

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Analisis Data**

##### **5.1.1 Data primer (wawancara, kuisisioner, observasi)**

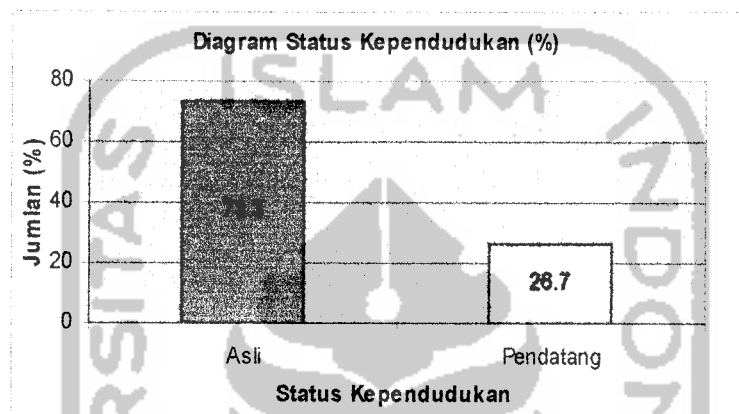
Berdasarkan langkah penelitian yang telah disusun pada BAB IV di atas, dimana pada tahap survei lokasi yang meliputi pencarian data primer dan data sekunder, telah didapatkan suatu hasil yang berupa jawaban kuisisioner dari masyarakat. Jawaban meliputi kategori berupa biodata penduduk, tingkat sosial ekonomi, pendidikan terakhir, status rumah dan fasilitasnya, fasilitas umum yang ada, jenis, bentuk, sifat limbah yang dibuang dari rumah, persepsi/tanggapan masyarakat tentang adanya sistem pengelolaan air limbah secara komunal di daerah tersebut, tanggapan masyarakat tentang pemeliharaan dari sistem pengelolaan air limbah komunal tersebut, kemudian yang terakhir adalah harapan masyarakat kedepannya tentang adanya penerapan sistem pengelolaan air limbah di daerah tersebut.

Data yang telah dikumpulkan, untuk keperluan laporan dan atau analisis selanjutnya, perlu diatur, disusun, dan disajikan dalam bentuk deskriptif atau gambaran yang jelas dan baik. Dalam analisis data kali ini yang akan digunakan adalah analisa deskriptif yang mana secara garis besarnya penyajian data dengan menggunakan tabel dan gambar.

### 5.1.1.1 Data Penduduk

#### 1. Status kependudukan

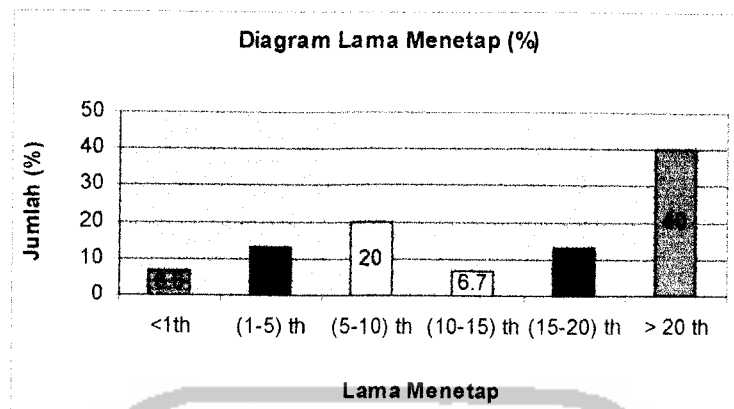
Status kependudukan disini menggambarkan mengenai penduduk asli atau dari luar daerah yang menempati area tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.1



Gambar 5.1 Diagram Status kependudukan warga

#### 2. Lama menetap

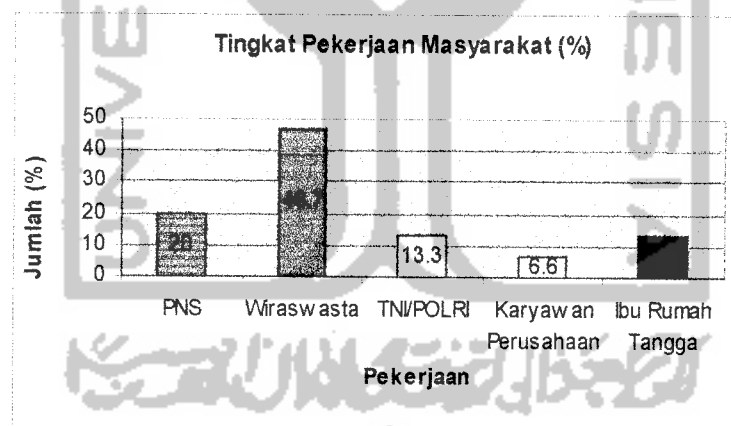
Disini akan digambarkan mengenai rata-rata lama tinggal masyarakat di daerah tersebut. Untuk lebih jelasnya terdapat pada gambar 5.2.



**Gambar 5.2 Diagram lama menetap**

#### 5.1.1.2 Tingkat Sosial Ekonomi

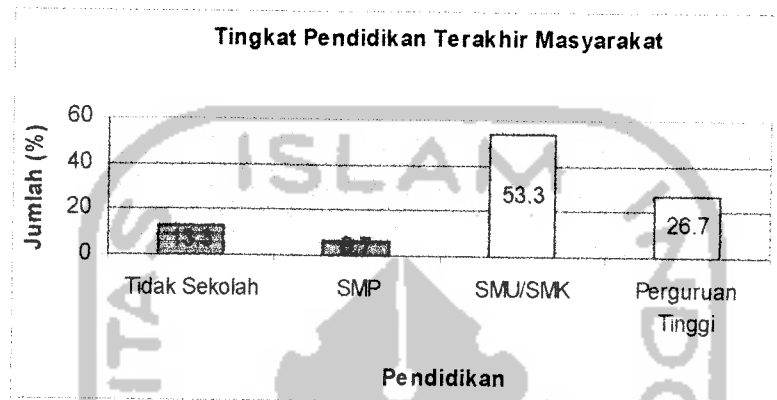
Pada sub bab ini akan digambarkan tentang tingkat pekerjaan masyarakat setiap harinya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.3 dibawah ini.



**Gambar 5.3 Diagram tingkat pekerjaan masyarakat**

### 5.1.1.3 Tingkat Pendidikan Masyarakat

Berikut akan digambarkan mengenai rata-rata tingkat pendidikan yang telah dikenyam oleh masyarakat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.4 dibawah ini.



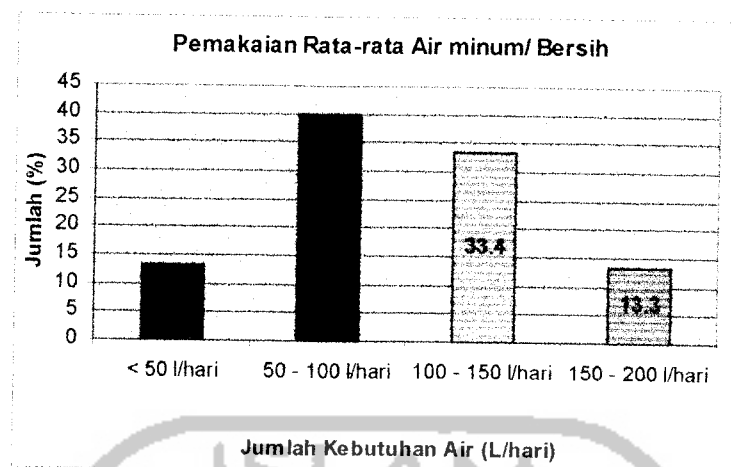
Gambar 5.4 Diagram Tingkat pendidikan masyarakat

### 5.1.1.4 Status Rumah dan Fasilitasnya

Status rumah dan fasilitasnya menyangkut tentang :

#### 1. Pemakaian air minum/air bersih

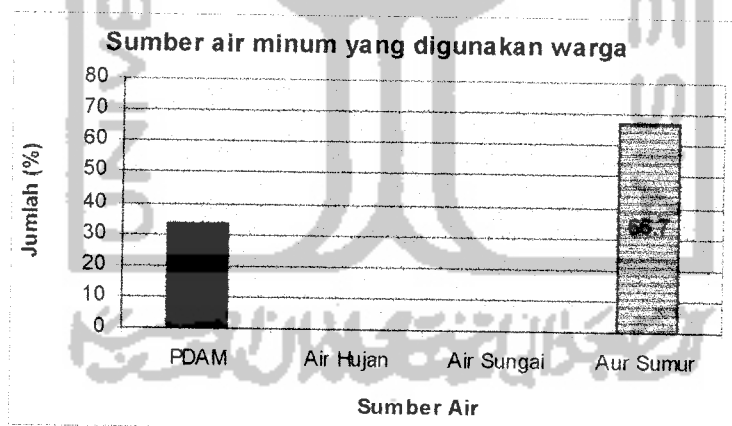
Menggambarkan tentang pemakaian air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.5 dibawah ini.



**Gambar 5.5 Diagram rata-rata air minum/bersih**

## 2. Sumber air minum/air bersih

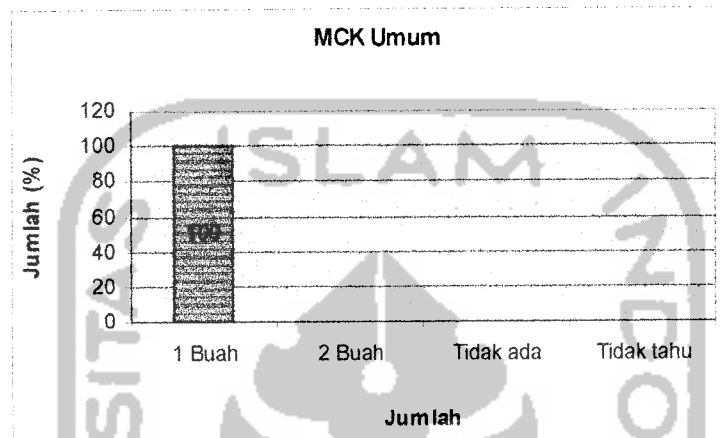
Gambaran tentang sumber air yang sering dipergunakan masyarakat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.6 dibawah ini.



**Gambar 5.6 Diagram sumber air minum yang digunakan warga**

### 5.1.1.5 Fasilitas Umum

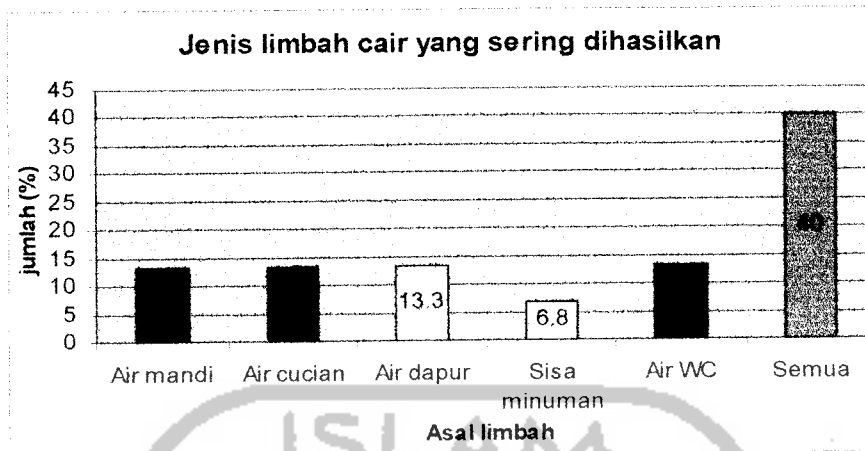
Menerangkan tentang gambaran jumlah MCK umum yang digunakan oleh warga khususnya bagi warga yang tidak mempunyai kamar mandi sendiri setiap harinya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.7 dibawah ini.



Gambar 5.7 Diagram pengetahuan warga tentang keberadaan MCK umum

### 5.1.1.6 Jenis, bentuk, sifat limbah yang dibuang dari rumah

Dalam hal ini akan digambarkan mengenai jenis air limbah yang sering dihasilkan oleh warga. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.8 dibawah ini.



**Gambar 5.8 Diagram jenis limbah cair yang dihasilkan warga**

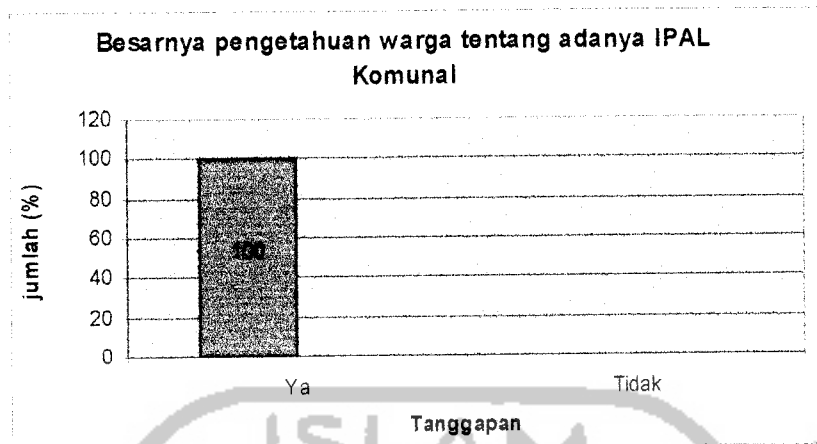
#### **5.1.1.7 Tanggapan masyarakat tentang adanya sistem pengelolaan air limbah**

##### **domestik secara komunal di RW 01/RT 04, Bumijo, Jetis.**

Mengenai tanggapan warga tentang adanya sistem pengelolaan air limbah domestik secara terdesentralisasi (*on site komunal*) dengan menggunakan IPAL komunal di daerah Jetis dikategorikan kedalam hal-hal sebagai berikut :

#### **1. Besarnya pengetahuan warga tentang keberadaan IPAL komunal tersebut :**

Dalam hal ini akan digambarkan mengenai jumlah masyarakat yang menjawab Ya dan Tidak mengenai seberapa besar pengetahuan warga tentang adanya IPAL komunal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.9 dibawah ini.

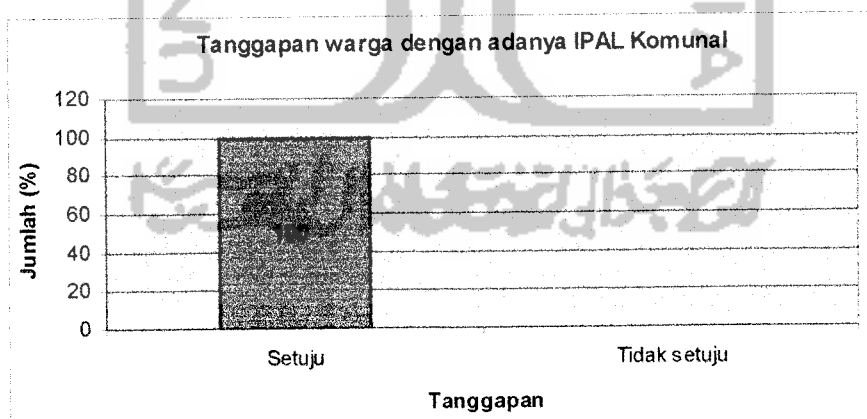


**Gambar 5.9 Diagram besarnya pengetahuan warga tentang adanya IPAL**

**komunal**

2. Besarnya tanggapan warga tentang adanya IPAL komunal :

Dalam sub bab ini menggambarkan besarnya jawaban setuju dan tidak setuju mengenai tanggapan warga dengan dibangunnya IPAL komunal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.10 dibawah ini.

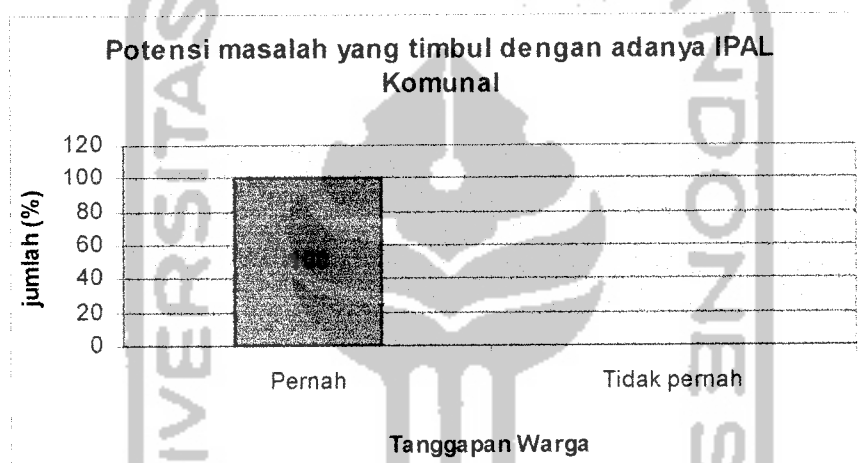


**Gambar 5.10 Tanggapan warga tentang adanya IPAL komunal**



### 3. Potensi masalah yang timbul selama adanya IPAL komunal :

Menurut pendapat dan pengamatan warga sebagai pengguna IPAL Komunal, bahwasannya pernah terjadi masalah yang mengganggu kenyamanan warga sehubungan dengan sistem pengolahan IPAL tersebut. Dalam hal ini akan digambarkan seberapa besar pernah atau tidak pernah terjadi masalah yang timbul dari sistem pengolahan IPAL. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.11 dibawah ini.



**Gambar 5.11** Tingkat ketahuan warga terhadap masalah di IPAL

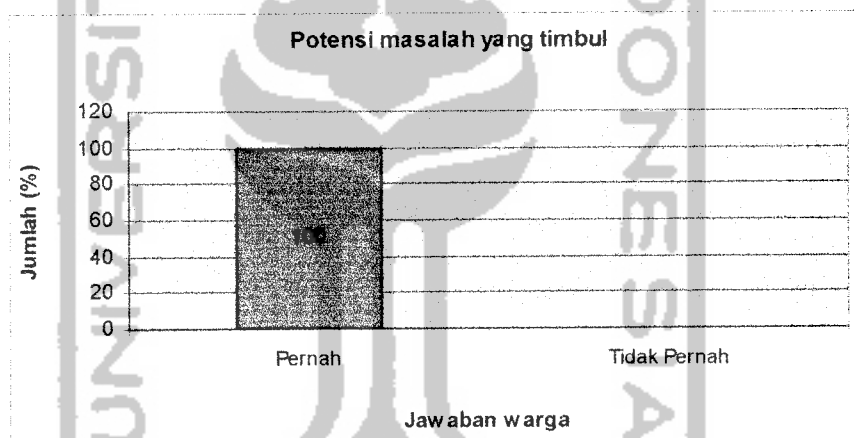
Berdasarkan gambaran dari diagram di atas, Seluruh warga berpendapat pernah terjadi masalah yang timbul. Warga yang menjawab pernah, rata-rata tempat tinggalnya dekat dengan IPAL dan yang menjawab tidak pernah, rata-rata tempat tinggalnya jauh dari IPAL.

Berdasarkan keterangan dari warga yang tempat tinggalnya dekat dengan IPAL, rata-rata mereka berpendapat masalahnya adalah sering terjadi timbulnya bau pada waktu hujan deras tiba. Hal tersebut terjadi karena seringnya di buka

tutup-tutup *manhole* tersebut untuk menghindari banjir bagi rumah-rumah warga yang elevasi permukaan tanahnya lebih rendah. Untuk mengatasi hal ini warga telah berulang kali mengadakan hal tersebut ke pihak yang terkait namun selalu mendapatkan respon yang kurang dari pihak terkait tersebut.

#### 4. Keterlibatan warga terhadap adanya pengolahan air limbah domestik

Sehubungan dengan berbagai banyak hal yang telah digambarkan di atas, maka, seberapa besar tingkat keterlibatan warga dalam sistem pengelolaan air limbah domestik secara terdesentralisasi (komunal). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.12 dibawah ini.



**Gambar 5.12** Tingkat keterlibatan warga terhadap sistem komunal

Gambar di atas menunjukkan bahwa semua warga terlibat dalam sistem pengelolaan air limbah secara terdesentralisasi (komunal). Warga yang berpendapat ikut serta dalam pengelolaan rata-rata menjawab dengan alasan sebagai berikut :

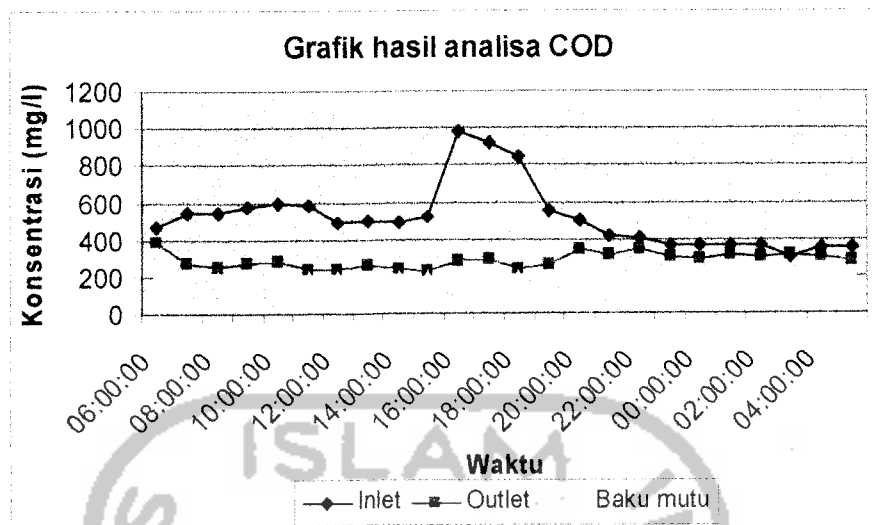
- 1 Warga ikut berkontribusi dengan menyambung sendiri pipa HHC (*house hold conection*), apabila pipa tersebut mengalami pecah ataupun retak.
- 2 Warga ikut berpartisipasi dengan bekerja sama dalam membangun IPAL komunal tersebut.
- 3 Ikut bergotong royong pada waktu IPAL di kuras dan terjadi kebocoran.

### **5.1.2 Data Primer (data sampel air limbah domestik)**

#### **5.1.2.1 Analisa kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) secara deskriptif.**

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu menganalisa kadar COD yang terkandung dalam air limbah domestik, maka dilakukan uji laboratorium untuk menganalisa kadar COD di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UH. Data yang terkumpul setelah diproses kemudian ditabelkan dan diperjelas dengan grafik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik 5.13.

Berikut ini adalah grafik hubungan antara waktu pengambilan sampel dengan konsentrasi COD pada inlet dan outlet :



**Gambar 5.13 Grafik fluktuasi kadar COD inlet, outlet tiap jam**

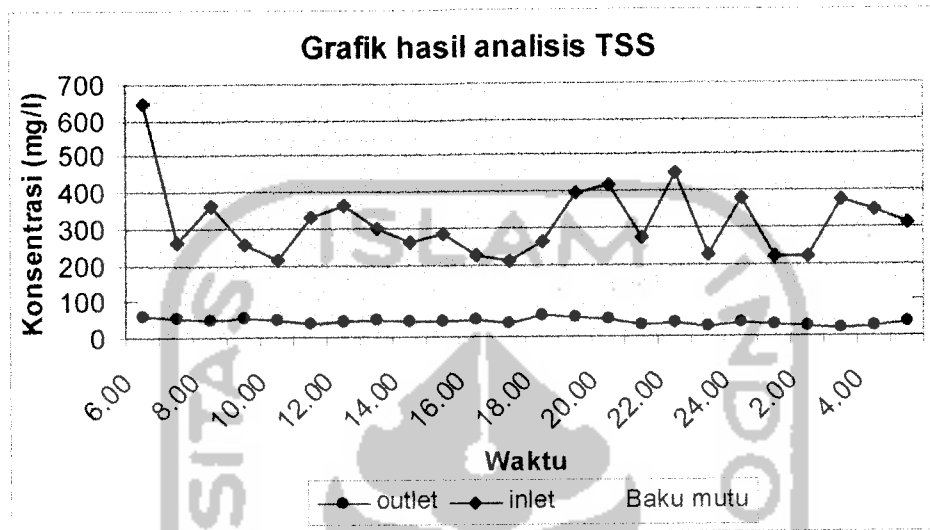
Gambar grafik diatas diperoleh melalui proses analisa laboratorium dengan *spectrofotometer (UV probe)* dengan panjang gelombang 420 nm, yaitu dengan memasukan sampel 25 ml dalam tabung refluk yang sudah dibilas dengan  $H_2SO_4$  kemudian ditambahkan larutan  $K_2Cr_2O_7$  yaitu 1.5 ml dan tambahkan larutan  $AgSO_4$  yaitu 3.5 ml setelah itu tutup tabung refluk tersebut dan dimasukkan termoreaksi dengan suhu  $148^\circ$  selama 2 jam.

#### 5.1.2.2 Analisa kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) secara uji t-Test.

Untuk analisa uji t-test dapat disimpulkan bahwa konsentrasi COD pada inlet dan outlet terdapat perbedaan yang signifikan. Keterangan lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 3.

### 5.1.2.3 Analisa kadar TSS (*Total Suspended Solid*) secara deskriptif.

Berikut ini adalah grafik hubungan antara waktu pengambilan sampel dengan konsentrasi TSS pada inlet dan outlet :



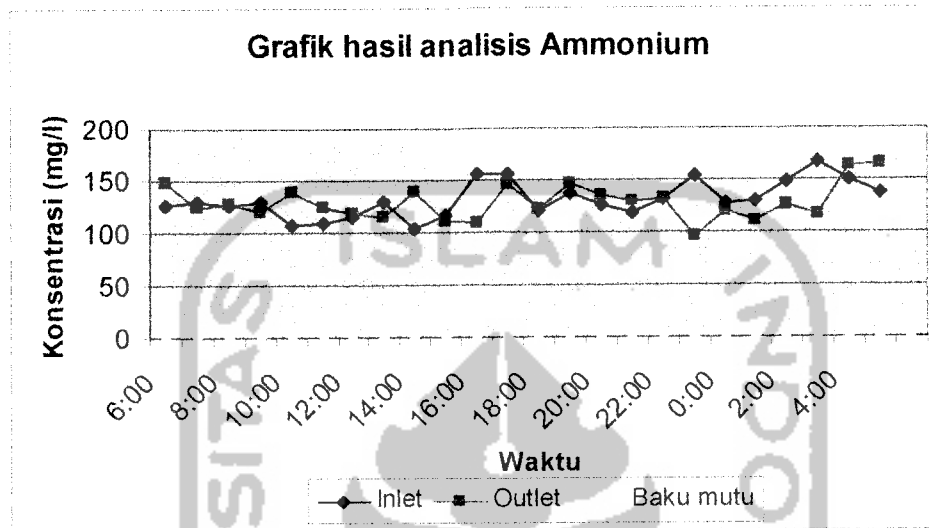
Gambar 5.14 Grafik fluktuasi kadar TSS air limbah domestik pada inlet, outlet.

### 5.1.2.4 Analisa kadar TSS (*Total Suspended Solid*) secara uji t-Test.

Untuk analisa uji t-test dapat disimpulkan bahwa konsentrasi TSS pada inlet dan outlet terdapat perbedaan yang signifikan. Keterangan lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 3.

### 5.1.2.5 Analisa kadar Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) secara deskriptif.

Berikut ini adalah grafik hubungan antara waktu pengambilan sampel dengan konsentrasi TSS pada inlet dan outlet :



Gambar 5.15 Grafik fluktuasi kadar Amoniak air limbah domestik pada inlet, outlet.

### 5.1.2.6 Analisa kadar Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) secara uji t-Test.

Untuk analisa uji t-test dapat disimpulkan bahwa konsentrasi  $\text{NH}_3$  (Amoniak) pada inlet dan outlet tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Keterangan lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 3.

## 5.2 Pembahasan Data primer (wawancara, kuisisioner, observasi)

### 5.2.1 Data Penduduk

Status kependudukan yang dimaksud pada kuisisioner adalah menjelaskan bahwa penduduk tersebut penduduk asli atau pendatang. Bila dilihat dari hasil analisa data kuisisioner secara deskriptif, diketahui bahwasannya 73,3 % adalah warga asli dari daerah setempat. Sedangkan penduduk pendatang hanya sebesar 26,7 %.

Lama menetap yang dimaksudkan disini adalah berapa lama warga menempati daerah tersebut sebelum dan sesudah adanya IPAL komunal sampai sekarang. Bila dilihat dari hasil analisa data kuisisioner secara deskriptif, diketahui bahwasannya 40 % warga telah menempati daerah tersebut rata-rata selama lebih dari 20 tahun.

Latar belakang warga yang bertempat tinggal selama itu, rata-rata karena tanah warisan dari orang tua atau nenek moyang mereka dari sejak zaman dahulu, sebelum adanya perubahan jumlah penduduk, tuntutan sosial ekonomi dan banyaknya para pendatang ke Jogjakarta.

Dengan potensi lama tinggal seperti itu, akan menjadi pengaruh pada banyaknya limbah domestik yang dihasilkan setiap harinya, dan dengan tidak adanya pengolahan limbah domestik, hal tersebut akan berpengaruh terhadap air sungai Winongo yang dekat dengan daerah tersebut

### 5.2.2 Tingkat sosial ekonomi

Tingkat sosial ekonomi yang dimaksudkan disini adalah tentang tingkat pekerjaan warga yang dipandang dari setiap kepala keluarga. Berdasarkan dari analisa data kuisisioner secara deskriptif, telah diketahui bahwasannya 46,7 % adalah pekerja swasta atau Buruh dari jumlah warga keseluruhan dan 13,3 % adalah TNI/POLRI, sedangkan 6,6 % berprofesi sebagai karyan perusahaan maupun karyawan swasta dan 20 % adalah pegawai negeri sipil (PNS). Bila dilihat dari persentasi tingkat sosial diatas maka warga yang bemata pencaharian swasta atau buruh mendominasi, ini menandakan masih rendahnya tingkat sosial ekonomi didaerah pinggiran sungai Winongo.

Bila dilihat dari pola kehidupan seorang pekerja atau buruh, maka tidak banyak limbah domestik yang dihasilkan dari aktivitasnya. Dan bila dilihat dari pola kehidupan seorang pedagang, baik itu pedagang makanan, gorengan, sayur-sayuran, maka banyak limbah domestik yang dihasilkan dari aktivitasnya, misalnya minyak sisa penggorengan, sisa makanan dan sebuah home industri, setiap harinya membuang misalnya minyak sisa penggorengan, sisa makanan dan setiap harinya membuang limbah yang banyak mengandung lemak ke IPAL komunal.

Pola-pola kehidupan masyarakat seperti diatas jelas akan membawa pengaruh terhadap input limbah domestik ke IPAL dan kapasitasnya. Tuntutan sosial ekonomi menjadikan warga berpola konsumtif, dan menyukai hal-hal yang serba instan dan gampang. Misalnya dalam hal membuang limbah, sebagian warga masih ada yang langsung membuang limbahnya ke sungai Winongo.



### 5.2.3 Tingkat pendidikan Warga

Yang dimaksud dengan tingkat pendidikan warga adalah banyak atau sedikitnya warga yang telah mendapatkan pendidikan ditinjau dari setiap kepala keluarga. Dilihat dari hasil analisa kuisisioner diatas, diketahui bahwa dominasi atau rata-rata tamatan sekolah para kepala keluarga adalah 53,3 % warga tamat SMU/SMK; 6,7 % warga tamat SMP; 13,3 % yang sama sekali tidak mengenyam pendidikan dan; 26,7 warga yang pendidikan nya sampai S1.

Dari data kuisisioner tingkat pendidikan warga tamat SMU/SMK yang paling tinggi. Ini karena faktor ekonomi masyarakat setempat yang relatif rendah, para kepala keluarga tersebut memilih menyelesaikan sekolahnya sampai tingkat SMU/SMK saja. Mereka cenderung langsung bekerja mencari nafkah untuk menghidupi keluarganya sampai akhirnya mereka mempunyai anak dan istri atau suami.

IPAL komunal adalah hasil dari proyek pemerintah daerah atau KPDL yang bekerjasama dengan LSM DEWATS yang diperuntukkan bagi daerah yang berpenduduk padat dan tingkat ekonomi lemah. Dengan kata lain, kondisi pendidikan warga yang seperti itu menyambut baik atas keberadaan IPAL komunal tersebut dengan alasan mereka tidak usah repot- repot lagi untuk membuat WC ataupun septictank sendiri.

## 5.2.4 Status rumah dan fasilitasnya

### 1. Pemakaian air bersih

**Tabel 5.1 Pemakaian air Bersih**

| Pemakaian Air Bersih   | Frekuensi (F)    | Titik Tengah Kelas (M) | (FxM)              |
|------------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| < 50 <i>lt/hr</i>      | 4 x 4 jiwa = 16  | 25                     | 400                |
| 50 - 100 <i>lt/hr</i>  | 12 x 4 jiwa = 48 | 75                     | 3600               |
| 100 - 150 <i>lt/hr</i> | 11 x 4 jiwa = 44 | 125                    | 5500               |
| 150 - 200 <i>lt/hr</i> | 5 x 4 jiwa = 20  | 175                    | 3500               |
| Jumlah                 | 128 orang        |                        | 13000 <i>lt/hr</i> |

Jadi mengenai debit rata-rata pemakaian air bersih pada setiap kepala keluarga sangat beragam pemakaian air bersih-nya, dimana mayoritas warga hanya menggunakan air bersih untuk masak, cuci, mandi. Debit rata-rata pemakaian air bersih per-orang dalam setiap hari-nya yaitu 101,56 *lt/org/hr*, untuk lebih jelas-nya dapat dilihat pada hitungan berikut ini :

$$\text{Debit (Q) air bersih} = \frac{13000 \text{ lt/hr}}{128 \text{ org}} = 101,56 \text{ lt/org/hr.}$$

Dengan pemakaian air bersih yang terlalu banyak akan mengakibatkan produksi air kotor atau air limbah yang banyak juga, maka debit air limbah yang masuk ke IPAL komunal akan besar juga pada jam-jam tertentu

Setiap kepala keluarga sangat beragam pemakaian air bersihnya, yang mayoritas warga Cuma menggunakan air bersih buat masak, cuci, mandi. Produksi air kotor warga pun hanya terjadi pada jam-jam sibuk warga saja, misalnya pagi hari dan sore hari.

## 2. Sumber air bersih

Dari jumlah kepala keluarga secara keseluruhan dan berdasarkan hasil dari analisa data kuisioner, diketahui bahwa 33,3 % masyarakat rata-rata menggunakan air PDAM untuk kebutuhan sehari-harinya. Banyak warga yang tidak mempunyai kamar mandi sendiri, sehingga mereka banyak yang memanfaatkan fasilitas MCK umum yang telah tersedia dekat IPAL komunal tersebut yang air nya dari PDAM. Sedangkan sisanya rata-rata 66,7 % menggunakan air sumur.

### 5.2.5 Jenis, bentuk, sifat limbah yang dibuang dari rumah

Dilihat dari kegiatan sehari- hari, masyarakat yang kebanyakan bermata pencaharian sebagai wiraswasta ataupun pedagang makanan yang cenderung akan banyak menggunakan air untuk mencuci, memasak, dan mandi.

Kondisi tersebut menjadi semakin jelas bila dibandingkan dengan hasil analisa data kuisioner yang menggambarkan rata-rata 46,7 %. Jadi dari kegiatan rutinitas masyarakat semuanya membuang hasil limbah cair dari hasil kegiatan mandi, cuci, dapur, dan wc.

### 5.2.6 Tanggapan masyarakat tentang adanya sistem pengelolaan air limbah

1) Besarnya tanggapan warga tentang adanya IPAL komunal :

Pada pembahasan diatas telah dijelaskan bahwa warga menyambut baik terhadap proyek pengadaan IPAL komunal di daerah tersebut, hal tersebut telah dibuktikan dari hasil analisa data kuisioner yaitu sekitar 100 warga % terutama

kepala keluarga sangat setuju dengan adanya IPAL komunal. Ini dikarenakan warga telah banyak yang mengeluh bahwa kualitas dari air sumur mereka menurun, hal ini disinyalir karena daerah mereka sangat padat sehingga jarak antara septictank dan sumur air minum warga sudah tidak normal lagi.

Pembangunan IPAL membawa dampak terhadap sistem sanitasi masyarakat setempat, yang tadinya membuang limbahnya kesungai Winongo.

2) Kesadaran warga tentang biaya yang dikeluarkan untuk perawatan IPAL :

Dikarenakan belum adanya pengelolaan terhadap IPAL maka dari tanya jawab yang saya lakukan langsung terhadap warga, mereka sangat antusias sekali apabila nantinya akan dilakukan penarikan retribusi untuk biaya perawatan IPAL tersebut.

Masyarakat sadar bahwa IPAL tersebut adalah sesuatu yang sangat berguna bagi mereka dan telah diberikan oleh pemerintah kepada mereka untuk kebaikan mereka juga. Sebelum adanya IPAL, masyarakat banyak yang terjangkit penyakit akibat masalah kebersihan dan sanitasi lingkungan yang buruk (misalnya pusing-pusing, TBC, malaria, cacangan).

3) Potensi masalah yang timbul selama adanya IPAL komunal :

Hasil analisa telah menunjukkan bahwa seluruh kepala keluarga berpendapat pernah terjadi masalah dari operasional IPAL. Masalah tersebut adalah terjadinya penyumbatan saluran air limbah yang menyebabkan meluap permukaan pada bak- bak kontrol dan menimbulkan bau di waktu hujan deras tiba. Penyumbatan tersebut karena masyarakat sering membuang benda padat yang sukar hancur ke saluran air limbah. Untuk itu cara mengatasinya dengan

disogok pakai alat seadanya, oleh karena itu dilakukan pengecekan pada bak-bak control apabila terjadi penyumbatan pada pipa. selain itu bau yang berasal dari buangan outlet sering kali juga dikeluhkan oleh warga dan untuk mengatasinya saluran pipa pada outlet telah diperpanjang .

#### 4) Keterlibatan warga dalam pembangunan IPAL

Dikarenakan IPAL tersebut dibangun dengan cara gotong royong maka hampir seluruh warga menjawab ikut terlibat dalam pembuatan IPAL yaitu sebagai tenaga lapangan ataupun mandor dalam pembuatan IPAL.

### 5.3 Pembahasan Data Primer (data sampel air limbah domestik)

#### 5.3.1 COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD (kebutuhan Oksigen Kimiawi) adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik dalam air secara kimia.. Selama pengukuran konsentrasi COD menunjukkan bahwa parameter ini mengalami fluktuatif (kenaikan dan penurunan) pada tiap- tiap jam.

Penurunan konsentrasi COD didalam reaktor septik tank dikarenakan terjadi reaksi pengoksidasian zat-zat organik secara alamiah. Sedangkan untuk peningkatan konsentrasi COD itu dikarenakan adanya gangguan yang terjadi terhadap proses pengoksidasian tersebut. Tidak terjadinya proses pengoksidasian ini dikarenakan akibat dari kondisi limbahnya dalam keadaan basa. (Mara, 1976).

COD dapat mengoksidasi semua zat organik menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  hampir sebesar 85 % hal itu dapat terjadi pada suasana asam. Kenaikan kadar COD ini akan mengakibatkan berkurangnya kadar oksigen terlarut sehingga proses

oksidasi oleh mikroorganisme jadi terganggu dan juga mengganggu kehidupan biota air.

COD merupakan banyaknya oksigen terlarut yang digunakan untuk mengoksidasi zat organik yang ada dalam air limbah secara kimia. Banyaknya oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik yang dapat teroksidasi dapat diukur dengan menggunakan senyawa oksidator kuat dalam kondisi asam (*Metcalf and Eddy, 1991*).

Berdasarkan hasil analisa diketahui secara jelas Kenaikan dan penurunan konsentrasi COD pada tabel 5.2 dibawah ini :

**Tabel 5.2 Fluktuasi penurunan dan kenaikan Kadar COD**

| No | JAM   | PENURUNAN KONSENTRASI COD Mg/l |
|----|-------|--------------------------------|
| 1  | 6:00  | 90.549                         |
| 2  | 7:00  | 278.260                        |
| 3  | 8:00  | 286.398                        |
| 4  | 9:00  | 306.747                        |
| 5  | 10:00 | 306.747                        |
| 6  | 11:00 | 341.338                        |
| 7  | 12:00 | 253.334                        |
| 8  | 13:00 | 237.055                        |
| 9  | 14:00 | 250.790                        |
| 10 | 15:00 | 299.116                        |
| 11 | 16:00 | 705.061                        |
| 12 | 17:00 | 627.229                        |
| 13 | 18:00 | 600.777                        |
| 14 | 19:00 | 287.417                        |
| 15 | 20:00 | 155.154                        |
| 16 | 21:00 | 104.284                        |
| 17 | 22:00 | 60.027                         |
| 18 | 23:00 | 59.009                         |
| 19 | 0:00  | 81.901                         |
| 20 | 1:00  | 50.361                         |
| 21 | 2:00  | 62.570                         |
| 22 | 3:00  | -17.296                        |
| 23 | 4:00  | 52.905                         |
| 24 | 5:00  | 69.692                         |

Keterangan : + Terjadi penurunan  
- Terjadi kenaikan

Pada tabel 5.2 dapat diketahui adanya kenaikan dan penurunan kadar COD. Kenaikan konsentrasi COD terjadi pada jam 03.00 WIB, sedangkan untuk penurunan konsentrasi COD terjadi pada jam 05.00, 06.00, 07.00, 08.00, 9.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 01.00, 02.00, 04.00, dan 05.00 WIB

Berdasarkan tabel diatas, kenaikan konsentrasi COD terbesar terjadi pada jam 03.00 WIB dengan kenaikan sebesar 17,296 mg/l, Sedangkan penurunan konsentrasi COD terbesar terjadi pada jam 16.00, 17.00, 18.00 WIB sebesar 705,61; 627,29; 600,77 mg/l. Konsentrasi yang mengalami Kenaikan dan penurunan kadar COD juga sangat dipengaruhi oleh variasi aktifitas rumah tangga.

Nilai rata-rata inlet pada konsentrasi COD sebesar 516,4625 mg/l sedangkan nilai rata-rata COD outlet sebesar 285,2365 mg/l. sehingga dapat dihitung nilai rata-rata efisiensi penurunan COD yaitu sebesar 44,77 % dengan hitungan :

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{516,4625 - 285,2365}{516,4625} \times 100 \% = 44,77 \%$$

### 5.3.2 TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS (*Total Suspended Solid*) adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap, terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, misalnya tanah liat, bahan-bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme, dan sebagainya.

Dengan aliran yang pelan maka padatan tersuspensi akan membentuk flok-flok dengan diameter yang semakin lama makin membesar (Proses flokulasi) dan semakin berat yang akhirnya akan mengendap didasar reaktor dan membentuk sedimen (proses sedimentasi). Partikel yang lebih ringan akan ikut terbawa oleh air dan tertahan oleh lapisan lumpur dalam reaktor. Sedangkan partikel yang lebih kecil lagi akan terserap pada lapisan lumpur dan bercampur dengan lumpur.

Pada tabel 5.3 dapat diketahui bahwa terjadi fluktuasi pada konsentrasi TSS yang signifikan untuk tiap- tiap jam. untuk peningkatan TSS tidak terjadi selama pengukuran. Berdasarkan hasil analisa diketahui secara jelas fluktuasi konsentrasi TSS yang signifikan pada tabel 5.3. dibawah ini :

**Tabel 5.3** Fliktuasi penurunan dan kenaikan Kadar TSS

| No | JAM   | PENURUNAN KONSENTRASI TSS Mg/l |
|----|-------|--------------------------------|
| 1  | 6:00  | 588                            |
| 2  | 7:00  | 211                            |
| 3  | 8:00  | 315                            |
| 4  | 9:00  | 206                            |
| 5  | 10:00 | 167                            |
| 6  | 11:00 | 289                            |
| 7  | 12:00 | 321                            |
| 8  | 13:00 | 249                            |
| 9  | 14:00 | 215                            |
| 10 | 15:00 | 237                            |
| 11 | 16:00 | 177                            |
| 12 | 17:00 | 173                            |
| 13 | 18:00 | 207                            |
| 14 | 19:00 | 344                            |
| 15 | 20:00 | 369                            |
| 16 | 21:00 | 239                            |
| 17 | 22:00 | 413                            |
| 18 | 23:00 | 197                            |
| 19 | 0:00  | 340                            |
| 20 | 1:00  | 191                            |
| 21 | 2:00  | 193                            |
| 22 | 3:00  | 353                            |



|    |      |     |
|----|------|-----|
| 23 | 4:00 | 324 |
| 24 | 5:00 | 274 |

Keterangan : + Terjadi penurunan  
- Terjadi kenaikan

Berdasarkan tabel diatas, kenaikan ataupun penurunan yang signifikan tidak terlalu kelihatan atau dengan kata lain proses yang terjadi di dalam IPAL dalam mereduksi TSS sudah baik.

Nilai rata-rata inlet pada konsentrasi TSS sebesar 316 mg/l sedangkan nilai rata-rata TSS outlet sebesar 41,1667 mg/l. sehingga dapat dihitung nilai rata-rata efisiensi penurunan TSS yaitu sebesar 86,97 % dengan hitungan :

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{316 - 41,1667}{316} \times 100 \% = 86,97 \%$$

### 5.3.3 Amoniak (NH<sub>3</sub>)

Amoniak merupakan hasil dekomposisi dalam bentuk bebas sebagai NH<sub>3</sub> maupun dalam bentuk ion amonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) masuk ke lingkungan kita dan makhluk yang mati diikuti dekomposisi bakteri dari protein hewani maupun nabati, dekomposisi dari kotoran binatang dan manusia dan reduksi nitrit ke amoniak. (*Tchobanoglous dan Burton, 1983*).

Dari hasil analisa diketahui secara jelas Kenaikan dan penurunan konsentrasi amonium untuk masing-masing tiap jam. Dapat dilihat pada tabel 5.4

Tabel 5.4 Fluktuasi penurunan dan kenaikan Kadar Amoniak

| No | JAM   | PENURUNAN KONSENTRASI AMONIAK<br>Mg/l |
|----|-------|---------------------------------------|
| 1  | 6:00  | -23                                   |
| 2  | 7:00  | 6                                     |
| 3  | 8:00  | -3                                    |
| 4  | 9:00  | 9                                     |
| 5  | 10:00 | -31                                   |
| 6  | 11:00 | -16                                   |
| 7  | 12:00 | -3                                    |
| 8  | 13:00 | 15                                    |
| 9  | 14:00 | -35                                   |
| 10 | 15:00 | 4                                     |
| 11 | 16:00 | 46                                    |
| 12 | 17:00 | 9                                     |
| 13 | 18:00 | -2                                    |
| 14 | 19:00 | -9                                    |
| 15 | 20:00 | -9                                    |
| 16 | 21:00 | -10                                   |
| 17 | 22:00 | 0                                     |
| 18 | 23:00 | 56                                    |
| 19 | 0:00  | 7                                     |
| 20 | 1:00  | 18                                    |
| 21 | 2:00  | 22                                    |
| 22 | 3:00  | 51                                    |
| 23 | 4:00  | -13                                   |
| 24 | 5:00  | -26                                   |

Keterangan : + Terjadi penurunan  
- Terjadi kenaikan

Berdasarkan tabel diatas, kenaikan konsentrasi Amoniak terbesar terjadi pada jam 06.00, 08.00, 10.00, 11.00, 12.00 ,18.00 ,19.00 ,20.00, 21.00, 04.00, 05.00 WIB dengan kenaikan terbesar pada jam 14.00 yaitu sebesar 35 mg/l, Sedangkan penurunan konsentrasi Amoniak terbesar terjadi pada jam 22.00 WIB sebesar 0 mg/l.

Nilai rata-rata inlet pada konsentrasi Amoniak sebesar 131 mg/l sedangkan nilai rata-rata Amoniak outlet sebesar 128,51 mg/l. sehingga dapat dihitung nilai rata-rata efisiensi penurunan TSS yaitu sebesar 1,91 % dengan hitungan :

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{131 - 128,51}{131} \times 100 \% = 1,91 \%$$

#### 5.4 Perbandingan Konsentrasi COD, TSS, Amonium dengan Standar Baku Mutu

Berdasarkan Keputusan KepMenLH 112/2003 tentang pedoman penetapan Baku Mutu Limbah Domestik, baku mutu air limbah domestik dalam keputusan ini hanya berlaku untuk perumahan yang diolah secara individu. Untuk parameter COD batas maksimum yang diperbolehkan tidak boleh lebih dari 200 mg/l (BOD/COD = 0,5) , untuk parameter TSS batas maksimum yang diperbolehkan tidak boleh lebih dari 100 mg/L. Menurut Keputusan Menteri negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Kep-02/MENKLH/1998, tentang Pedoman Penetapan Baku mutu Lingkungan dan berdasarkan Keputusan Gubernur Kepala Daerah DIY Nomor 65 Tahun 1999 tentang Baku Mutu Limbah Cair, untuk parameter amonium batas maksimum yang diperbolehkan tidak boleh lebih dari 1 mg/L.

Standar baku mutu diatas apabila dibandingkan dengan hasil dari analisa kadar rata-rata COD dan TSS, yang terdapat pada outletnya maka dapat dikatakan bahwasannya pengolahan yang terjadi pada IPAL komunal di daerah Jetis tersebut dapat mereduksi atau menurunkan konsentrasi COD dan TSS , tetapi belum sepenuhnya memenuhi standart baku mutu. Sedangkan untuk konsentrasi

Amonium antara inlet dan outletnya relatif tetap, tetapi dibandingkan dengan standart baku mutu, konsentrasi amonium sangat tidak bisa direduksi atau msh sangat tinggi.

Akan lebih jelas lagi apabila dilihat pada tabel 5.5 dibawah ini.

**Tabel 5.5 Konsentrasi rata-rata COD, TSS, Amonium**

| JAM              | KONSENTRASI Mg/L |                 |            |                |            |               |
|------------------|------------------|-----------------|------------|----------------|------------|---------------|
|                  | COD              |                 | TSS        |                | Amonium    |               |
|                  | INLET            | OUTLET          | INLET      | OUTLET         | INLET      | OUTLET        |
| 6:00             | 473.922          | 383.373         | 648        | 60             | 125.9      | 149           |
| 7:00             | 547.684          | 269.424         | 263        | 52             | 128.8      | 123.2         |
| 8:00             | 538.527          | 252.129         | 364        | 49             | 125.7      | 128.4         |
| 9:00             | 576.171          | 269.424         | 259        | 53             | 128.9      | 119.9         |
| 10:00            | 590.924          | 284.177         | 214        | 47             | 107.5      | 138           |
| 11:00            | 584.819          | 243.481         | 329        | 40             | 108.9      | 124.4         |
| 12:00            | 490.710          | 237.376         | 365        | 44             | 115.3      | 118.7         |
| 13:00            | 497.323          | 260.268         | 297        | 47             | 130.1      | 115           |
| 14:00            | 492.236          | 241.446         | 259        | 45             | 104.1      | 138.8         |
| 15:00            | 523.775          | 224.659         | 281        | 43             | 115.8      | 111.9         |
| 16:00            | 983.133          | 278.072         | 223        | 46             | 155.4      | 109           |
| 17:00            | 917.001          | 289.772         | 208        | 35             | 154.9      | 145.8         |
| 18:00            | 842.731          | 241.954         | 264        | 57             | 121        | 122.6         |
| 19:00            | 548.193          | 260.776         | 396        | 52             | 136.2      | 145.5         |
| 20:00            | 501.392          | 346.238         | 415        | 46             | 126.5      | 135           |
| 21:00            | 421.526          | 317.242         | 270        | 31             | 119        | 129.1         |
| 22:00            | 404.230          | 344.203         | 450        | 37             | 131.1      | 131.1         |
| 23:00            | 363.534          | 304.525         | 223        | 26             | 152.9      | 96.8          |
| 0:00             | 369.130          | 287.229         | 379        | 39             | 128        | 121.2         |
| 1:00             | 363.534          | 313.173         | 221        | 31             | 130        | 111.9         |
| 2:00             | 362.008          | 299.438         | 220        | 27             | 148        | 125.8         |
| 3:00             | 297.403          | 314.699         | 373        | 20             | 166.8      | 116           |
| 4:00             | 351.325          | 298.420         | 349        | 25             | 150.3      | 163.3         |
| 5:00             | 353.869          | 284.177         | 310        | 36             | 137.6      | 163.9         |
| <b>Rata-rata</b> | <b>516.4625</b>  | <b>285.2365</b> | <b>316</b> | <b>41.1667</b> | <b>131</b> | <b>128.51</b> |

*Sumber : data primer*

## 5.5 Analisis Beberapa Parameter Penunjang pada IPAL Komunal

### 5.5.1 Volume Reaktor

Pengukuran volume reaktor IPAL komunal dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Volume reaktor} &= P \times b \times h_{\text{total}} \\ &= 14 \text{ m} \times 2,3 \text{ m} \times 1,85 \text{ m} \\ &= 59,57 \text{ m}^3 \text{ ( volume total IPAL )} \end{aligned}$$

### 5.5.2 Pengukuran Debit

Pengukuran debit menggunakan metode manual dengan alat berupa gelas ukur 1000 ml dengan dilengkapi *stopwatch* kemudian diukur secara berulang selama dua atau tiga kali. Untuk rata-rata fluktuatif debit dapat dilihat pada tabel 5.6 dan gambar 5.16 berikut ini :

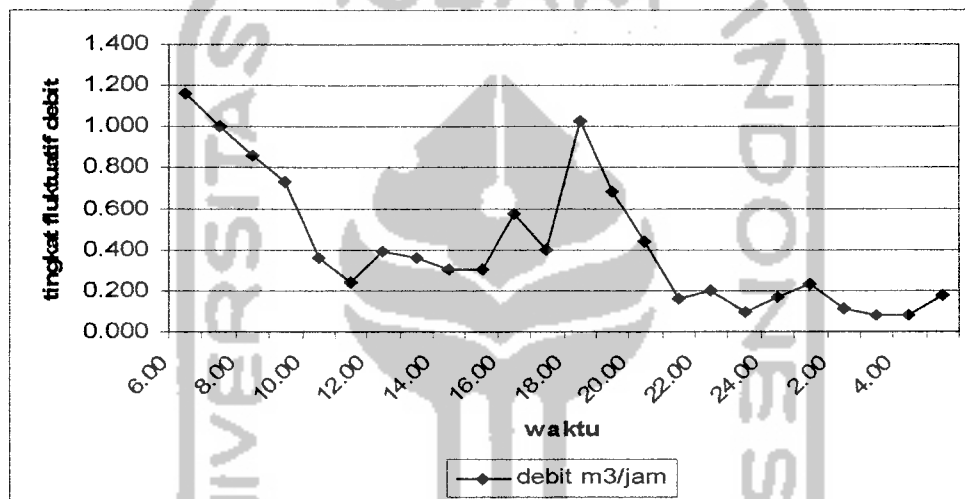
**Tabel 5.6 Data Pengukuran Debit :**

| No | jam   | waktu | m3/jam | L/hari   |
|----|-------|-------|--------|----------|
| 1  | 07.00 | 3.1   | 1.159  | 27820.80 |
| 2  | 08.00 | 3.6   | 1.001  | 24019.20 |
| 3  | 09.00 | 4.2   | 0.857  | 20563.20 |
| 4  | 10.00 | 4.9   | 0.734  | 17625.60 |
| 5  | 11.00 | 10    | 0.360  | 8640.00  |
| 6  | 12.00 | 15    | 0.241  | 5788.80  |
| 7  | 13.00 | 9.2   | 0.392  | 9417.60  |
| 8  | 14.00 | 10.1  | 0.356  | 8553.60  |
| 9  | 15.00 | 11.9  | 0.302  | 7257.60  |
| 10 | 16.00 | 12.1  | 0.299  | 7171.20  |
| 11 | 17.00 | 6.3   | 0.572  | 13737.60 |
| 12 | 18.00 | 9.1   | 0.396  | 9504.00  |
| 13 | 19.00 | 3.5   | 1.030  | 24710.40 |
| 14 | 20.00 | 5.3   | 0.680  | 16329.60 |
| 15 | 21.00 | 8.2   | 0.439  | 10540.80 |
| 16 | 22.00 | 22.8  | 0.158  | 3801.60  |
| 17 | 23.00 | 17.8  | 0.202  | 4838.40  |
| 18 | 24.00 | 38.1  | 0.094  | 2246.40  |

|    |       |           |       |          |
|----|-------|-----------|-------|----------|
| 19 | 01.00 | 21.8      | 0.166 | 3974.40  |
| 20 | 02.00 | 15.9      | 0.227 | 5443.20  |
| 21 | 03.00 | 31        | 0.115 | 2764.80  |
| 22 | 04.00 | 47        | 0.076 | 1814.40  |
| 23 | 05.00 | 43        | 0.083 | 1987.20  |
| 24 | 06.00 | 21        | 0.173 | 4147.20  |
|    |       | rata-rata | 0.42  | 10112.40 |

Sumber : data primer

$$\mu = \frac{10112,40 \text{ lt/hr}}{128 \text{ org}} = 80 \text{ lt/org/hr.}$$



**Gambar 5.16 Gambar Fluktuasi Debit Air Buangan Domestik**

Dilihat pada gambar 5.16 fluktuatif penurunan dan kenaikan debit diatas debit puncak ( $Q$  maksimum) terdapat pada jam 06.00, 07.00, dan pada pukul 18.00 WIB sebesar 1.159, 1.001, dan 1.030  $\text{m}^3/\text{jam}$ . Debit minimum terdapat pada jam 03.00 sebesar 0,076  $\text{m}^3/\text{jam}$ . terjadinya fluktuatif debit tersebut dikarenakan jam sibuk masyarakat dalam penggunaan MCK, dan juga ini terjadi dikarenakan heterogenitas (keanekaragaman) aktivitas masyarakat setempat.

### 5.5.3 Pengukuran Td (*Detention Time*)

Setelah volume reaktor didapat maka dapat mencari nilai td. Dimana rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$T_d = \frac{\text{Volume total reaktor}(m^3)}{Q(m^3/jam)}$$

Contoh perhitungan td :

Misal

Volume total reaktor =  $59,57 \text{ m}^3$

Q maksimum =  $1,159 \text{ m}^3/jam$

maka nilai Td =  $\frac{59,57 \text{ m}^3}{1,159 \text{ m}^3/jam}$

= 52 jam

= 2 hari 1 jam

