

SISTEM PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI KAWASAN KUMUH KECAMATAN KARANGANYAR

Navis Hervi L¹⁾, Budi Utomo²⁾, Sudarto³⁾

^{1), 2), 3)} Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret
Jalan Ir. Sutami No.36A Surakarta 57126.Telp: (0271)647069
Email : navishervilu@gmail.com

Abstract

Based on a decree No. 600/1258 of 2014 on the determination of the location and the slums, Karanganyar is one of the six (6) districts indicated rundown. There are 7 (seven) slum in Karanganyar. This study were taken three regional research locations namely Karanganyar Region (Karanganyar Sub), Ledok Region (Lalung Sub), and Pule Region (Popongan Sub). The purpose of this study was to evaluate the condition of waste water management system in the slum area for planning Communal WWTP in the long-term handling. This research used quantitative analysis methods with the help of PASW Statistic 18. Furthermore, the design of the communal wastewater in the slums. From the results of the research are three areas of research included in the category of mild rundown. Handling of slums can be done with local waste management system of planning a septic tank and waste management system in the form of centralized planning Communal WWTP. Form the analysis, communal WWTP discharge plan Karanganyar Region amounted to 73 856 liters/ day flowed with service pipe and pipe diameter of 9 inch lateral diameter of 11 inch with the volume of septictank is 68,317 m³. Communal WWTP discharge plan Ledok Region amounted to 37 888 liters/ day flowed with service pipe in diameter 5 inch and 8 inch diameter lateral pipeline with the volume of septictank is 35,05 m³. Communal WWTP discharge plan Pule Region amounted to 104 576 liters/ day flowed with service pipe and pipe diameter of 9 inch lateral diameter of 12 inch with the volume of septictank is 96,733 m³.

Keyword : Comunal WWTP, slum region, discharge.

Abstrak

Berdasarkan Surat Keputusan Bupati Nomor 600/1258 tahun 2014 tentang penetapan lokasi dan permukiman kumuh, Kecamatan Karanganyar termasuk salah satu dari 6 (enam) kecamatan yang diindikasikan kumuh. Di Kecamatan Karanganyar terdapat 7 (tujuh) kawasan kumuh. Dalam penelitian ini diambil tiga kawasan sebagai lokasi penelitian yaitu Kawasan Karanganyar (Kelurahan Karanganyar), Kawasan Ledok (Kelurahan Lalung), dan Kawasan Pule (Kelurahan Popongan). Tujuan dari penelitian ini adalah menilai kondisi sistem pengelolaan air limbah domestik di kawasan kumuh untuk perencanaan IPAL Komunal sebagai penanganan jangka panjang. Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif dengan bantuan *PASW Statistic 18* untuk evaluasi sistem pengelolaan air limbah. Selanjutnya dilakukan desain IPAL Komunal di kawasan kumuh. Dari hasil analisis data tiga kawasan penelitian termasuk dalam kategori kumuh ringan. Penanganan kawasan kumuh dapat dilakukan dengan sistem pengelolaan limbah setempat berupa perencanaan tangki septik dan sistem pengelolaan limbah terpusat berupa perencanaan IPAL Komunal. Alternatif penanganan sanitasi untuk saat ini dengan sistem setempat berupa tangki septik. Debit rencana IPAL Komunal Kawasan Karanganyar sebesar 73.856 liter/hari dialirkan dengan pipa *service* berdiameter 9 inch dan pipa lateral berdiameter 11 inch dengan volume tangki septik sebesar 68,317 m³. Debit rencana IPAL Komunal Kawasan Ledok sebesar 37.888 liter/hari dialirkan dengan pipa *service* berdiameter 5 inch dan pipa lateral berdiameter 8 inch dengan volume tangki septik sebesar 35,05 m³. Debit rencana IPAL Komunal Kawasan Pule sebesar 104.576 liter/hari dialirkan dengan pipa *service* berdiameter 9 inch dan pipa lateral berdiameter 12 inch dengan volume tangki septik sebesar 96,733 m³.

Kata Kunci : IPAL Komunal, kawasan kumuh, debit

PENDAHULUAN

Pengelolaan limbah di kawasan kumuh menjadi aspek penting berkaitan dengan tercapainya target 100-0-100 sesuai arahan Rencana Jangka Panjang Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 bidang Cipta Karya. Dalam penelitian ini dilakukan penilaian kondisi eksisting sanitasi air limbah domestik di kawasan kumuh untuk mendapatkan alternatif peningkatan akses sanitasi layak di kawasan kumuh.

TINJAUAN PUSTAKA

Kadek Diana H, dkk (2007), dalam penelitiannya mengatakan Permasalahan pembuangan tinja dan air seni di daerah penelitian dapat diatasi dengan perencanaan tangki septik yang terletak di gang/jalan, perencanaan ini dilaksanakan karena lahan yang dikuasai oleh penduduk sekitar tidak cukup untuk perencanaan tangki septik di halaman rumah.

Selain itu, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya masalah lingkungan hidup, masalah penduduk sekitar, dan untuk meringankan beban/biaya pengurusan tangki septik bagi penduduk sekitar.

Muhammad Yuda Pranata (2014), dalam penelitiannya mengatakan strategi alternatif kebijakan dalam pengelolaan limbah domestik di wilayah studi, yaitu diterapkannya sistem pengelolaan terpusat dan sistem pengelolaan limbah setempat dengan kawasan resiko tinggi menggunakan sistem setempat komunal.

Asep Sapei (2011), dalam penelitiannya mengatakan perencanaan desain instalasi pengolah limbah WC komunal terbagi menjadi tiga tahap. Tahap pertama yaitu penentuan lokasi WC komunal dan instalasi pengolahan tinja. Tahap kedua yaitu penentuan daerah pelayanan, pada kampung ini terdiri dari 70 kepala keluarga (KK). Jumlah tersebut menjadi kriteria dasar untuk penentuan volume tangki septik komunal. Tahap terakhir adalah penentuan desain WC komunal dan unit pengolahan air limbah.

LANDASAN TEORI

Air Limbah Domestik

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.112 Tahun 2003, air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari usaha atau kegiatan pemukiman (*real state*), rumah makan (*restaurant*), perkantoran, perniagaan, *apartement*, dan asrama. Parameter yang digunakan untuk menentukan kelayakan sanitasi air limbah domestik di dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Parameter Kelayakan dan Keamanan Akses Sanitasi

No	Acuan	Standar
1	Indikator SDGs goal 6 untuk sanitasi	Ketersediaan air minum dan sanitasi untuk semua
2	Permen PU No. 14/PRT/M/2010 Poin 2d	Standar pelayanan minimal penyehatan lingkungan permukiman (sanitasi dan persampahan) salah satunya terdiri atas limbah permukiman
3	PP No.16 Tahun 2005 pasal 16	a. Pelayanan minimal sistem pengolahan air limbah berupa unit pengolahan kotoran manusia baik sistem <i>on site</i> maupun <i>off site</i> (tangki septik) b. Tidak mencemari daerah tangkapan/ resapan air (pipa air kotor)
4	SKSNI dalam Tata Cara Perencanaan Tangki Septik DPU tahun 1989	a. Jarak tangki septik dari sumber air >10m b. Frekuensi pengurusan 2-3 tahun
5	SNI 03 6481-2000	Sistem pembuangan air limbah tidak boleh mengalirkan air limbah ke saluran yang dikhususkan untuk air hujan

Produksi Air Limbah Domestik

Penentuan debit air limbah domestik dapat juga diperoleh dari besarnya pemakaian air bersih dengan memperhitungkan faktor kehilangan air (Metcalf and Eddy, 1991), dimana besarnya debit air limbah sama dengan 80% dari konsumsi air bersih pemakai.

Sistem Pengelolaan Air Limbah Setempat (*On Site System*)

Sistem sanitasi setempat (*on-site sanitation*) merupakan sistem pengelolaan air limbah yang dilakukan secara individu melalui pengolahan dan pembuangan air limbah domestik setempat (Perda Kab Karanganyar No 10 Tahun 2012). Contoh teknologi *on site system* adalah cubluk tunggal, cubluk kembar, dan tangki septik.

Tangki Septik

Tangki septik adalah suatu ruangan kedap air yang terdiri kompartemen ruang yang berfungsi menampung kotoran padat agar mengalami pengolahan biologis oleh bakteri anaerob dalam jangka waktu tertentu (Sugiharto, 1987). Secara umum perencanaan tangki septik mengacu pada SNI 03-2398-2002 yaitu:

- a) Perbandingan antara panjang dan lebar adalah (2-3) : 1

- b) Lebar minimum tangki adalah 0,75 m.
- c) Panjang minimum tangki adalah 1,5 m.
- d) Kedalaman air efektif di dalam tangki antara (1-2,1) m.
- e) Tinggi tangki septik adalah ketinggian air dalam tangki ditambah dengan tinggi ruang bebas (*free board*) berkisar antara (0,2-0,4) m.
- f) Penutup tangki septik yang terbenam ke dalam tanah maksimum sedalam 0,4 m.

Sistem Pengelolaan Air Limbah Terpusat (*Off Site System*)

Sistem terpusat (*Off Site System*) merupakan sistem pembuangan air rumah tangga (mandi, cuci, dapur dan limbah kotoran) di luar persil kemudian dibuang ke suatu tempat pembuangan (*disposal site*) yang aman dan sehat dengan atau tanpa pengolahan sesuai dengan kriteria baku mutu yang ditetapkan. Sistem penyaluran air limbah dapat dilakukan secara terpisah, tercampur, maupun kombinasi antara saluran air limbah dengan saluran air hujan (Masduki, 2000).

Perkiraan Jumlah Penduduk

Rumus yang digunakan dalam perhitungan prediksi jumlah penduduk adalah metode Geometrik yang dapat dilihat pada persamaan 1 berikut.

$$P_n = P_0 (1+r)^n \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan :

- P_n : Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi,
- P_0 : Jumlah penduduk pada awal proyeksi,
- r : Rata-rata pertumbuhan penduduk pertahun,
- n : Waktu dari tahun 0 hingga tahun n (tahun).

Debit Rata-Rata (Q_r)

Debit air limbah rata-rata dapat dihitung dengan memperhitungkan faktor kehilangan air (Metcalf and Eddy, 1991) menggunakan Persamaan 2 berikut.

$$Q_r = F_{am} \times Q_{am} \dots\dots\dots [2]$$

Keterangan:

- Q_r : Debit rata-rata air limbah (l/detik),
- F_{am} : Faktor timbulan air limbah (65-85)%,
- Q_{am} : Besarnya kebutuhan rata-rata air bersih (l/detik).

Debit Infiltrasi

Dalam penyaluran air limbah terdapat kemungkinan terjadinya penambahan jumlah air yang berasal dari infiltrasi air tanah, resapan air hujan, dan air permukaan. Debit infiltrasi dapat dihitung menggunakan Persamaan 3 berikut. (Masduki, 2000):

$$Q_{inf} = L \times q_{inf} \dots\dots\dots [3]$$

Keterangan:

- Q_{inf} : Debit tambahan dari infiltrasi (l/detik),
- L : Panjang jalur pipa (m),
- q_{inf} : Debit satuan infiltrasi dalam pipa (1-3 l/detik/km).

Debit Harian Maksimum

Debit harian maksimum (Q_{md}) dapat dihitung menggunakan Persamaan 4 berikut (Masduki, 2000):

$$Q_{md} = f_{md} \times Q_r \dots\dots\dots [4]$$

Keterangan:

- Q_{md} : Debit air limbah maksimum dalam 1 hari (l/detik),
- f_{md} : Faktor debit harian maksimum, f_{md} : 1,1-1,25 (DPU,1989),
- Q_r : Debit rata-rata air limbah (l/detik).

Debit Puncak

Debit puncak dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.5 berikut (Masduki, 2000):

$$Q_p = f_p \times Q_r \dots \dots \dots [5]$$

Keterangan:

- Q_p : Debit puncak (l/detik),
 - f_p : Faktor puncak =1,2-2
- Nilai yang dianjurkan untuk desain adalah 1,5 (Mara,1996).

Debit Minimum

Debit minimum adalah debit air limbah pada saat pemakaian air minimum yang digunakan dalam menentukan kedalaman. Debit minimum dapat dihitung menggunakan Persamaan 6 berikut.

$$Q_{min} = f_{min} \times Q_r \dots \dots \dots [6]$$

Keterangan:

- Q_{min} : Debit hari minimum (l/detik),
- f_{min} : Faktor debit hari minimum = 0,3-0,5

Debit Perencanaan

Dalam desain penyaluran dan instalasi pengolahan air limbah, debit perencanaan merupakan akumulasi debit puncak dengan debit infiltrasi (Masduki, 2000) yang ditunjukkan dalam Persamaan 7 berikut:

$$Q_{desain} = Q_p + Q_{inf} \dots \dots \dots [7]$$

Keterangan:

- Q_{desain} : Debit perencanaan (l/detik),
- Q_p : Debit puncak (l/detik),
- Q_{inf} : Debit infiltrasi (l/detik).

Diameter Pipa Air Limbah

Diameter pipa dapat dihitung menggunakan dua persamaan berikut ini.

Persamaan Manning

Untuk menghitung dimensi pipa dapat diturunkan dari Persamaan 8 berikut.

$$v = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \dots \dots \dots [8]$$

Sehingga diperoleh Persamaan 9 berikut.

$$D = \left(\frac{Q_{desain}}{0,312\sqrt{0,02}} \right)^{3/8} \dots \dots \dots [9]$$

Keterangan:

- v : Kecepatan aliran (m/detik),
- n : Koefisien Manning,
- R : Jari-jari hidrolis (m),
- S : Kemiringan saluran,
- D : Diameter pipa air limbah (m),
- Q_{desain} : Debit air domestik desain (l/detik).

Persamaan Hazen Williams

Aliran dalam saluran tertutup dapat dihitung menggunakan rumus Hazen Williams berikut ini (Moduto, 2000).

$$v = 0,01093 \times C_{HW} \times R^{0,63} \times S^{0,54} \dots \dots \dots [10]$$

sehingga diperoleh,

$$D = \sqrt[2,63]{\left(\frac{Q}{0,0055 \times C_{HW} \times S^{0,54}} \right)} \dots \dots \dots [11]$$

Keterangan:

- v : Kecepatan aliran (m/detik),
- C_{HW} : Koefisien Hazen Williams (150 untuk pipa PVC),
- R : Jari-jari hidrolis (m),
- S : Kemiringan saluran,
- D : Diameter pipa (m).

Perencanaan Tangki Septik

Waktu tinggal

Untuk menghitung waktu tinggal digunakan Persamaan 12 berikut.

$$Tb = 1,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,2 \text{ hari} \dots\dots\dots [12]$$

Untuk tangki septik hanya menampung limbah WC (terpisah) dapat dihitung menggunakan Persamaan 13 berikut.

$$Tb = 2,5 - 0,3 \log (P \cdot Q) > 0,5 \dots\dots\dots [13]$$

Untuk tangki septik yang menampung limbah WC + dapur + kamar mandi (tercampur) dapat dihitung menggunakan Persamaan 14 berikut.

$$Tb = 1,5 - 0,3 \log (P \cdot Q) > 0,2 \dots\dots\dots [14]$$

Keterangan :

- Tb : Waktu penahanan minimum untuk pengendapan $> 0,2$ hari,
- P : Jumlah orang,
- Q : Banyaknya aliran, liter/orang/hari.

Volume penampungan lumpur dan busa

Untuk menghitung volume penampungan lumpur dan busa digunakan Persamaan 15 berikut.

$$A = P \times N \times S \dots\dots\dots [15]$$

Keterangan :

- A : Penampungan lumpur yang diperlukan (dalam liter),
- P : Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangki septik,
- N : Jumlah tahun, jangka waktu pengurusan lumpur (min 2 tahun),
- S : Rata-rata lumpur terkumpul (liter/orang/tahun).

Volume cairan kedua,

Kebutuhan kapasitas penampungan untuk waktu tinggal cairan dapat dihitung menggunakan Persamaan 16 berikut.

$$B = P \times Q \times Tb \dots\dots\dots [16]$$

Keterangan :

- P : Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangki septik,
- Q : Banyaknya aliran air limbah (liter/orang/hari),
- Tb : Keperluan waktu penahanan minimum dalam sehari.

Pengujian Instrumen Penelitian

Instrumen yang baik untuk memenuhi dua persyaratan yaitu valid dan reliabel. Pembuatan instrument harus dilandasi dengan kajian pustaka.

Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2002). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Uji Reliabilitas Data

Reliabilitas adalah suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto,2002). Metode yang digunakan pada uji reliabilitas adalah *Cronbach'Alpha*. Kriteria indeks reliabilitas ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Indeks Reliabilitas

No	Interval	Kriteria
1	<0,200	Sangat rendah
2	0,200-0,399	Rendah
3	0,400-0,599	Cukup
4	0,600 -0,799	Tinggi
5	0,800 -1,000	Sangat tinggi

Quartil dalam Likert Summating Rating (LSR)

Quartil dalam Likert Summating Rating (LSR) yaitu penarikan kesimpulan dengan batas-batas quartil yang diperoleh dari hasil kuisioner yang menggunakan skala likert (Tri Atmojo dalam Modul 4 Fikon Universitas Mercubuana Jakarta).

Adapula formula yang digunakan antara lain :

Batas bawah (B) = jumlah responden x skor terendah (1) x jumlah item variabel

Batas atas (A) = jumlah responden x skor tertinggi (5) x jumlah item variabel

Range = batas atas (A) – batas bawah (B)

Quartil I (Q1) = $B + \frac{\text{range}}{4}$

Quartil II (Q2) = $B + \frac{\text{range}}{2}$

Quartil III (Q3) = $B + \frac{\text{range}}{3}$

Letak total skor responden dapat disimpulkan :

Total skor responden antara B sampai dengan Q1 = Tidak sesuai standar

Q1 < total skor responden < Q2 = Kurang sesuai standar

Q2 < total skor responden < Q3 = Hampir sesuai standar

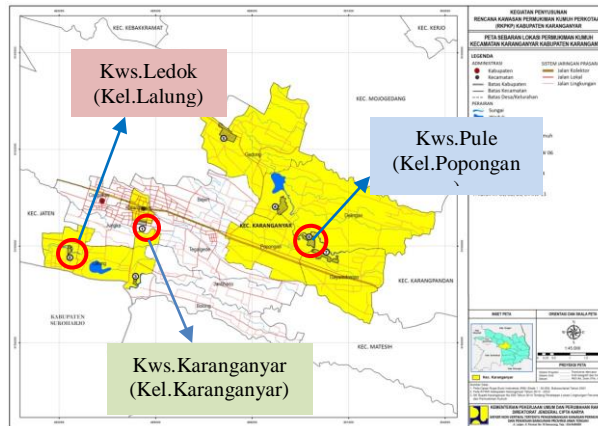
Q3 < total skor responden < A = Sesuai standar

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, studi untuk mengetahui kondisi sanitasi masyarakat di kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar. Selanjutnya akan dilakukan perancangan IPAL Komunal di lokasi penelitian.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di tiga kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar yaitu Kawasan Karanganyar (Kelurahan Karanganyar), Kawasan Ledok (Kelurahan Lalung), dan Kawasan Pule (Kelurahan Popongan). Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kecamatan Karanganyar
(Sumber : RKP-KP Kab Karanganyar)

Populasi

Menurut Arikunto (2006:130), populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh KK (Kepala Keluarga) kumuh di kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar yang berjumlah 88 KK. (RKP-KP Kabupaten Karanganyar).

Sampel

Menurut Arikunto (2006:131), populasi adalah sebagian atau wakil dari jumlah populasi yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh KK (Kepala Keluarga) kumuh di kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar yang berjumlah 88 KK. (RKP-KP Kabupaten Karanganyar). Penentuan ukuran sampel menggunakan rumus Slovin sebagai berikut (Sugiyono, 2006), sehingga besarnya sampel adalah sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{88}{1 + 88 \times (0,1)^2}$$

$$n = 46,808 \approx 47$$

Jumlah sampel diperoleh 47 KK, dimana setiap KK mewakili 1 responden.

Dalam penelitian ini diambil 50 sampel dari 3 (tiga) kawasan kumuh di Kecamatan Karanganyar yang tersebar di beberapa RT, diantaranya:

- | | |
|--|-------------|
| 1. Kawasan Karanganyar (Kelurahan Karanganyar) | : 15 sampel |
| 2. Kawasan Ledok (Kelurahan Lalung) | : 20 sampel |
| 3. Kawasan Pule (Kelurahan Popongan) | : 15 sampel |

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dimana sampel diarahkan pada sumber data yang dipandang memiliki sata yang penting berkaitan dengan masalah yang sedang diteiti. Dalam penelitian ini penulis memilih responden berdasarkan arahan dari ketua RT setempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik

Data wawancara yang diperoleh diubah menjadi data kuesioner dengan penilaian *skala likert*. Butir-nutir kuesioner diuji validitas dan uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat valid dan reliabel data. penarian kesimpulan kondisi kekumuhan menggunakan *Quartil* dalam *Likert Summating Rating*.

Uji Validitas

Adapun hasil uji validitas data masing-masing kawasan dapat disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Masing-masing Kawasan

		Kawasan Karanganyar	Kawasan Ledok	Kawasan Pule
Nilai <i>Product Momen Pearson</i>		0,514 (15 sampel)	0,444 (20 sampel)	0,514 (15 sampel)
Nilai Koesfisien	Pertanyaan 1	0	0	0
	Pertanyaan 2	0	0,245	0,787
	Pertanyaan 3	0,952	0,956	0,980
	Pertanyaan 4	0,800	0,919	0,980
	Pertanyaan 5	0,913	0,340	0,925
	Pertanyaan 6	0,792	0,641	0,798

Penjelasan Tabel 3:

Hasil uji validitas pertanyaan yang lebih besar dari nilai tabel *product moment pearson* untuk 15 sampel dengan taraf kesalahan 5 % (0,514), data wawancara dapat dikategorikan valid. Sedangkan uji validitas yang bernilai kurang dari 0,514 tidak valid.

Sistem penyaluran air limbah di masing-masing kelurahan dilakukan secara tercampur untuk *grey water* (air limbah non toilet) dan air hujan. Sedangkan untuk *black water* (limbah toilet) disalurkan melalui saluran khusus berupa pipa PVC. Pada umumnya tidak diolah dan langsung dialirkan ke dalam saluran drainase yang akan bermuara ke badan air penerima sebagai penerima akhir. Sedangkan untuk *black water* (limbah toilet) disalurkan melalui saluran khusus berupa pipa PVC ke dalam tangki septik maupun dibuang ke media lainnya.

Uji Reliabilitas

Adapun hasil uji reliabilitas masing-masing kawasan dapat dilihat dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Realibilitas

	Kawasan Karanganyar	Kawasan Ledok	Kawasan Pule
Nilai Koesfisien <i>Alpha</i>	0,777	0,704	0,802

Penjelasan Tabel 4: Hasil pengujian menunjukkan nilai koefisien alpha ketiga kawasan lebih dari 0,7 sehingga memiliki reliabilitas yang tinggi.

Quartil dalam *Likert Summating Rating*

Adapun hasil rekapitulasi jawaban responden dan penarikan kesimpulan dengan metode *Quartil* dalam *Likert Summating Rating* masing-masing kelurahan adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian pada 6 Variabel Pertanyaan untuk Responden Masing-masing Kawasan

	Kws.Karanganyar	Kws.Lalung	Kws.Pule
Total	328	422	301
Batas Bawah (B)	90	120	90
Batas Atas (A)	450	600	450
Range	360	480	360
Quartil I (Q ₁)	180	240	180
Quartil II (Q ₂)	270	360	270
Quartil III (Q ₃)	360	480	360
	Kumuh Ringan	Kumuh Ringan	Kumuh Ringan

Alternatif Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kawasan Kumuh Kecamatan Karanganyar

Perencanaan Tangki Septik Sesuai Standar SNI

Secara umum pengelolaan air limbah domestik di kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar menggunakan tipe pengelolaan *on site* dengan jamban pribadi dan saluran drainase, serta penggunaan tangki septik sebagai pengolah limbah tinja (*black water*). Standar yang digunakan pemerintah adalah SNI 03-2398-2002. Alternatif sistem pengelolaan limbah di lokasi penelitian untuk saat ini peneliti rekomendasikan sistem setempat, menimbang jumlah kepadatan penduduk masih tergolong rendah.

Perencanaan IPAL Komunal

Pengolahan air limbah domestik komunal digunakan berdasarkan beberapa pertimbangan diantaranya adalah kondisi sumber air dan akses terhadap sanitasi yang tersedia. Pengolahan air limbah domestik komunal digunakan untuk jangka panjang 20 tahun ke depan. Hasil perhitungan dimensi pipa disajikan dalam Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8 berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi Pipa Kawasan Karanganyar

No	Pipa	Dimensi Pipa					Dimensi yang dipakai	
		Rumus Manning		Hazen Williams		SPBM-USRI		
		(cm)	(inch)	(cm)	(inch)	(inch)	(cm)	(inch)
1	S1	9,812	4	6,942	3	4-6	21,85	9
2	S2	18,605	8	13,282	6			
3	S3	21,85	9	15,635	7			
4	La	25,95	11	18,808	8	4-6	25,95	11

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi Pipa Kawasan Ledok

No	Pipa	Dimensi Pipa					Dimensi yang dipakai	
		Rumus Manning		Hazen Williams		SPBM-USRI		
		(cm)	(inch)	(cm)	(inch)	(inch)	(cm)	(inch)
1	S1	5,940	3	4,173	2	4-6	12,323	5
2	S2	9,242	4	6,533	3			
3	S3	10,219	5	7,235	3			
4	S4	5,940	3	4,173	2			
5	S5	8,680	4	6,131	3			
6	S6	12,486	5	6,720	3			
7	S7	10,655	5	7,547	3			
8	S8	5,333	3	3,741	2			
9	S9	6,916	3	4,869	2			
10	S10	12,323	5	8,746	4			
11	L	20,204	8	14,592	6	4-6	20,204	8

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi Pipa

No	Pipa	Dimensi Pipa					Dimensi yang dipakai	
		Rumus Manning		Hazen Williams		SPBM-USRI		
		(cm)	(inch)	(cm)	(inch)	(inch)	(cm)	(inch)
1	S1	15,543	7	11,067	5	4-6	20,999	9

2	S2	15,200	6	10,820	5			
3	S3	20,999	9	15,016	6			
4	S4	13,541	6	9,623	4			
5	S5	15,543	7	11,076	5			
6	La	29,566	12	21,468	9	4-6	29,566	12

SIMPULAN

1. Pengelolaan air limbah domestik di kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar termasuk kategori kumuh ringan.
2. Alternatif untuk mengatasi kondisi sanitasi di kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar adalah sistem setempat berupa perencanaan tangki septik sesuai standar SNI 03-2398-2002 dan terpusat berupa IPAL Komunal. Alternatif untuk kondisi saat ini dengan sistem setempat.
3. Perencanaan IPAL Komunal di kawasan kumuh Kecamatan Karanganyar dapat diuraikan sebagai berikut.
 - a. Debit rencana IPAL Komunal di Kawasan Karanganyar (Kelurahan Karanganyar) sebesar 73.856 liter/hari. Diameter pipa *service* sebesar 9 inch sedangkan pipa lateral 11 inch. Volume tangki septik sebesar 68,317 m³.
 - b. Debit rencana IPAL Komunal di Kawasan Ledok (Kelurahan Lalung) sebesar 37.888 liter/hari. Diameter pipa *service* sebesar 5 inch sedangkan pipa lateral 8 inch. Volume tangki septik sebesar 35,05 m³.
 - c. Debit rencana IPAL Komunal di Kawasan Pule (Kelurahan Popongan) sebesar 104.576 liter/hari. Diameter pipa *service* sebesar 9 inch sedangkan pipa lateral 12 inch. Volume tangki septik sebesar 96,733 m³.

SARAN

1. Kawasan kumuh di Kecamatan Karanganyar perlu ditindaklanjuti guna mengurangi tingkat kekumuhan.
2. Perencanaan IPAL Komunal perlu dirancang lebih detail mencakup DED
3. Perlu diadakan penelitian-penelitian sejenis dikawasan kumuh lain agar dapat dicari solusi penanganan masalah sanitasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Ir. Budi Utomo, MT dan Ir. Sudarto, M.Si yang telah membimbing dan memberi arahan serta masukan dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Anonim. 2003. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta
- Anonim. *Peraturan Daerah Kabupaten Karanganyar Nomor 10 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Air Limbah*. Karanganyar
- Anonim. *Rencana Kawasan Permukiman Kumuh Kawasan Perkotaan (RKPKP) Kabupaten Karanganyar*. Kelompok Kerja Teknis Kabupaten Karanganyar dan Pirektorat Pengembangan Permukiman Dirjen Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Arikunto, S (2002). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S (2006). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Badan Standar Nasional. 2002. *Tata Septik dengan Sistem Cara Tangki Resapan –SNI 03-2398-2002*. Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. *Tata Cara Perencanaan Tangki Septik*. (1989)
- Hardjosuprpto, Moh. Masduki. 2000. *Penyaluran Air Buangan (PAB) Volume II*. Bandung : ITB
- Hermayani, Kadek D, dkk. *Pencemaran Air Tanah Akibat Pembuangan Limbah Domestik di Lingkungan Kumuh Studi Kasus Banjar Ubung Sari, Kelurahan Ubung*. Jurnal Permukiman Natah Vol.5 No.2 Agustus 2007: 62-108
- Metcalf & Eddy, Inc. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse, 3rd ed*. McGraw-Hill Inc. New York, NY
- Metcalf & Eddy, Inc. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse, 2nd ed*. McGraw-Hill Inc. New York, NY
- Pranata, Yuda M, dkk. *Studi Identifikasi Pengelolaan Air Limbah Domestik untuk Wilayah Kecamatan Ngaliyan, Tugu, Semarang Utara, Semarang Utara Kota Semarang*. Universitas Diponegoro
- Sapei, Asep, dkk. *Desain Instalasi Pengolah Limbah WC Komunal Masyarakat Pinggir Sungai Desa Lingkar Kampus IPB*. Vol

16.No 2 (2011)

Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: UI-Press

Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Ilmiah*. CV.Afabeta, Edisi 3. Jakarta

UU No.16 Tahun 2005, Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta