

# PERENCANAAN SISTEM INSTALASI AIR KOTOR DENGAN MODEL PERANGKAP LEMAK (*GREASE TRAP*) PADA RUMAH MAKAN DI KELURAHAN BATU AMPAR BALIKPAPAN

Khadafi

Mersianty, ST., MT dan Masrul Huda, M.A

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan

---

## **ABSTRACT**

*Waste water installation is an installation including sewage disposal, the size and type of pipes used, and sewage treatment. That the installation is able to dispose and treat the dirty water optimally. Dirty water or used water come sfrom various sources such as: waste water, wastewater, rainwater, and special wastewater. A shophouse building in kelurahan Batu Ampar balikpapan will be functioned as restaurant so it needs special installation system using portable grease trap and filtering systems where the use of grease trap Portable and filtering systems are useful to catch fat and oil produced by the restaurant itself. The installation run uses gravity system.*

*In this study, an analysis was carried out by calculating the volume of dirty water, and testing the filtered water. The goal to be achieved is to be able to find out the volume of dirty water that is released every day, and to find out whether the dirty water from the grease trap filter is feasible to be discharged into the public channel.*

*From data collection and analysis calculation, the amount of dirty water released per day is 5.6 m<sup>3</sup> for total dirty water and 0.84 m<sup>3</sup>, and water that has been filtered by grease trap and filter is suitable to be discharged into the public channel because of the rose barb fish use to test can last for 3 days.*

**Keywords:** *Installation waste water, Grease trap, Waste water.*

## **ABSTRAK**

Instalasi air kotor adalah instalasi yang meliputi pembuangan air kotor, ukuran dan jenis pipa yang digunakan, dan pengolahan air kotor. Instalasi tersebut mampu membuang dan mengolah air kotor dengan optimal. Air Kotor atau air bekas bisa berasal dari berbagai sumber seperti : air bekas, air limbah, air hujan, dan air limbah khusus. Bangunan ruko di kelurahan Batu Ampar Balikpapan akan di difungsikan sebagai tempat usaha rumah makan maka di perlukannya sistem instalasi khusus yaitu memakai Grease trap portable dan sistem penyaringan di mana penggunaan Grease trap Portable dan sistem penyaringan ini berguna untuk menangkap lemak dan minyak yang di dihasilkan oleh rumah makan itu sendiri. Dalam pengaliran instalasi ini menggunakan sistem gravitasi.

Pada penelitian ini, dilakukan analisa yaitu dengan cara perhitungan volume air kotor, dan pengujian air hasil penyaringan. Tujuan yang ingin di capai adalah dapat mengetahui volume air kotor yang dikeluarkan tiap harinya, dan untuk mengetahui apakah air kotor hasil penyaringan *grease trap* layak untuk dibuang ke saluran umum.

Dari pengumpulan data dan perhitungan analisa diperoleh jumlah air kotor yang dikeluarkan per hari adalah 5,6 m<sup>3</sup> untuk air kotor total dan 0,84 m<sup>3</sup>, dan air yang telah disaring oleh *grease trap* dan penyaring layak untuk dibuang ke saluran umum karena ikan *rose barb* yang digunakan untuk menguji dapat bertahan selama 3 hari.

**Kata Kunci** : Instalasi air kotor, *Grease trap*, Air kotor.

---

## **I. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Berbagai kasus pencemaran lingkungan dan memburuknya kesehatan masyarakat yang banyak terjadi diakibatkan oleh air kotor dari berbagai kegiatan industri, rumah sakit, pasar, rumah makan hingga rumah tinggal. Hal ini disebabkan karena penanganan dan pengolahan air tersebut belum mendapatkan perhatian yang serius. Sebenarnya, keberadaan air kotor dapat memberikan nilai negatif pada kegiatan ruko 3 lantai yang digunakan untuk usaha rumah makan

Karena usaha rumah makan menghasilkan limbah cair seperti minyak, lemak, dan bahan makanan lainnya yang dapat membuat saluran pipa air kotor tersumbat dan juga untuk mendesain sistem penyaringan lemak pada air. Maka pada tugas akhir ini penulis mengambil judul “**Perencanaan Sistem Instalasi Air Kotor dengan Model Perangkap Lemak (*Grease Trap*) pada Rumah Makan di Kelurahan Batu Ampar Balikpapan**”.

### **1.2 Rumusan Penelitian**

- 1) Berapa besar volume air kotor yang dihasilkan bangunan rumah makan dalam sehari?
- 2) Bagaimana kualitas air hasil penyaringan aman untuk dibuang ke saluran pembuangan umum?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1) Mengetahui volume air kotor yang dihasilkan rumahmakan dalam sehari.
- 2) Mengetahui kualitas air hasil saringan terhadap saluran pembuangan umum.

### **1.4 Batasan Penelitian**

- 1) Sistem instalasi air kotor yang dimaksud hanya yang ada dalam rumah makan seperti air bekas cuci dari sink atau *wastafel*.
- 2) Pengaliran air kotor menggunakan sistem gravitasi.
- 3) Menggunakan *grease trap* pada sistem instalasi air kotor area dapur lantai 1.
- 4) Pengujian air yang telah disaring dengan filtrasi menggunakan ikan hias *Rose Barb* selama 3 hari.
- 5) Tidak ada pengolahan limbah minyak lanjutan.

### **1.5 Manfaat Penelitian.**

- 1) Sebagai referensi untuk membuat sistem instalasi penyaringan lemak pada air kotor yang benar.
- 2) Sebagai referensi pengolahan air kotor pada rumah makan agar tidak mencemari lingkungan sekitar.

## **II. Landasan Teori**

### **2.1 Definisi Utilitas Bangunan**

Utilitas Bangunan adalah suatu kelengkapan fasilitas bangunan yang digunakan untuk menunjang tercapainya unsur-unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan, komunikasi, dan mobilitas dalam bangunan (Tangoro D, 1999)..

Dalam perancangan bangunan harus selalu memperhatikan dan menyertakan fasilitas utilitas yang dikoordinasikan dengan perancangan yang lain, seperti perancangan arsitektur, perancangan struktur, perancangan interior dan perancangan lainnya.

### **2.2 Karakteristik Air Limbah Rumah Makan**

Kontaminan utama limbah cair rumah makan berasal dari bahan makanan, proses memasak dan tahap pembersihan peralatan, dan dari toilet. Dengan demikian limbah rumah makan berupa bahan-bahan organik, dan bahan pencuci (sabun/deterjen). Senyawa organik yang terkandung dalam limbah cair rumah makan berupa karbohidrat, protein, lemak, dan minyak.

Semakin beragam jenis makanan yang dijual dirumah makan, akan menghasilkan limbah yang mempunyai jumlah dan jenis bahan organik semakin banyak. Untuk menentukan besarnya kandungan bahan organik digunakan beberapa teknik pengujian seperti BOD (*Biological Oxygen Demand*), dan COD (*Chemical Oxygen Demand*). Uji BOD (*Biological Oxygen Demand*) merupakan parameter yang sering digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran bahan organik, baik dari industri ataupun rumah tangga (Greyson, 1990; Welch, 1992)

Jika ditinjau dari kep-51/MENLH/10/1995 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industry, maka limbah cair rumah makan memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang keperairan umum karena telah melebihi baku mutu yang ditetapkan, yaitu sebesar 50-150 mg/l untuk BOD<sub>5</sub> dan 100 – 300 mg/l untuk COD.

BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam lingkungan air untuk mengubah bahan organik yang ada di lingkungan air tersebut. Air buangan dengan kadar tinggi dapat menimbulkan polusi jika langsung dibuang ke air.

COD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik secara kimiawi yang terdapat didalam air dengan sempurna.

### **2.3 Pengolahan Air Limbah di Rumah makan**

Ada beberapa hal yang harus di perhatikan dalam penanganan air limbah di rumah makan agar tidak terjadi sesuatu yang tidak diinginkan.

- 1) Bak cuci piring hanya di gunakan untuk mencuci piring dan perabot makan/masak karena bak cuci piring bukanlah tempat sampah. Sisa makanan atau bahan masakan sebaiknya di buang ke tempat sampah terlebih dahulu sebelum prabot kotor di cuci. Mungkin banyak dari kita yang terbiasa membuang sisa makanan ke dalam tempat cuci piring, padahal selain dapat menyumbat saluran air buangan, sisa makanan juga dapat menambah beban pengolahan mulai dari zat organik, nutrisi, minyak, lemak, dan lainnya.
- 2) Tidak membuang sisa minyak ke bak cuci piring karena pada temperatur yang rendah (seperti di dalam saluran air) minyak dapat membeku sehingga dapat menyumbat saluran air kotor.
- 3) Menghemat penggunaan air selain menekan biaya operasional juga berarti meminimalisir debit air limbah. Pada saat mencuci piring misalnya, tidak membiarkan keran air mengalir

pada saat tidak di gunakan. Untuk melumerkan bahan makanan beku juga sebaiknya tidak dilakukan dengan air mengalir.

- 4) Memasang unit pengolahan pendahuluan selain menghindari terlalu tingginya beban pengolahan, pemasangan unit-unit pengolahan pendahuluan juga dapat menghindari tersumbatnya saluran penyalur air limbah. Unit pengolahan pendahuluan yang digunakan seperti perangkap lemak dan padatan. Padatan yang di maksud terutama adalah sisa-sisa makanan yang tidak ikut terbuang ke tempat sampah. Untuk hal ini dapat di gunakan perangkap berupa saringan dengan ukuran bukaan maksimum 2 mm yang di pasang di outlet bak cuci piring. Saringan di bersihkan sedikitnya satu kali sehari untuk menghindari sumbatan dan bau yang tidak sedap. Setelah melewati saringan tersebut air dari bak cuci piring sebaiknya melewati perangkap lemak terlebih dahulu sebelum diteruskan ke saluran penyalur air limbah.
- 5) Memperhatikan aliran air yang masuk ke saluran buangan karena pada saat menggunakan bak cuci piring aliran air sebaiknya dijaga agar tidak terlalu deras (misalnya dengan menghindari penggunaan sprayer atau membuka keran terlalu besar). Apabila aliran terlalu deras maka sampah dapat terdorong dan menyumbat saluran air.
- 6) Menghindari temperature tinggi karena setelah selesai merebus bahan makanan, ada kalanya air rebusan harus dibuang. Jangan langsung membuang air yang masih panas ke dalam saluran air buangan. Temperature yang tinggi dapat melarutkan lemak sehingga sulit untuk di pisahkan (terutama bagi yang menggunakan unit perangkap lemak).

## 2.4 Volume Air Kotor

Dalam menentukan debit air kotor yang berasal dari non rumah tangga seperti hotel, rumah makan atau institusi/perkantoran lainnya dapat berdasarkan literatur atau perlengkapan plumbing yang ada di gedung tersebut. Dalam tabel ini dikemukakan gambaran jumlah air limbah non rumah tangga di Negara maju:

Tabel 2.1 kebutuhan Air Bersih

Kegiatan	Jumlah Air Limbah
Hotel	150 - 300 liter/org/hari
Sekolah	30 – 50 liter/org/hari
Rumah makan	60 – 100 liter/org/hari
Kantor	30 – 50 liter/org/hari
Rumah sakit	150 – 250 liter/org/hari
Rumah	100 – 150 liter/org/hari

Sumber: BPAB&PLP, (1994)

Untuk mengetahui berapa banyak jumlah air limbah yang dikeluarkan pada rumah makan kelurahan Batu Ampar, Balikpapan maka dapat menggunakan rumus sbb :

Volume rata-rata air limbah yang diproduksi oleh setiap orang per hari dapat dihitung sbb :

$$q = 80\% \times \text{kebutuhan air bersih} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$Q = \frac{q \times p}{1000} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$Q_2 = Q \times (15\% - 30\%) \dots\dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

$Q$  = air kotor total yang dihasilkan ,  $m^3$ /hari.

$q$  = jumlah air limbah, liter/orang/hari.

$P$  = jumlah orang, angka 1000 adalah angka konversi dari satuan liter ke  $m^3$ .

$Q_2$  = air kotor yang dihasilkan dari dapur,  $m^3$ /hari

15%-30% = nilai persentase ketentuan air kotor yang dihasilkan rumah makan (15% untuk rumah makan kecil dan sedang seperti angkringan, warteg, warung makan pinggir jalan, dan 30% untuk rumah makan besar seperti restoran)

### III. Metode Penelitian

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penyusunan proposal tugas akhir ini akan dilaksanakan pada bulan februari hingga juli 2019, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Waktu penyusunan laporan

No	Kegiatan	Waktu					
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1.	Studi literature	■					
2.	Pengumpulan data	■	■				
3.	Penelitian		■	■			
4.	Merancang instalasi			■	■	■	
5.	Penyusunan laporan				■	■	■
6.	Sidang TA						■
7.	Revisi						■

#### 3.2 Tahapan Kegiatan

dalam alur penelitian, tahapan dari penelitian ini dibagi menjadi 4 tahap kegiatan, yaitu :

- 1) Studi Kasus
- 2) Pengumpulan data
- 3) Analisa data
- 4) Penyusunan tugas akhir

##### 3.2.1 Identifikasi Masalah

Pembangunan ruko 3 lantai yang akan digunakan untuk mendirikan usaha rumah makan di jalan Minangkabau Perumnas, Balikpapan, membutuhkan rancangan instalasi air kotor yang khusus. Perancangan sistem instalasi air kotor ini bertujuan untuk meminimalisir limbah yang akan di hasilkan dari usaha tersebut.

##### 3.2.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang digunakan sebagai data penunjang dalam melakukan penelitian, data-data tersebut meliputi:

- 1) Studi pustaka
- 2) SNI 03-6481-2000
- 3) Denah bangunan

### 3.2.3 Analisis Data

Pada penulisan ini, analisis dilakukan dengan mengolah data-data yang telah diperoleh.

- 1) Analisis debit air limbah

Menentukan debit air limbah dalam perencanaan suatu sistem pengolahan air limbah sangatlah penting. Debit air limbah merupakan salah satu karakteristik penting dari air limbah yang menjadi penentu sistem yang akan di rancang. Dalam menentukan debit air limbah yang masuk ke dalam tangki septik yang berasal dari rumah makan (tabel 2.2) dapat diketahui dengan rumus mencari (Q) yaitu debit air limbah yang dihasilkan, ( $m^3/hari$ ).

- 2) Sistem instalasi *plumbing* air kotor

Dalam perencanaan sistem instalasi *plumbing* air kotor yang akan digunakan pada ruko 3 lantai menggunakan pipa PVC AW dengan ukuran  $\frac{3}{4}$ " dan 2". Panjang pipa yang digunakan dapat dilihat dari denah sistem instalasi air kotor.

- 3) Desain model *grease trap* dengan sistem filtrasi

Model *grease trap* dengan sistem filtrasi ini menggunakan material sebagai berikut :

- a. Ember plastik, sebagai wadah penampungan air minyak
- b. Pipa pvc, sebagai saluran penghubung
- c. Menggunakan sistem filtrasi yang terdiri dari *active carbon*, busa penyaringan

- 4) Pengujian Air

Setelah air kotor dari dapur disaring menggunakan *grease trap* dan system penyaringan, air tersebut diuji menggunakan ikan hias *Rose Barb* selama 3 hari.

### 3.2.4 Metode Penelitian

Tahapan dan prosedur penelitian dilakukan secara sistematis, adapun tahap dan prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Tahap persiapan

Langkah yang dilakukan yaitu merumuskan masalah penelitian dan menentukan tujuan penelitian kemudian menentukan metode yang akan dipakai.

- 2) Perhitungan Volume Air kotor

Langkah yang dilakukan dalam tahap ini yaitu menghitung air kotor total serta air kotor yang dihasilkan dari dapur rumah makan.

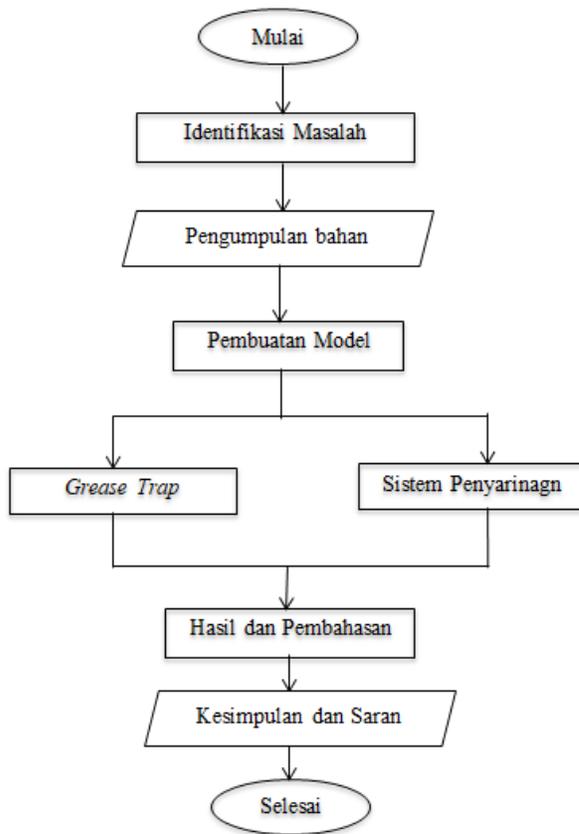
- 3) Mendesain Model *Grease Trap* dan penyaring

Langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu mendesain Model *grease trap* dan penyaring yang akan digunakan pada rumah makan. Ukuran dari *grease trap* didapatkan dari volume air kotor yang dihasilkan dari dapur. Dimana *grease trap* harus dapat menampung air kotor yang dihasilkan dapur sebesar 30%.

- 4) Pengujian Air

Langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu menguji air hasil saringan dari *grease trap* dan penyaring menggunakan ikan hias *Rose Barb* selama 3 hari untuk mengetahui kualitas air yang akan dibuang ke saluran pembuangan umum.

### 3.3 Flow Chart



## IV. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Data Umum Bangunan Rumah Makan

#### 4.3.1. Tabel Penghuni

Diasumsikan jumlah pxenghuni 30 orang, dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jumlah Penghuni

Penghuni	Orang
Pemilik	5
Karyawan	5
Pengunjung	60
Total	70

Asumsi jumlah pengunjung didapatkan dari luas bangunan dibagi kebutuhan ruang per kursi dimana :

$$\text{Banyak kursi} = \frac{\text{luas bangunan}}{\text{kebutuhan ruang per kursi}} = \frac{97,11}{3} = 32,37 = 32 \text{ kursi}$$

### 4.2. Perhitungan Volume Air Kotor

Untuk mengetahui berapa banyak jumlah air limbah yang dikeluarkan pada ruko 2 lantai yang di gunakan untuk membuat usaha rumah makan maka digunakan rumus sebagai berikut:

a. Rata-rata jumlah air limbah yang diproduksi oleh setiap orang

$$q = 80 \% \times \text{kebutuhan air bersih}$$

$$q = 80 \% \times 100 \text{ liter/org/hari}$$

$$= 80 \text{ liter/org/hari}$$

b. Jumlah air limbah (q) : 80 liter/org/hari

c. Jumlah orang : 70 orang

d. Angka 1000 adalah angka konversi dari satuan liter ke  $m^3$

$$e. Q = \frac{q \times p}{1000}$$

f.  $Q = \frac{80 \times 70}{1000} = 5,6 \frac{m^3}{\text{hari}}$  (air kotor total dari bangunan termasuk dari kamar mandi dan dapur)

g. Air kotor dari dapur sebesar 15% - 30% dari air kotor total

$$h. \text{ Air kotor dapur} = \frac{5,6 \times 15}{100} = 0,84 \frac{m^3}{\text{hari}}$$

#### 4.3. Model Grease Trap dan Penyaring

1) Volume *grease trap* yang dibuat memiliki panjang 80 cm, lebar 60 cm dan tinggi 60 cm

$$V = P \times L \times T = 0,8 \times 0,6 \times 0,6 = 0,288 \text{ m}^3$$

2) Volume *grease trap* yang dibuat memiliki panjang 80 cm, lebar 60 cm dan tinggi 60 cm

$$V = P \times L \times T = 0,8 \times 0,6 \times 0,6 = 0,288 \text{ m}^3$$

#### 4.4. Pembahasan

Dari hasil perhitungan volume air kotor diatas menurut BPA & PLP didapat volume air kotor total sebesar  $5,6 \frac{m^3}{\text{hari}}$  dan volume air kotor dari dapur sebesar  $0,84 \frac{m^3}{\text{hari}}$ . Air kotor tersebut berasal dari pemakaian kamar mandi, pencucian alat-alat dapur dan alat makan. Dari volume air kotor dapur tersebut maka didapatkan volume *grease trap* yaitu sebesar  $0,288 \text{ m}^3$ . Model *grease trap* yang direncanakan harus mampu menampung air kotor dari dapur sebesar 30% dari jumlah air kotor. Dan disain juga sistem penyaring air dengan volume sebesar  $0,09 \text{ m}^3$  dengan komponen penyaring yaitu busa penyaring, kerikil, pasir dan karbon aktif (arang)

Cara kerja dari *grease trap* dan sistem filtrasi ini yaitu Air kotor dari *kitchen zink* akan mengalir masuk kedalam *grease trap* melalui pipa inlet. Sampah-sampah sisa makanan akan disaring menggunakan *afur* yang ada pada *kitchen zink*, namun lemak dan minyak dari sisa makanan akan tetap mengalir kedalam *grease trap*. Lemak dan minyak dari sisa makanan tersebut akan naik ke permukaan air secara gravitasi karena berat jenis lemak dan minyak lebih ringan dari pada air. Kemudian air yang berada dibawah minyak dan lemak akan masuk keruang ke 2 pada *grease trap* melalui celah yang ada di bawah sekat *grease trap*. Lalu air yang berada di ruang ke 2 keluar melalui pipa outlet menuju ke saluran filtrasi. Didalama sistem filtrasi air akan disaring lagi dari sisa-sisa minyak dan lemak serta air sabun yang terkandung dalam air. Air yang sudah disaring sistem filtrasi akan dibuang/dialirkan ke saluran umum. Sampah-sampah pada *afur* dan lemak dan minyak yang ada dipermukaan air harus dibersihkan secara berkala minimal 3 kali sehari.

Untuk mengetahui kualitas air hasil penyaringan *grease trap* dan sistem penyaringan dilakukan pengujian air dengan ikan hias *rose barb* selama 3 hari. Dari hasil pengujian tersebut

semua ikan *rose barb* mampu bertahan hidup, untuk memastikan kualitas air dalam jangka panjang maka pengujian di tambah hingga 7 hari dan semua ikan masih bertahan hidup. Setra dilakukan pengujian pembanding dengan air yang belum disaring oleh *grease trap* dan alat penyaring, dimana ikan *rose barb* yang digunakan sebagai penguji hanya mampu bertahan hidup selama kurang lebih setengah hari.

## V. Penutup

### 1.1 Kesimpulan

Dari hasil penyusunan tugas akhir, dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Jumlah air limbah (air kotor) pada bangunan rumah makan di kelurahan Batu Ampar Balikpapan adalah  $5.6 \text{ m}^3/\text{hari}$  untuk total air kotor dan  $0,84 \text{ m}^3/\text{hari}$  untuk air kotor dari dapur.
- 2) Air hasil pengujian layak untuk dibuang ke saluran umum karena ikan *rose barb* yang gunakan unyuk mrnguji air dapat bertahan hidup selama 3 hari sesuai waktu yang di tentukan.

### 2.1 Saran

Dari penyusunan tugas akhir ini, terdapat beberapa kekurangan yang belum membuat hasil yang optimal pada sistem instalasi air kotor yang direncanakan pada rumah makan di kelurahan Matu Ampar Balikpapan, antara lain:

- 1) Untuk penulisan selanjutnya dapat merencanakan air kotor yang dapat digunakan kembali menjadi air bersih.
- 2) Untuk penulisan selanjutnya dapat melakukan pengolahan limbah minyak hasil *grease trap*.
- 3) Melakukan perawatan pada sistem *grease trap* agar kotoran tidak menyumbat saluran pembuangan pada *grease trap*.

### Daftar Pustaka

- [BPA&PLP. (1994). *Jumlah Limbah Non Rumah Tangga*.
- Darmasetiawan, M. (2004). *Sarana Sanitasi Perkotaan*. Jakarta.
- Dwiputra, I. (2015). *Pentingnya Penggunaan Grease Trap / Perangkap Lemak*.
- Gumilar, G. (2011). *Perencanaan plumbing air bersih dan kotor*. Surakarta: Tugas Akhir UNS.
- Tangoro, D. (1999). *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Universitas Indonesia.