

Pengelolaan Air Limbah Domestik Secara Komunal Di Kelurahan Pakistaji Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo

(Management Domestic Wastewater Communal in Pakistaji Village, Wonoasih District, Probolinggo City)

¹⁾Sulthan Akbar, ²⁾Candra Dwi Ratna Wulandari, ³⁾Evy Hendriarianti
^{1,2,3)}Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang Jalan
Bendungan Sigura-Gura No.2, Sumpersari, Lowokwaru, Kota Malang

E-mail: ¹⁾akkbarslife@gmail.com ²⁾candra_wulandari@lecturer.itn.ac.id
³⁾evyhendriarianti@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK : Kelurahan Pakistaji yang terletak di Kecamatan Wonoasih, Kota Probolinggo tergolong dalam kelurahan dengan sistem sanitasi yang kurang baik, hal ini digambarkan dengan hampir 58,11% dari total penduduk di Kecamatan wonoasih mengarahkan pipa pembuangan limbah *greywater* dan *blackwater* ke saluran drainase yang mengarah langsung pada badan air. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi pengolahan air limbah domestik sebelum dibuang langsung ke badan air dengan membuat desain Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) Komunal yang sesuai dengan wilayah perencanaan.

Pengolahan air limbah domestik yang direncanakan menggunakan unit *Anaerobic-Aerobic Biofilter* (AAB). Pada Biofilternya berfungsi sebagai media penyaring air limbah yang melalui media ini. Sebagai akibatnya, air limbah yang mengandung suspended solids dan bakteri *E.coli* setelah melalui filter ini akan berkurang konsentrasinya. Pemilihan IPAL dengan unit AAB juga didasarkan pada banyaknya kemudahan dalam operasional dan perawatan. Perencanaan dilakukan dipemukiman yang berada di dekat badan air atau 318KK di wilayah RW 004 dan RW 006.

Perhitungan IPAL unit AAB terbagi berdasarkan perhitungan debit air limbah rata-rata yaitu IPAL pada RW 004 dengan debit 73.616 lt/hari dan IPAL pada RW 006 dengan debit 54.168 lt/hari. Efisiensi removal TSS dihasilkan 60% di kedua tipe IPAL, removal COD dan BOD dikedua tipe IPAL yaitu 84,80% dan 91%.

Kata Kunci : Air Limbah, Anaerobic, BOD, COD, TSS

ABSTRACT: Pakistaji Village which is located in Wonoasih Sub-district, Probolinggo City is classified as a sub-district with a poor sanitation system, this is illustrated by nearly 58.11% of the population in Wonoasih Regency directing greywater and blackwater pipes to lead drainage channels. directly in a body of water. This study aims to provide a solution for domestic wastewater treatment before being discharged directly into water bodies by designing a Communal Wastewater Treatment Plant (IPAL) in accordance with the planning area.

The planned domestic wastewater treatment uses an Anaerobic-Aerobic Biofilter (AAB) unit. The biofilter functions as a medium for filtering wastewater through this medium. As a result, the concentration of liquid waste containing suspended solids and *E. coli* bacteria will decrease after going through this filter. The choice of IPAL with the AAB unit is also based on the many conveniences in operation and maintenance. Planning is carried out in settlements near water bodies or 318KK in the RW 004 and RW 006 areas.

The IPAL calculation for AAB units is divided based on the calculation of the average wastewater discharge, namely IPAL in RW 004 with a debit of 73,616 l / day and IPAL in RW 006 with a discharge of 54,168 l / day. The TSS removal efficiency resulted in 60% for the two types of IPAL, the COD and BOD allowances for the two types of IPAL were 84.80% and 91%.

Keywords: Wastewater, Anaerobic, BOD, COD, TSS

PENDAHULUAN

Sistem sanitasi masyarakat yang terkait dengan kesehatan lingkungan sebagian besar dipengaruhi oleh lokasi tempat tinggal dan budaya masyarakat. Masyarakat yang berada dekat dengan sungai pada umumnya memanfaatkan sungai sebagai tempat pembuangan. Keberadaan fasilitas umum berupa MCK yang ada kurang mengakomodir kebutuhan masyarakat, mengingat jumlah penduduk yang padat. Sebagian besar masyarakat di lokasi permukiman kumuh memanfaatkan lingkungan sebagai jamban/MCK. Terutama pada lokasi-lokasi yang dekat dengan sungai atau laut. Untuk kepemilikan jamban atau yang sering dikenal dengan MCK umum dan Jamban Keluarga, di Kota Probolinggo telah mencapai 23652 buah (48,06%) sedangkan sisanya merupakan bantuan pembangunan dari pemerintah, yaitu sebanyak 150 (0,30%) untuk MCK umum dan sebanyak 2529 (5,14%) untuk jamban keluarga, sedangkan sekitar 46,50% masih belum terlayani oleh fasilitas MCK dan jamban keluarga. Kecamatan Wonoasih merupakan salah satu wilayah di kota Probolinggo yang memiliki lokasi di bagian selatan Kota Probolinggo. Kecamatan Wonoasih memiliki luas administrasi 0,1098 km² dan jumlah penduduk Kecamatan Wonoasih pada Tahun 2018 mencapai 34.193 jiwa (BPS,2019). Penduduk yang tidak mempunyai sarana jamban sebagian besar masih menggunakan sarana penduduk terdekat atau membuang limbahnya ke sungai atau badan air terbuka terdekat sebanyak 58,11% dari total jumlah penduduk Kecamatan Wonoasih.(Sistem Inovasi Layanan Arisan/Angsuran Jamban,2015).

Pada saat ini telah diadakan wacana mengenai kemungkinan dibangunnya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)/Septictank Komunal skala lingkungan. Saat ini kendala dari rencana tersebut sampai pada tahap penyediaan dan pembebasan lahan. Pemerintah Kota Probolinggo dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Permukiman telah secara intensif mengadakan sosialisasi serta mengupayakan agar pembangunan IPAL/Septictank komunal ini dapat segera terealisasi. Rencana pembangunan IPAL Komunal ini berupa pembangunan 2 unit IPAL komunal setiap tahunnya mulai dari Tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 (Buku Putih Sanitasi,2010). Pada tahun 2015 sampai sekarang ini Kelurahan Pakistaji belum memiliki pengolahan air limbah (IPAL) sehingga akan direncanakan pembangunan IPAL komunal. Berdasarkan pada kondisi eksisting yang diketahui, maka dilakukan perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Domestik dengan menggunakan unit *Anaerobic-aerobic biofilter*, karena keunggulannya dalam

Pengelolaannya sangat mudah, tidak perlu lahan yang luas, .Biaya operasinya rendah, sehingga penggunaan biaya pemeliharaan yang relatif murah. (Seri Sanitasi Lingkungan, 2011)

METODOLOGI

A. Lokasi Perencanaan

Dilakukan di RW 04 dan RW 06 Kelurahan Pakistaji Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo.

B. Metode Perencanaan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam perencanaan IPAL Komunal Domestik, diantaranya:

- Perhitungan Proyeksi
- Perhitungan Kebutuhan Air Bersih dan Debit Air Limbah
- Perhitungan Karakteristik dan Dimensi IPAL Komunal Domestik
- *Mass Balance*
- Pembantuan Sketsa Bangunan

C. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam perencanaan IPAL Komunal Domestik diantaranya ada data primer dan data sekunder. Data primer meliputi karakteristik air limbah domestik yang didapat melalui sampling pada *outlet* saluran pembuangan masing-masing RW, selanjutnya dilakukan analisis di Laboratorium Lingkungan DLH Kota Probolinggo dan jumlah fasilitas umum yang ada di Kelurahan Pakistaji.

Data sekunder dibutuhkan meliputi jumlah penduduk Kelurahan Pakistaji yang dibagi dalam RW dengan interval tahun 5 tahun terakhir, peta wilayah administrasi desa, dan baku mutu air limbah domestik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Perencanaan

Kelurahan Pakis Taji merupakan Kelurahan diantara 6 desa lainnya yang termasuk dalam wilayah administrasi Kecamatan Wonoasih, Kota Probolinggo Kelurahan Pakis Taji terletak pada dataran rendah yang didukung kondisi tanah produksi yang mampu digunakan untuk bercocok tanam, sehingga mayoritas penduduk menggeluti bidang pertanian.

Kelurahan Pakis Taji memiliki luas wilayah 1,86 km². Wilayah Kelurahan Pakis Taji secara administrasi berbatasan dengan beberapa Kelurahan, yaitu:

Sebelah Utara : Kelurahan Sumber taman dan Kelurahan Kedung asem

Sebelah Timur : Kelurahan Kedung galeng
 Sebelah Selatan : Kelurahan Wonoasih
 Sebelan Barat : Kelurahan Jrebeng Kidul

B. Proyeksi Penduduk

Sebelum melakukan perhitungan proyeksi penduduk diperlukan uji korelasi, fungsinya untuk mendapatkan metode yang tepat dalam perhitungan proyeksi penduduk. Rumus untuk mencari nilai korelasi, yaitu:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$

Total penduduk Kelurahan Pakistaji dalam kurun waktu 5 tahun dimulai dari 2015 sampai 2019, disajikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kelurahan Pakistaji Tahun 2014-2019

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan Penduduk
2015	4.734	-
2016	4.966	232
2017	5.056	90
2018	5.103	47
2019	5.223	120

Sumber: Kecamatan Wonoasih Dalam Angka, 2020

Hasil uji korelasi diambil nilai yang terkecil, maka dari perhitungan uji korelasi ditentukan proyeksi penduduk menggunakan metode geometrik.

Tabel 2. Persebaran Penduduk RW Kelurahan Pakistaji Tahun 2020

Wilayah	Jumlah Penduduk (Jiwa)
RW.004	720
RW.006	504

Sumber: Hasil Survey, 2020

Jumlah penduduk diproyeksikan dalam jangka 10 tahun. Rumus perhitungan proyeksi penduduk dengan metode geometrik, sebagai berikut:

$$P_n = P_o \times (1+R)^{(T)}$$

$$R = (P_o/P_t)^{(1/(n-1))} - 1$$

Hasil proyeksi penduduk pada tahun perencanaan disajikan dalam tabel 4. Berikut:

Tabel 3. Proyeksi Penduduk Pada Tahun Perencanaan

Wilayah	Tahun			
	2023	2026	2028	2030
RW.004	775	834	876	920
RW.006	542	584	613	644

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

C. Pemakaian Air Bersih Pada Tahun Perencanaan

Berdasarkan kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas Perencanaan Umum tahun 1996, Kelurahan Pakistaji dengan jumlah penduduk sebesar 5.260 jiwa (Kecamatan Wonoasih dalam Angka, 2020) masuk dalam kategori Desa, maka kebutuhan air rata-rata diperoleh 60-80 lt/jiwa/hari. Pada perhitungan pemakaian air bersih domestik digunakan nilai kebutuhan maksimum yaitu 80 lt/jiwa/hari.

Perhitungan pemakaian air bersih non domestik didasarkan pada kriteria desain, diperoleh nilai pada fasilitas umum:

Tabel 4. Perhitungan Kebutuhan Air Domestik Tahun Perencanaan

RW	Kebutuhan Air (lt/hari)			
	2023	2026	2028	2030
004	62.000	66.720	70.080	73.600
006	41.920	46.720	49.040	51.520

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Tabel 5. Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik Tahun Perencanaan

RW	Kebutuhan Air (lt/hari)			
	2023	2026	2028	2030
004	16.750	17.430	17.920	18.420
006	14.550	15.270	15.720	16.190

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Selanjutnya menghitung kebutuhan air bersih rata-rata, yang berfungsi untuk memperkirakan keseluruhan kebutuhan air pada wilayah perencanaan. Perhitungan kebutuhan air rata-rata dapat dicari dengan:

$$\text{Kebutuhan air bersih rata-rata} = \text{kebutuhan air domestik} + \text{kebutuhan air non domestik}$$

Sehingga didapatkan sesuai pada tabel berikut

Tabel 6. Kebutuhan Air Rata-Rata Tahun Perencanaan

RW	Kebutuhan Air (lt/hari)			
	2023	2026	2028	2030
004	78.750	84.150	88.000	92.020
006	56.470	61.990	64.760	67.710

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

D. Kuantitas Air Buangan

Air limbah dihasilkan dari aktifitas domestik dan non domestik. Debit air limbah dapat dicari dengan mangasumsikan 80% dari kebutuhan air bersih rata-rata. Dalam tabel 8. disajikan debit air limbah pada tahun perencanaan.

Tabel 7. Debit Air Limbah pada Tahun Perencanaan

RW	Debit Air Limbah (lt/hari)			
	2023	2026	2028	2030
004	63.000	67.800	70.400	73.616
006	45.176	49.592	51.808	54.168

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Berdasarkan perhitungan debit air limbah, desain IPAL Komunal dikelompokkan menjadi 2 tipe, yaitu:

- IPAL RW.004
- IPAL RW.006

Aliran debit air limbah mengalami naik turun, maka ada perhitungan debit maksimum (Q.peak) dan debit minimum (Q.min). Rumus

perhitungan dapat menggunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_{\text{peak}} &= f_{\text{peak}} \times Q_{\text{ave}} \\ Q_{\text{min}} &= 0,2 \times P^{1/6} \times Q_{\text{ave}} \\ f_{\text{peak}} &= (18+p^{0,5}) / (4+P^{0,5}) \end{aligned}$$

E. Kualitas Air Limbah

Karakteristik air limbah diketahui melalui uji analisis yang dilakukan oleh pihak analis Laboratorium Lingkungan DLH Kota Probolinggo. Sampel air limbah diambil pada outlet saluran pembuangan yang mewakili masing-masing RW Kelurahan Pakistaji. Kualitas air limbah dibandingkan dengan baku mutu yang ada di PERGUB Jatim No.72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya, yang harus sesuai atau dibawah dari nilai yang ditetapkan, yaitu:

$$\text{BOD} = 30 \text{ mg/l}$$

$$\text{COD} = 50 \text{ mg/l}$$

$$\text{TSS} = 50 \text{ mg/l}$$

$$\text{pH} = 6-9$$

Tabel 8. Kualitas Air Limbah Kelurahan Pakistaji

RW	Parameter (mg/l)			
	pH	COD	TSS	BOD
004	7,24	109	73	40
006	7,24	109	73	40

*LD = 40-400 mg/l

Sumber: Analisa Laboratorium Lingkungan DLH Kota Probolinggo, 2020

F. Perhitungan Desain IPAL

Kriteria desain perencanaan IPAL Domestik dengan metode *Anaerobic-Aerobic Biofilter* mengacu pada *Sasse, 1998*, sebagai berikut:

$$\text{Luas permukaan media} = 90-300 \text{ m}^2 / \text{m}^3$$

$$\text{Penyisihan BOD} = 70-90\%$$

Jenis media = kerikil, batu (5-10 cm), plastik, arang (5-15cm)

$$\text{Organic loading} = <4.5 \text{ kg}$$

$$\text{COD/m}^3.\text{hari}$$

$$\text{Hydraulic retention time} = 1 - 2 \text{ hari}$$

Perhitungan persentase removal parameter air limbah dan dimensi air limbah dilakukan berdasarkan pengelompokan debit air limbah sesuai tabel 8 diatas. Seluruh desain IPAL direncanakan untuk memenuhi kriteria berikut:

$$\text{Suhu pengolahan} = 30^\circ\text{C}$$

$$\text{Pengurasan lumpur} = 12 \text{ bulan}$$

$$\text{Td tangka pengendap} = 3 \text{ jam}$$

$$\text{Rasio SS/COD} = 0,42$$

$$\text{Kedalaman} = 2 \text{ m}$$

Jumlah kompartemen = 6 buah
Waktu pengaliran = 1,5 m/jam
Sesuai dengan kriteria desain, dimensi, dan efisiensi removal IPAL unit AAB, perhitungan dapat dilakukan dengan langkah-langkah:

1. Menentukan debit air limbah yang akan masuk ke IPAL
Karena pengolahan dilakukan selama 24 jam, maka nilai Q per jam masing-masing:
Q per jam = Qave / waktu pengaliran

✚ IPAL RW 004

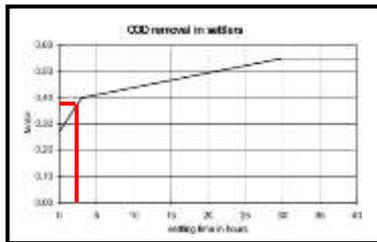
Q per jam = 73.616 liter/hari 24 jam
= 3,067 m³/jam

✚ IPAL RW 006

Q per jam = 54.168 liter/hari 24 jam
= 2,257 m³/jam

2. Bak Pengendap

Faktor removal didapat dari gambar grafik COD removal, dengan menarik garis sumbu x yang menunjukkan waktu tinggal sampai bersinggungan pada garis. berikut

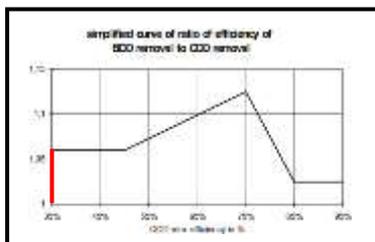


Gb. 1. Grafik COD_{rem} Bak Pengendap

Faktor removal didapat 0,38

$$\begin{aligned} \text{COD}_{\text{rem}} &= (\text{rasio SS/COD}/0,6) \times \\ \text{f.rem COD}_{\text{rem}} &= (0,42/0,6) \times 0,38 \\ \text{COD}_{\text{rem}} &= 0,266 = 26,6\% \end{aligned}$$

Faktor removal BOD didapat dari grafik hubungan COD_{rem} dengan faktor BOD/COD sebagai berikut

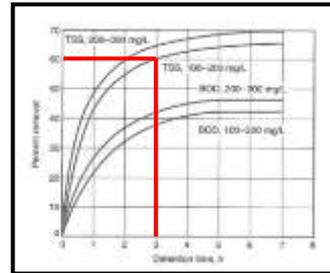


Gb. 2. Rasio Efisiensi BOD_{rem}/COD_{rem}

Faktor removal BOD didapat 1,06

$$\begin{aligned} \text{BOD}_{\text{rem}} &= \text{f.BOD}_{\text{rem}}/\text{COD}_{\text{rem}} \times \text{COD}_{\text{rem}} \\ \text{BOD}_{\text{rem}} &= 1,06 \times 26,6\% \\ \text{BOD}_{\text{rem}} &= 28,20\% \end{aligned}$$

Persentase TSS_{rem} didapat melalui grafik removal TSS dan BOD dengan menarik garis sumbu x sampai menyinggung grafik dengan nilai kualitas TSS yang diketahui, sebagai berikut:



Gb. 3. Persentase Removal TSS dan BOD

Nilai TSS air limbah rata-rata termasuk dalam range 100-200 mg/l maka didapat nilai TSS_{rem} sebesar 60%.

3. Perhitungan Dimensi IPAL

Kedalaman IPAL direncanakan 2 m, yang dapat menentukan panjang, lebar, dan luasan kompartemen IPAL

✚ IPAL RW 004

L. kompartemen = 60% × 2 m
= 1,2 m

Luas. kompartemen = Q perjam / V_{up}
= 3,067 ÷ 1,5 = 2,04 m²

P. kompartemen = 2,04 m² ÷ 1,2 m
= 1,7

✚ IPAL RW 006

L. kompartemen = 60% × 2 m
= 1,2 m

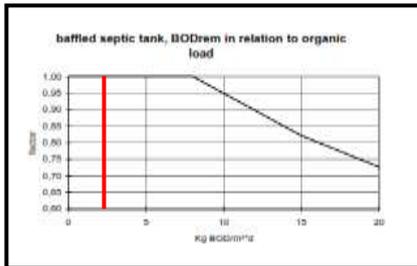
Luas. kompartemen = Q perjam / V_{up}
= 2,257 ÷ 1,5 = 1,50 m²

P. kompartemen = 1,50 m² ÷ 1,2 m
= 1,25 m

4. Untuk mengetahui persentase COD_{rem} menurut (Sasse, 1998) dipengaruhi oleh nilai $f_{overload}$, $f_{strenght}$, f_{temp} , f_{HRT} dimana nilai faktor tersebut dicari menggunakan grafik berdasarkan nilai yang sudah ada.

f_{overload}

Didapatkan dari laju BOD yang masuk dalam AAB. Nilai dari seluruh tipe IPAL sebesar 0,31 kg.BOD/m³.hari, maka didapatkan $f_{overload}$ yaitu **1,00**.

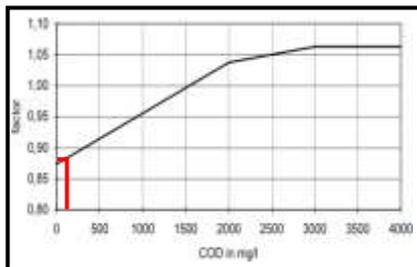


Gb. 4. Grafik f.OLR unit AAB

f_{strenght}

Nilai $f_{strenght}$ dipengaruhi oleh nilai COD yang masuk dalam unit AAB, maka setiap tipe IPAL memiliki nilai sendiri. Berikut perolehan nilai $f_{strenght}$:

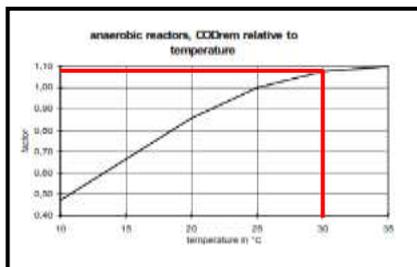
IPAL RW 004 COD_{in} 78,54 mg/l = **0,86**
IPAL RW 006 COD_{in} 70,46 mg/l = **0,88**



Gb. 5. Grafik Karakteristik Air Limbah

f_{temperatur}

Suhu pengolahan yang direncanakan pada seluruh tipe IPAL sebesar 30° C, maka nilai didapat sebesar **1,09**.



Gb. 6. Grafik f.suhu unit AAB

f_{HRT}

Didasarkan pada waktu tinggal air limbah dalam bak unit AAB. Pada semua tipe IPAL direncanakan HRT selama 15 jam, didapat nilai f_{HRT} yaitu **0,85**.



Gb. 7. Grafik hubungan HRT dengan BOD_{rem}

Perhitungan COD_{rem} di AAB didapat dari nilai faktor, selanjutnya dapat ditentukan persentase COD_{rem} total masing-masing IPAL.

IPAL RW 004
 $\%COD_{rem} AAB = 1,0 \times 0,86 \times 1,09 \times 0,85 = 79,68\%$

$\%COD_{rem} total$
 $= ((COD_{inf} - COD_{ef} AAB) / COD_{inf}) \times 100\%$
 $= ((109 - 12,21) / 109) \times 100\% = 88,79\%$

IPAL RW 006
 $\%COD_{rem} AAB = 1,0 \times 0,88 \times 1,09 \times 0,85 = 79,68\%$

$\%COD_{rem} total$
 $= ((COD_{inf} - COD_{ef} AAB) / COD_{inf}) \times 100\%$
 $= ((109 - 12,21) / 109) \times 100\% = 88,79\%$

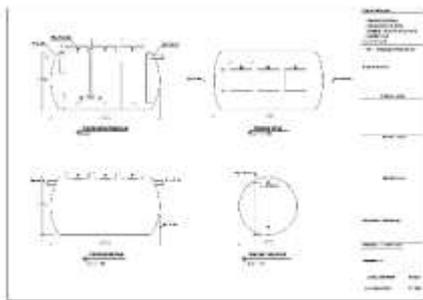
Perhitungan BOD_{rem} total diperlukan nilai $f_{ratio} BOD_{rem} / COD_{rem}$ yang didapatkan dari grafik gb.2. Rasio Efisiensi BOD_{rem} / COD_{rem}

✚ IPAL RW 004
%BOD_{rem} total
= %COD_{rem} total × f. BOD_{rem}/COD_{rem}
= 88,79% × 1,025 = 91%

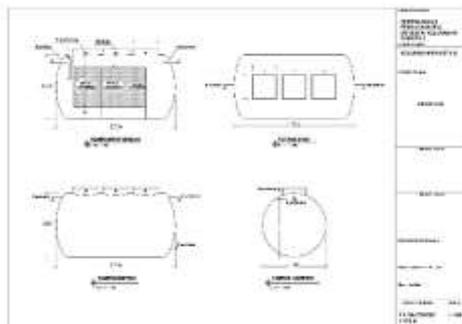
✚ IPAL RW 006
%BOD_{rem} total
= %COD_{rem} total × f. BOD_{rem}/COD_{rem}
= 88,79% × 1,025 = 91%

SKETSA IPAL

Desain IPAL unit AAB yang direncanakan di Kelurahan Pakistaji sama dalam segi bentuk dan fitur, yang berbeda hanya pada dimensi yang menyesuaikan lahan perencanaan dan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan.



Gb. 8. Desain IPAL



Gb. 9. Desain IPAL

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Debit air limbah yang dihasilkan oleh RW 004 dan RW 006 kelurahan Pakistaji Kecamatan Wonoasih sebesar 73.616 liter/hari dan 54.168 liter/hari
2. Dari hasil perhitungan pada RW 004 di dapat ukuran bak istalasi pengolahan air limbah (IPAL) Anaerobic-Aerobic Biofilter yakni 1,2 m x 1,7 m x 2 m dan pada RW 006 di dapat ukuran bak istalasi pengolahan air limbah (IPAL) Anaerobic-Aerobic Biofilter yakni 1,2 m x 1,25 m x 2 m.
3. Removal COD pada IPAL Anaerobic-Aerobic Biofilter mencapai 84,8% dan Removal BOD mencapai 91%.
4. Kadar COD, BOD dan TSS yang semula yaitu COD 109 mg/l, BOD 73

mg/l dan TSS 40 mg/l setelah terjadi pengolahan menjadi COD 8,80 mg/l, BOD 4,72 mg/l, dan TSS 16 mg/l memenuhi standart baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur No.72 Tahun 2013.

5. Beberapa keunggulan proses pengolahan air limbah dengan biofilter anaerob-aerob antara lain yakni operasional dan perawatannya mudah
6. Sistem pengolahan air limbah domestik yang digunakan adalah sistem terpusat (Off Site System).

SARAN

1. Perlu dilakukan uji pengukuran bangunan lebih detail setelah melakukan perhitungan secara teori.
2. Perlu adanya pengujian terhadap amonia, phospat, dan minyak lemak.
3. Dalam pengoperasian instalasi pengolahan air limbah ini perlu dibentuk suatu organisasi tingkat kelurahan atau petugas yang bertugas untuk memelihara sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajakima, Sabam Oraendo dan Eddy S. Soedjono. 2016. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Di Kelurahan Kedung Cowek Sebagai Upaya Revitalisasi Kawasan Pesisir Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Jurnal Teknik ITS Vol.5 No,2 (ISSN: 2337-3539)
- Anonim. 1996. Kriteria Perencanaan Pengolahan Air. Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum
- Anonim. 2005. SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing. Badan Standarisasi Nasional
- Anonim. 2008. SNI 6989-59-2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah. Badan Standardisasi Nasional
- Anonim. 2010. Buku Putih Sanitasi Kota Probolinggo Tahun 2010
- Anonim. 2010. Pedoman Proyeksi Perhitungan Penduduk Dan Angkatan Kerja Tahun 2010 “ Badan Pusat Statistik Jakarta – Indonesia”
- Anonim. 2011. Buku Seri Sanitasi Lingkungan 2011 “Kementrian Kesehatan RI Direktorat Jenderal Bina Upaya kesehatan Jakarta
- Anonim. 2013. Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya. Gubernur Jawa Timur
- Anonim. 2015. Buku Sistem Inovasi Layanan Arisan/Angsuran Jamban Kikis Perilaku “BABs” (BUANG AIR BESAR

- SEMBARANGAN) DI Kota Probolinggo
- Anonim. 2016. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia
- Anonim. 2019. Kecamatan Wonoasih Dalam Angka 2019 “Badan Pusat Statistik Kota Probolinggo”
- Anonim. 2019. Kecamatan Wonoasih Dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik Kota Probolinggo
- Belladona, Meilani dan Hernowo Novy Yanto. 2014. Perancangan Instalasi Pengolah Air Limbah Domestik Terpadu Pada Kawasan Kampung Nelayan Di Kota Bengkulu. Universitas Prof. DR. Hazairin, SH. Bengkulu. Jurnal Inersia April 2014 Vol.6 No.1 (ISSN: 2086-9045)
- Eddy. 2008. Perencanaan Pengelolaan Air Limbah Komunal Berbasis Masyarakat Permukiman Padat di Kelurahan Wonokromo. Jurusan Teknik Lingkungan : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Fanggi, Martini S., Sudiyo Utomo, I Made Udiana. 2015. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Komunal Pada Daerah Pesisir Di Kelurahan Metina Kecamatan Lobalain Kabupaten Rote-Ndao. Universitas Nusa Cendana. Kupang. Jurnal Teknik Sipil Vol. IV No.2
- Mahatyanta, Agastya. 2016. Perencanaan Desain Alternatif IPAL dengan Teknologi Anaerobic Baffled Reactor dan Anaerobic Filter Untuk Rumah Susun Romokalisari Surabaya. Jurusan Teknik Lingkungan : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mubin, Fathul. 2016. Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik di kelurahan Istiqlal Kota Manado. Fakultas Teknik Jurusan Sipil. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Sasse, Ludwig. 1998. DEWATS (Decentralised Wastewater Treatment in Developing Countries. BORDA (Bremen Overseas Research and Development Association): Bremen
- Siswanto, Bias Agatha Permata. Ipung Fitri Purwanti. 2016. Perencanaan Anaerobic Baffled Reactor (ABR) Sebagai Instalasi Pengolahan Greywater di Kecamatan Rungkut Kota Surabaya. Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. Jurnal Teknik ITS Vol.5, No.2. ISSN: 2337-3539
- Syafitri. 2017. Pengolahan Limbah cair dan padat di PT Maya food Industries.