juga yang hanya membuat lubang terbuka sebagai penampungan. Rumah tangga yang terintegrasi dengan saluran drainase jalan atau saluran kali

langsung dialirkan. Keadaan ini menyebabkan masih ada penduduk lain yang merasa terganggu dengan saluran dan penampungan limbah tetangga mereka. Gangguan berupa bau tidak sedap karena penguapan, gangguan serangga seperti kecoa dan nyamuk, serta pemandangan yang kurang baik.

5. **Pembuangan tinja;** di Kelurahan Oebobo menggunakan sistem saptick tank dan atau peresapan, yang masih disediakan secara sendiri-sendiri atau rumah tangga. Sama seperti pengetahuan penduduk tentang sistem pengolahan limbah rumah tangga, pengetahuan tentang sistem penampungan tinja yang benar juga sudah banyak diketahui oleh penduduk Kelurahan Oebobo. Tapi kenyataannya penyediaan sistem penampungan tinja yang disiapkan masyarakat sendiri masih jauh dari standar penampungan sehat yang mereka ketahui. Keadaan geologi di Kelurahan Oebobo dengan Struktur tanah yang berbatu menjadi salah satu kendala penyediaan sistem penampungan tinja yang baik, dengan masing-masing tangki saptick dan lubang peresapan. Keadaan geologi ini juga dimanfaatkan beberapa penduduk di Kelurahan Oebobo dengan memanfaatkan celah-celah retakan

batu yang lebar dan lubang-lubang yang ada di antara bebatuan sebagai tempat penampungan atau lebih tepat tempat pembuangan tinja rumah tangga mereka, hanya dengan menyalurkan ke lubang-lubang tersebut dan membuat penutup secara permanen di atasnya.

Dari hasil identifikasi yang ada, maka dapat dilakukan mapping terhadap variabel studi. Adapun hasil mapping tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut;

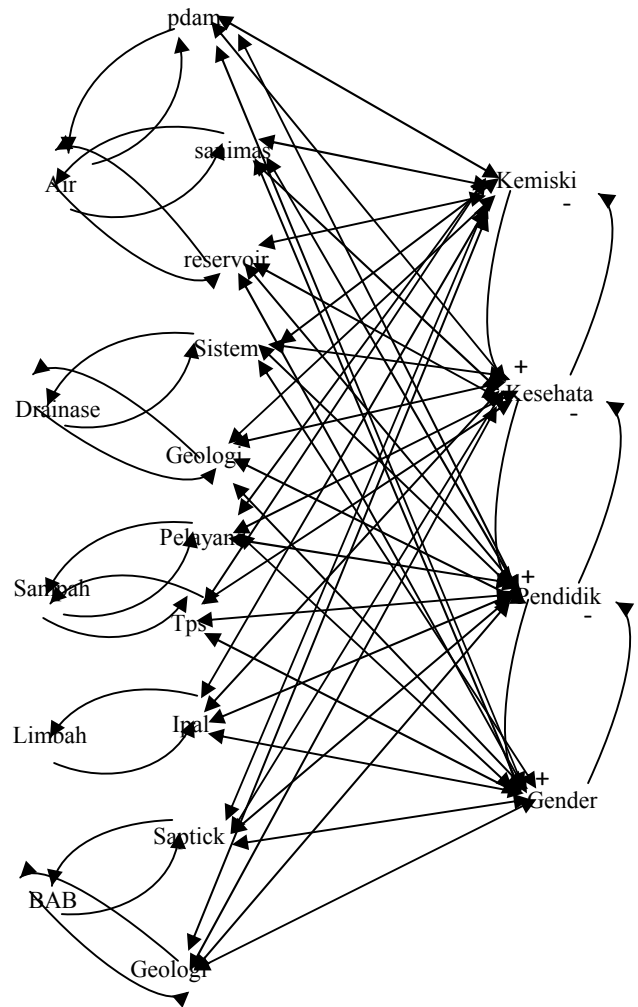
Tabel 4.1. Variabel studi sanitasi

No	Obyek	Variabel
1	Air bersih	a. PDAM b. SANIMAS c. Reservoir
2	Drainase	a. Geologi b. Sistem Drainase
3	Sampah	a. Pelayanan b. TPS
4	Limbah	a. IPAL
5	BAB	a. saptick tank b. Geologi

(Sumber; Menyarikan rujukan, 2014)

4.2. CLD (Causal Loop Diagrams)

Setelah diketahui variabel yang berpengaruh, maka dapat dibentuk CLD studi sebagaimana berikut;



Gambar 4.1 Hasil CLD studi sanitasi

Dari gambar 4.1 dapat dijelaskan bahwa sanya adanya PDAM dan SANIMAS harus diupayakan bisa menjangkau seluruh wilayah, atau memaksimalkan Reservoir yang telah ada maka kebutuhan air bersih bersih akan terpenuhi. Namun terjadi permasalahan dalam kondisi masyarakat setempat yang dapat berpengaruh terhadap upaya pengembangan prasarana dan sarana penyediaan air bersih, akan tetapi dengan pengembangan tersebut juga bisa memberikan umpan balik terhadap

faktor –faktor tersebut. yaitu kondisi masyarakat yang miskin jika kebutuhan air bersihnya tercukupi maka masyarakat akan sehat, jika masyarakat sehat dan memiliki keinginan yang kuat untuk maju, maka mereka akan sekolah dan memperbaiki tingkat pendidikan keturunan. Dengan bekal pendidikan yang cukup, maka dapat meningkatkan tingkat partisipasi dan kesadaran peran gender pada masyarakat menjadi lebih luas, tidak hanya kaum laki – laki saja, melainkan juga pada kaum perempuan. Hal ini juga berlaku pada faktor drainase, sampah, limbah dan BAB sebagaimana terilustrasikan dalam gambar 4.1. Semakin tinggi kesadaran masyarakat maka akan semakin mudah bagi pemerintah untuk melakukan pendekatan dari bawah (*bottom-up approach*) untuk melakukan pengembangan sarana dan prasarana sanitasi. Dengan adanya kesadaran dan dukungan pemerintah berdasarkan pendekatan *bottom up* maka pengelolaan sanitasi dapat dilakukan secara terpadu dan menyeluruh hingga dapat menjangkau ke seluruh wilayah kelurahan Oebobo.

5. Kesimpulan

Dari hasil studi yang ada, dapat ditarik 2 (dua) kesimpulan, yaitu;

1. Pada kelurahan Oebobo telah ada sarana dan prasarana sanitasi. Masyarakat pada kelurahan tersebut juga telah memahami sanitasi dengan baik, namun dalam hal ketersediaan sarana dan prasarana sanitasi masih sangat terbatas. Hal tersebut dikarenakan kondisi geologi wilayah yang kurang mendukung, pendapatan penduduk yang rendah dan pendidikan yang rendah.
2. Berdasarkan hasil analisa dengan CLD. Dengan adanya permasalahan yang ada, sanitasi di kelurahan Oebobo dapat dikembangkan dengan cara melakukan pendekatan *bottom up approach*.

6. Saran

Dalam setiap pengambilan keputusan dalam upaya pengembangan sanitasi, hendaknya masyarakat dilibatkan dengan maksimal. Di mana dalam hal ini dapat dilakukan dengan pendekatan paradigma *bottom-up approach*, salah satunya bisa dilakukan dengan konsep *FGDI (Focus Group Discussion Informal)* di kelurahan Oebobo.

7. Daftar Pustaka

- Anonemous, 2008. “ Buku Kota Kupang Dalam Angka”.
- Anonemous, 2014. “Peraturan Menteri Kesehatan Republik

- Indonesia, Nomot 3 Tahun 2014, Tentang Sanitasi Total Berbasis masyarakat ”
- Anggrahini, 2014. “Bahan Ajar Manajemen Sumber Daya Air Terpadu”. Manajemen Sumber Daya Air, Magister Teknik Sipil. ITS Surabaya
- Fandoe, Deddy Ferdianto, 2010. “Penyediaan dan Pemanfaatan Prasarana Sanitasi Permukiman di kelurahan Oebobo Kota Kupang dalam Kaitannya dengan Kepadatan Penduduk”. Tesis. Program Pascasarjana, Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Pranoto, 2010. Bahan ajar “Operasional dan Pemeliharaan”. konsentrasi Manajemen Konstruksi – Magister Teknik Sipil – Universitas Diponegoro. Semarang.
- Setiawan, Dwi. 2012. “ Diagram Causal Loop”. Blog.ub.ac.id.
- Soetomo Sugiono. 2002. Dari Urbanisasi ke Morfologi Kota.Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Syahbana, Joesron Alie. 2003. “Pengelolaan Prasarana Sanitasi Lingkungan Oleh Masyarakat di Kampung Kanalsari, Kota Semarang.” Disertasi. Program Pascasarjana Ilmu Teknik, Universitas Gajah Mada. Jogjakarta.