

## BAB V

### PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN AIR BUANGAN

#### 5.1. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Dalam menghitung jumlah kebutuhan air bersih, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu : jumlah penduduk tiap blok pelayanan dan jumlah kebutuhan air bersih per orang tiap harinya. Dalam tugas perencanaan ini, wilayah perencanaan dibagi dalam 7 blok pelayanan berdasarkan atas 7 RT yang ada, sedangkan untuk kebutuhan air bersih per orang tiap harinya diperoleh melalui hasil survey langsung dilapangan yakni dengan cara membagikan kuisioner kepada warga masyarakat yang berada didalam wilayah perencanaan.

Untuk perhitungan jumlah sampel yang akan diberikan kuisioner untuk mendapatkan kebutuhan air bersih, berdasarkan perhitungan dengan metode Yamane pada rumus (4.1) adalah sebagai berikut :

Diketahui : Jumlah KK = 178 KK

$$\text{Error (E)} = 14 \%$$

$$n = \frac{N}{1 + N(\text{moe})^2}$$

$$n = \frac{178}{1 + 178(14\%)^2}$$

$$n = 38,46$$

$$= 38 \text{ sampel}$$

##### 5.1.1. Analisa Pemakaian Air Bersih

Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih berdasarkan pada jumlah pemakaian air bersih tiap harinya dan banyaknya jumlah pemakai (anggota

keluarga). Untuk jumlah pemakaian air bersih tiap harinya dibagi atas beberapa penggunaan, yaitu : mandi, kakus, mencuci, memasak dan aktifitas-aktifitas lainnya (wudhu, menyiram bunga, cuci piring, dsb). Dari hasil pengolahan data dari kuisisioner yang telah disebarakan kepada 38 sampel (*sesuai perhitungan jumlah sampel*), maka didapat jumlah pemakaian air bersih untuk tiap harinya sebagai berikut :

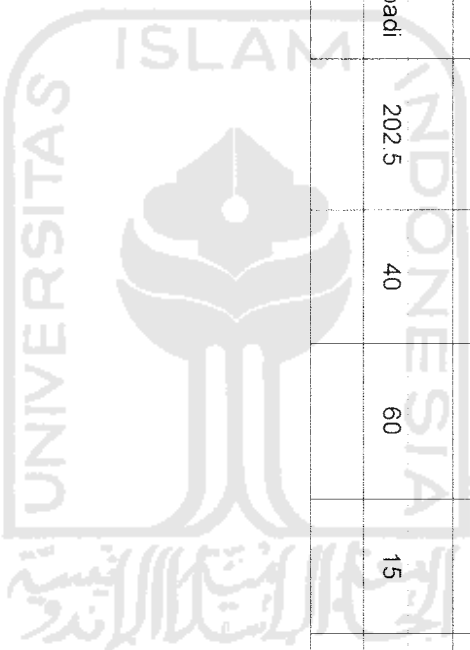


| Asal RT | Nama KK        | Jumlah anggota keluarga (orang) | Sumber Air Bersih  | Pemakaian Air Bersih tiap hari |               |                 |                 |                   |                | Jumlah Rata-rata Rekening (PDAM) | Jmlh kbthn air bersih(L/hr) |  |
|---------|----------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------------------------|-----------------------------|--|
|         |                |                                 |                    | Mandi (Liter)                  | Kakus (Liter) | Mencuci (Liter) | Memasak (Liter) | Lain-lain (Liter) | Tiap KK (L/hr) |                                  | Tiap orang (L/hr)           |  |
|         | Sigit          | 5                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 16             | 533.35                           | 106.67                      |  |
|         | Soekirno       | 4                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 13             | 433.32                           | 108.33                      |  |
|         | Ridwan         | 5                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 14             | 466.65                           | 93.33                       |  |
| 16      | Budi S Sugiman | 7                               | Sumur Pribadi PDAM | 202.5                          | 40            | 75              | 10              | 10                | 17.3           | 412.51                           | 58.93                       |  |
|         | Wardoyo        | 3                               | Sumur Pribadi      | 187.5                          | 40            | 70              | 10              | 10                |                | 166.5                            | 55.5                        |  |
|         | Warsito        | 5                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 13.5           | 450                              | 90                          |  |
|         | Ariyanto       | 6                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 14             | 466.68                           | 77.78                       |  |
|         | Purwanto       | 5                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 14.5           | 483.35                           | 96.67                       |  |
|         | Iskandar       | 6                               | Sumur Pribadi      | 187.5                          | 40            | 50              | 10              | 10                |                | 354.42                           | 59.07                       |  |
| 17      | Saryanto       | 5                               | Sumur Pribadi      | 202.5                          | 35            | 45              | 15              | 20                |                | 291.8                            | 58.36                       |  |
|         | Barbang        | 4                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 12             | 400                              | 100                         |  |
|         | Dasiman        | 5                               | Sumur Pribadi      | 240                            | 60            | 75              | 15              | 20                |                | 388.5                            | 77.71                       |  |
|         | Laksono        | 6                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 14.2           | 473.39                           | 78.89                       |  |
|         | Firman         | 5                               | Sumur Pribadi      | 240                            | 60            | 80              | 15              | 20                |                | 392.15                           | 78.43                       |  |
|         | Sarjono        | 7                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 14.5           | 483.35                           | 69.05                       |  |
|         | Wahyudi        | 4                               | Sumur Umum         | 202.5                          | 45            | 30              | 15              | 20                |                | 236.32                           | 59.08                       |  |
|         | Rahmat         | 6                               | PDAM               |                                |               |                 |                 |                   | 13.5           | 450                              | 75                          |  |

Tabel 5.1 Hasil perhitungan Kebutuhan Air Bersih perorang

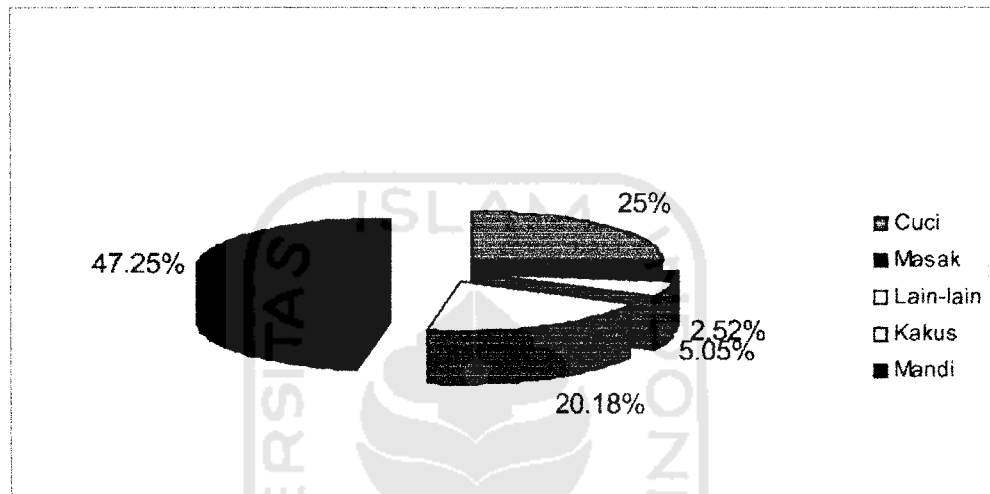
| Asal RT | Nama KK       | Jumlah anggota keluarga (orang) | Sumber Air Bersih | Pemakaian Air Bersih tiap hari |               |                 |                 |                   | Jumlah Rata-rata Rekening (PDAM) | Jmln kbttn air bersih(L/hr) |                   |
|---------|---------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
|         |               |                                 |                   | Mandi (Liter)                  | Kakus (Liter) | Mencuci (Liter) | Memasak (Liter) | Lain-lain (Liter) |                                  | Tiap KK (L/hr)              | Tiap orang (L/hr) |
| 13      | Partijan      | 7                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 20.9                             | 696.64                      | 99.52             |
|         | Baktiar       | 6                               | PDAM              | 270                            | 50            | 70              | 10              | 10                | 13.7                             | 456.66                      | 76.11             |
|         | Wawan         | 6                               | Sumur Pribadi     | 270                            | 50            | 70              | 10              | 10                |                                  | 387                         | 64.5              |
|         | Sunaryanto    | 5                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 17                               | 566.65                      | 113.33            |
|         | Hartono       | 5                               | Sumur Pribadi     | 202.5                          | 60            | 80              | 15              | 10                | 15.8                             | 344.65                      | 68.93             |
|         | Agustinus     | 7                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   |                                  | 533.33                      | 76.19             |
|         | Suitkno       | 6                               | Sumur Pribadi     | 320                            | 30            | 25              | 15              | 20                |                                  | 549.42                      | 91.57             |
| 14      | Hendro        | 4                               | Sumur Umum        | 270                            | 40            | 60              | 15              | 20                |                                  | 324                         | 81                |
|         | Darwin        | 5                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 14                               | 466.65                      | 93.33             |
|         | Marjoko       | 5                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 13.8                             | 460                         | 92                |
|         | Sukarjo       | 6                               | Sumur Umum        | 187.5                          | 60            | 75              | 20              | 10                |                                  | 396                         | 66                |
|         | Edy Santoso   | 4                               | Sumur Umum        | 279                            | 50            | 75              | 15              | 10                |                                  | 429                         | 107.25            |
| 15      | Tejo          | 6                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 14.5                             | 483.32                      | 80.55             |
|         | Purnomo       | 5                               | Sumur Pribadi     | 250                            | 50            | 70              | 10              | 10                |                                  | 350                         | 70                |
|         | Agung Subekti | 4                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 13.7                             | 456.68                      | 114.17            |

| Asal RT | Nama KK  | Jumlah anggota keluarga (orang) | Sumber Air Bersih | Pemakaian Air Bersih tiap hari |               |                 |                 |                   |                | Jumlah Rata-rata Rekening (PDAM) | Jmlh kbthn air bersih(L/hr) |  |
|---------|----------|---------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------------------------|-----------------------------|--|
|         |          |                                 |                   | Mandi (Liter)                  | Kakus (Liter) | Mencuci (Liter) | Memasak (Liter) | Lain-lain (Liter) | Tiap KK (L/hr) |                                  | Tiap orang (L/hr)           |  |
| 18      | Jumali   | 6                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 21             | 696                              | 116                         |  |
|         | Pulung S | 4                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 10             | 333.32                           | 83.33                       |  |
|         | Rudiman  | 5                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 15             | 500                              | 100                         |  |
| 19      | Teguh    | 4                               | PDAM              |                                |               |                 |                 |                   | 14.5           | 483.32                           | 120.83                      |  |
|         | Tugiman  | 5                               | Sumur Pribadi     | 202.5                          | 40            | 60              | 15              | 10                |                | 447.5                            | 89.5                        |  |
|         |          |                                 |                   |                                |               |                 |                 |                   |                | <b>Rata<sup>2</sup></b>          | <b>84.89=85</b>             |  |



Dari hasil pengolahan data diatas diperoleh kebutuhan air rata-rata per orang adalah 84.89 L/org/hari =85 L/org/hari .

Persentase pemakaian air bersih dalam satu hari berdasarkan aktifitas penggunaan (mandi, kakus, cuci, masak dan aktifitas lainnya) adalah : mandi 47.25 %, kakus 20.18 %, cuci 25 %, masak 2.52 % dan aktifitas lainnya 5.047 %.

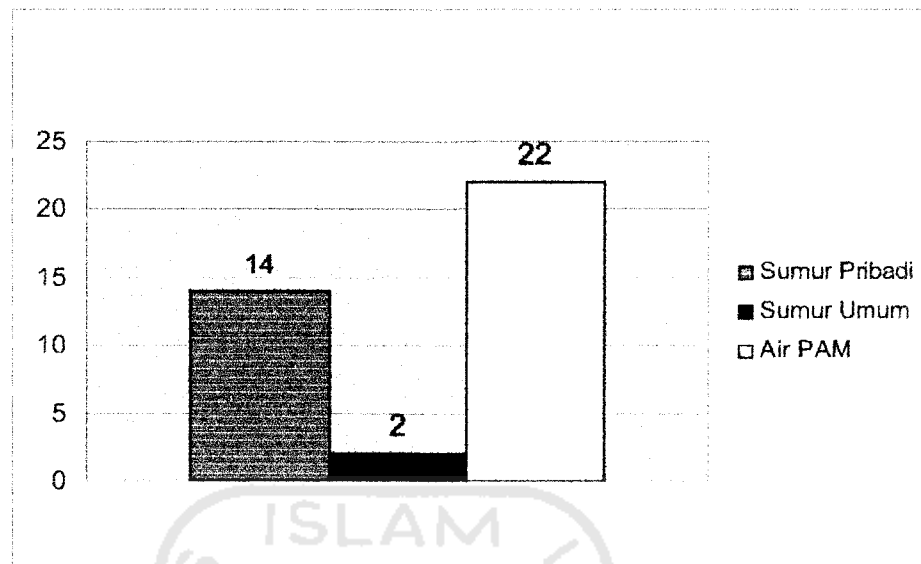


Gambar 5.1 Grafik persentase Pemakaian air bersih (hasil pengolahan data.2005)

Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih menurut sumber air bersih dibagi dalam tiga bagian :

1. Sumur pribadi (menggunakan pompa air).
2. Sumur umum (menggunakan pompa air).
3. Air PAM.

Untuk jumlah pengguna air bersih menurut sumber air bersih adalah sumur pribadi sebanyak 14 sampel, sumur umum sebanyak 2 sampel dan sisanya air PAM sebanyak 22 sampel.

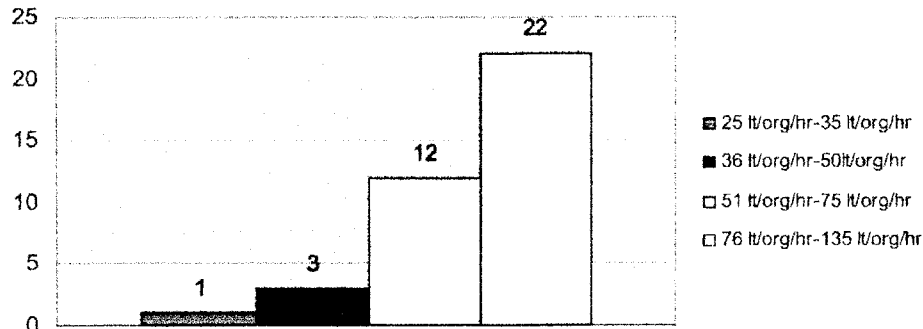


Gambar 5.2 Grafik Pengguna air bersih. (Hasil pengolahan data, 2005)

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pada umumnya warga masyarakat memiliki sumur sendiri dan menggantungkan kebutuhan air bersih tiap hari dari sumur tersebut.

Untuk menganalisa data kebutuhan air bersih, maka jumlah kebutuhan air bersih dapat dikelompokkan atas beberapa kategori :

- a. Sangat sedikit (25 lt/org/hr – 35 lt/org/hr) = 1 sampel
- b. Sedikit (36 lt/org/hr – 50 lt/org/hr) = 3 sampel
- c. Cukup (51 lt/org/hr – 75 lt/org/hr) = 12 sampel
- d. Cukup banyak (76 lt/org/hr – 135 lt/org/hr) = 22 sampel



Gambar 5.3 Grafik kategori pemakaian air bersih. (Hasil pengolahan data, 2005)

Dengan melihat hasil pengolahan data diatas dapat dilihat bahwa rata-rata pemakaian air tiap orang terbesar adalah berkisar antara 76 – 135 L/org/hari

Dilihat dari hasil pengolahan data jumlah kebutuhan air bersih tiap sampel sangat bervariasi. Hal ini terjadi karena beberapa faktor, antara lain :

1. Tingkat ekonomi masyarakat (mata pencaharian masyarakat).

Dari hasil perhitungan kebutuhan air bersih terlihat bahwa pada umumnya warga masyarakat yang mata pencahariannya sebagai buruh dan pedagang kaki lima menggunakan air lebih sedikit daripada warga masyarakat yang pekerjaannya sebagai pegawai negeri sipil atau karyawan swasta.

2. Asal sumber air bersih (seperti : Sumur pribadi, sumur umum dan PDAM). Disini terlihat bahwa warga masyarakat yang biasa menggunakan air bersih berasal dari PDAM cenderung menghabiskan air lebih banyak (dalam liter/org/hari) ketimbang warga yang



menggunakan air sumur. Hal ini terjadi karena masyarakat yang menggunakan air sumur (biasanya menggunakan pompa air) berpikir bahwa dengan seringnya mereka menyalakan pompa air tentu akan menambah jumlah rekening listrik mereka tiap bulannya. Masalah ini tentu akan memberatkan mereka yang mana rata-rata mata pencaharian mereka hanya sebagai buruh dan pedagang kaki lima.

### **5.1.2 Pembagian Blok Pelayanan**

Untuk menghitung jumlah kebutuhan air bersih serta menghitung kuantitas air buangan domestik dan non domestik perlu dilakukan pembagian terhadap wilayah perencanaan menjadi beberapa blok pelayanan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam menghitung sistem penyaluran air buangan.

Pembagian blok pelayanan berdasarkan kepada letak tiap-tiap RT. Hal ini dilakukan agar nantinya saat menghitung debit air buangan tiap blok disesuaikan dengan jumlah penduduk tiap RT.

Adapun pembagian blok pelayanan wilayah perencanaan RW 03 Kelurahan Ngampilan yang dibagi atas 7 blok pelayanan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.1 Pembagian blok pelayanan RW 03 Kelurahan Ngampilan**

| No            | Blok Pelayanan | Luas daerah (ha) | Jumlah Penduduk (Jiwa) |
|---------------|----------------|------------------|------------------------|
| 1             | I              | 0.2              | 153                    |
| 2             | II             | 0.52             | 225                    |
| 3             | III            | 0.43             | 139                    |
| 4             | IV             | 0.55             | 112                    |
| 5             | V              | 1.2              | 124                    |
| 6             | VI             | 0.7              | 106                    |
| 7             | VII            | 0.9              | 182                    |
| <b>Jumlah</b> |                | <b>4.5</b>       | <b>1042</b>            |

### 5.1.3 Perhitungan Proyeksi Penduduk

Berdasarkan hasil perhitungan dalam proyeksi kecamatan Ngampilan pada tahun 2016, digunakan rumus Geometri :

Proyeksi Penduduk kecamatan Ngampilan menggunakan metode Geometri

$$Pt = Po(1+r)^n$$

Dimana : Pt = Jumlah pddk tahun rencana (jiwa)

Po = Jumlah pddk tahun awal (jiwa)

r = Rata-rata persentase pertumbuhan pddk

n = tahun proyeksi

Cth perhitungan : Proyeksi pddk blok 1 tahun 2002

Dik : Po = 904 jiwa

r = 1,02 %

n = 14 tahun

Dit : Pt = .....?

Jwb :

$$\begin{aligned} P_{2016} &= P_{2002}(1+r)^n \\ &= 904(1+1,02)^{14} \\ &= 904(1,15266) \\ &= 1042 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Tabel. Data penduduk Kecamatan Ngampilan

| Blok | Jumlah pddk tahun 2002 | Jumlah pddk tahun 2016 |
|------|------------------------|------------------------|
| I    | 133                    | 153                    |
| II   | 195                    | 225                    |
| III  | 121                    | 139                    |
| IV   | 97                     | 112                    |
| V    | 108                    | 124                    |
| VI   | 92                     | 106                    |
| VII  | 158                    | 182                    |

#### 5.1.4. Perhitungan Kebutuhan Air bersih Tiap Blok Pelayanan

##### Contoh perhitungan kebutuhan air bersih untuk Blok I

Diketahui : Q air bersih rata-rata = 85 lt/org/hari

$$\begin{aligned} Q \text{ air bersih} &= \text{Jml pddk} * Q \text{ air bersih rata-rata} \\ &= 153 \text{ orang} * 85 \text{ Lt/org/hari} \\ &= 13005 \text{ Lt/har} \\ &= 0.00015052 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

**Tabel 5.2 Hasil perhitungan kebutuhan air bersih tiap blok pelayanan**

| Blok | Jumlah Penduduk (jiwa) | Keb. air rata-rata (Lt/org/hr) | Q air bersih (m <sup>3</sup> /dt) |
|------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1    | 153                    | 85                             | 0.00015052                        |
| 2    | 225                    | 85                             | 0.000221354                       |
| 3    | 139                    | 85                             | 0.000136747                       |
| 4    | 112                    | 85                             | 0.000110185                       |
| 5    | 124                    | 85                             | 0.00012199                        |
| 6    | 106                    | 85                             | 0.000104282                       |
| 7    | 182                    | 85                             | 0.00017905                        |

### 5.2.1. Perhitungan Air Buangan Domestik

#### Contoh perhitungan kuantitas air buangan domestik untuk blok 1

Diketahui : Q air bersih Blok 1 = 0.00015052 m<sup>3</sup>/dt

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 Q_d &= 70 \% * Q \text{ air bersih} \\
 &= 70 \% * 0.00015052 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 &= 0.000105364 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5.3 Debit air buangan domestik tiap blok.**

| Blok | Jumlah Penduduk (jiwa) | Q air bersih (m <sup>3</sup> /dt) | Qd (m <sup>3</sup> /dt) |
|------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1    | 153                    | 0.00015052                        | 0.000105364             |
| 2    | 225                    | 0.000221354                       | 0.000154947             |
| 3    | 139                    | 0.000136747                       | 0.000095723             |
| 4    | 112                    | 0.000110185                       | 0.000077129             |
| 5    | 124                    | 0.00012199                        | 0.000085393             |
| 6    | 106                    | 0.000104282                       | 0.000072997             |
| 7    | 182                    | 0.00017905                        | 0.000125335             |

### 5.2.2. Perhitungan Air Buangan Non Domestik

Air buangan non domestik berasal dari selain aktifitas rumah tangga. Seperti komersial, industri, perkantoran, dan fasilitas umum. Perhitungan debit air buangan non domestik didasarkan pada jumlah fasilitas yang tersedia, dengan persamaan seperti dibawah ini :

$$Q_{nd} = \Sigma \text{ Fasilitas} * \text{Jumlah pemakai} * Q \text{ air bersih rata-rata} * 70 \%$$

#### Contoh perhitungan debit air buangan fasilitas untuk blok I

Diketahui : Jumlah Industri Kecil = 2 Unit

Jumlah Pemakai = 10 orang

Keb. Air bersih = 50 Lt/org/hr

Penyelesaian :

$$Q_{nd} = 2 \text{ unit} * 10 \text{ orang} * 50 \text{ Lt/org/hr} * 70\%$$

$$Q_{nd} = 0.7 \text{ m}^3 / \text{hr}$$

$$Q_{nd} = 0.0000081 \text{ m}^3 / \text{dt}$$

Tabel 5.4 Debit air buangan non domestik tiap blok.

| Fasilitas                                 | Jml Pemakai (Orang) | Keb Air (Lt/org/hr) | Asumsi Air buangan (%) | Blok I |                          | Blok II |                          | Blok III |                          | Blok IV |                          | Blok V |                          | Blok VI |                          | Blok VII |                          |
|---|---------------------|---------------------|------------------------|--------|--------------------------|---------|--------------------------|----------|--------------------------|---------|--------------------------|--------|--------------------------|---------|--------------------------|----------|--------------------------|
|   |                     |                     |                        | Jml    | Qnd (m <sup>3</sup> /dt) | Jml     | Qnd (m <sup>3</sup> /dt) | Jml      | Qnd (m <sup>3</sup> /dt) | Jml     | Qnd (m <sup>3</sup> /dt) | Jml    | Qnd (m <sup>3</sup> /dt) | Jml     | Qnd (m <sup>3</sup> /dt) | Jml      | Qnd (m <sup>3</sup> /dt) |
| <b>Pendidikan</b>                         |                     |                     |                        |        |                          |         |                          |          |                          |         |                          |        |                          |         |                          |          |                          |
| SLTA                                      | 250                 | 25                  | 70                     | -      | -                        | -       | -                        | -        | -                        | -       | -                        | 1      | 5,06.10 <sup>5</sup>     | -       | -                        | -        | -                        |
| <b>Kesehatan</b>                          |                     |                     |                        |        |                          |         |                          |          |                          |         |                          |        |                          |         |                          |          |                          |
| Posyandu                                  | 25                  | 10                  | 70                     | 1      | 2.026.10 <sup>6</sup>    | -       | -                        | -        | -                        | -       | -                        | -      | -                        | -       | -                        | -        | -                        |
| <b>Ibadah</b>                             |                     |                     |                        |        |                          |         |                          |          |                          |         |                          |        |                          |         |                          |          |                          |
| Musholla                                  | 300                 | 30                  | 70                     | -      | -                        | 1       | 7.292.10 <sup>5</sup>    | -        | -                        | -       | -                        | -      | -                        | -       | -                        | -        | -                        |
| <b>Industri</b>                           |                     |                     |                        |        |                          |         |                          |          |                          |         |                          |        |                          |         |                          |          |                          |
| Ind. Kecil                                | 10                  | 50                  | 70                     | 2      | 8.10.10 <sup>6</sup>     | -       | -                        | 1        | 4,05.10 <sup>6</sup>     | -       | -                        | -      | -                        | -       | -                        | 1        | 4,05.10 <sup>6</sup>     |
| <b>Institusional</b>                      |                     |                     |                        |        |                          |         |                          |          |                          |         |                          |        |                          |         |                          |          |                          |
| Kantor                                    | 200                 | 30                  | 70                     | 1      | 4.861.10 <sup>5</sup>    | -       | -                        | -        | -                        | -       | -                        | -      | -                        | -       | -                        | -        | -                        |
| <b>Komersial</b>                          |                     |                     |                        |        |                          |         |                          |          |                          |         |                          |        |                          |         |                          |          |                          |
| Pasar                                     | 300                 | 3000                | 70                     | -      | -                        | -       | -                        | -        | -                        | -       | -                        | -      | -                        | -       | -                        | -        | -                        |
| Toko                                      | 10                  | 10                  | 70                     | -      | -                        | 2       | 1.62.10 <sup>6</sup>     | -        | -                        | -       | -                        | -      | -                        | 2       | 1,62.10 <sup>6</sup>     | 4        | 6,48.10 <sup>5</sup>     |
| Bengkel                                   | 10                  | 30                  | 70                     | -      | -                        | -       | -                        | -        | -                        | -       | -                        | -      | -                        | -       | -                        | -        | -                        |
| Total jumlah fasilitas dan Q ab tiap blok |                     |                     |                        | 3      | 5,67.10 <sup>5</sup>     | 3       | 7,452.10 <sup>5</sup>    | 1        | 4,05.10 <sup>6</sup>     | -       | -                        | 2      | 5,46.10 <sup>6</sup>     | 2       | 1,62.10 <sup>6</sup>     | 5        | 6,88.10 <sup>5</sup>     |

### 5.2.3. Perhitungan Fluktuasi Debit Air Buangan

#### Contoh perhitungan fluktuasi debit air buangan untuk Blok I

Diketahui : Jumlah Penduduk = 153 jiwa  
Q domestik = 0.000105364 m<sup>3</sup>/dt  
Q non domestik = 0.0000567 m<sup>3</sup>/dt

Penyelesaian :

- $Q_{inf} = 10\% * Q_d$   
 $= 10\% * 0.000105364 \text{ m}^3/\text{dt}$   
 $= 0.0000105364 \text{ m}^3/\text{detik}$
- $Q_r = Q_d + Q_{nd} + Q_{inf}$   
 $= 0.000105364 \text{ m}^3/\text{dt} + 0.0000567 \text{ m}^3/\text{dt} + 0.0000105364 \text{ m}^3/\text{dt}$   
 $= 0.0001726 \text{ m}^3/\text{dt}$
- $Q_{min} = \frac{1}{5} * \left(\frac{p}{1000}\right)^{0.2} * Q_r$   
 $= \frac{1}{5} * \left(\frac{153}{1000}\right)^{0.2} * 0.0001726 \text{ m}^3/\text{dt}$   
 $= 0.000074805 \text{ m}^3/\text{dt}$
- $Q_{peak} = Q_r * F_p$  (Berdasarkan rumus Babbitt, < 20.000 faktor *peak* = 3)  
 $= 0.0001726 \text{ m}^3/\text{detik} * 3$   
 $= 0.001580718 \text{ m}^3/\text{dt}$

Tabel 5.5 Fluktuasi debit air buangan tiap blok

| Blok          | Luas | JmlPddk<br>(m <sup>2</sup> /dtk) | Qd<br>(m <sup>3</sup> /dtk) | Qnd<br>(m <sup>3</sup> /dtk) | Qinf<br>(m <sup>3</sup> /dtk) | Qr<br>(m <sup>3</sup> /dtk) | Qmin<br>(m <sup>3</sup> /dtk) | Fp | Qpeak<br>(m <sup>3</sup> /dtk) |
|---------------|------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----|--------------------------------|
| I             | 0,2  | 153                              | 0.000105364                 | 0.0000567                    | 0.0000105364                  | 0.0001726                   | 0.000023714                   | 3  | 0.0005178                      |
| II            | 0,52 | 225                              | 0.000154947                 | 0.00007452                   | 0.0000154947                  | 0.000244961                 | 0.000036354                   | 3  | 0.000734883                    |
| III           | 0,43 | 139                              | 0.000095723                 | 0.00000405                   | 0.0000095723                  | 0.000109345                 | 0.000014737                   | 3  | 0.000328035                    |
| IV            | 0,55 | 112                              | 0.000077129                 | 0                            | 0.0000077129                  | 0.000084841                 | 0.000010951                   | 3  | 0.000254523                    |
| V             | 1,2  | 124                              | 0.000085393                 | 0.00000546                   | 0.0000085393                  | 0.000099392                 | 0.000013093                   | 3  | 0.000298176                    |
| VI            | 0,7  | 106                              | 0.000072997                 | 0.00000162                   | 0.0000072997                  | 0.000081916                 | 0.000010458                   | 3  | 0.000245748                    |
| VII           | 0,9  | 182                              | 0.000072997                 | 0.00000688                   | 0.0000072997                  | 0.000149096                 | 0.000021208                   | 3  | 0.000447288                    |
| <b>Jumlah</b> |      | <b>1041</b>                      | <b>0.000716888</b>          | <b>0.000211</b>              | <b>0.0000716888</b>           | <b>0.000942151</b>          | <b>0.000130515</b>            |    | <b>0.002826453</b>             |



### **5.3. Sistem Penyaluran Air Buangan**

#### **5.3.1. Sistem Jaringan Perpipaan**

Untuk sistem penyaluran air buangan pada wilayah perencanaan RW 3 Kelurahan Ngampilam akan menggunakan sistem pengaliran air buangan *shallow sewer*. Alasan menggunakan sistem *shallow sewer* adalah karena sistem ini sangat cocok untuk digunakan pada daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi seperti pada wilayah perencanaan, mampu mengalirkan limbah baik berupa *solid* maupun *liquid*. Jaringan perpipaannya menggunakan pipa berdiameter kecil dengan penanaman yang tidak terlalu dalam.

Untuk operasional sistem ini adalah tergantung pada besarnya frekuensi air buangan yang melewati sistem dan tidak tergantung pada jumlah air yang digelontorkan dan pengalirannya memanfaatkan efek tekanan (dorongan) dan digelontorkan secara berkala (periodik). Keuntungan menggunakan sistem *shallow sewer* ini adalah dapat menghemat biaya karena jaringan perpipaannya relatif pendek.

Pembangunan jaringan perpipaan berdasarkan pada debit air buangan yang dihasilkan dari daerah pemukiman pada wilayah perencanaan. Hal tersebut dikarenakan jaringan pipa penyaluran air buangan tersebut harus benar-benar menjangkau daerah pemukiman yang padat agar perencanaan penyaluran air buangan tidak sia-sia dilakukan.

### 5.3.2. Pembebanan Air Buangan Pada Tiap Pipa

Pembebanan air buangan tiap pipa dibagi atas dua bagian yaitu pipa utama (*main pipe*) dan pipa lateral. Pipa utama berfungsi untuk menyalurkan air buangan dari pipa lateral menuju ke IPAL, sedangkan pipa lateral adalah pipa yang mengalirkan air buangan dari pemukiman masuk ke pipa utama.

**Tabel 5.6 Pembebanan air buangan pada saluran pipa lateral**

| Jalur Pipa | Asal Air buangan | Qmin<br>(m <sup>3</sup> /dt) | Qpeak<br>(m <sup>3</sup> /dt) |
|------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1-A        | Blok I           | 0.000023714                  | 0.0005178                     |
| 2-B        | Blok II          | 0.000036354                  | 0.000734883                   |
| 3-C        | Blok III         | 0.000014737                  | 0.000328035                   |
| 4-D        | Blok IV          | 0.000010951                  | 0.000254523                   |
| 5-F        | Blok V           | 0.000013093                  | 0.000298176                   |
| 6-G        | Blok VI          | 0.000010458                  | 0.000245748                   |
| 7-H        | Blok VII         | 0.000021208                  | 0.000447288                   |

Untuk menghitung pembebanan air buangan pada jaringan pipa utama, tergantung dari blok mana air buangan tersebut berasal. Contoh : pada jalur pipa utama A – B, air buangan berasal dari blok I dan Blok II.

**Tabel 5.7 Pembebanan air buangan pada saluran pipa utama**

| Jalur Pipa | Asal Air Buangan        | Qmin (m <sup>3</sup> /dt) | Qpeak (m <sup>3</sup> /dt) |
|------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
| A – B      | Blok I+blok II+blok III | 0.000074805               | 0.001580718                |
| B – C      | Blok II+blok III+BlokIV | 0.000062042               | 0.001317441                |
| C – D      | blokIII+blokIV          | 0.000025688               | 0.000582558                |
| D – E      | BlokV                   | 0.000013093               | 0.000298176                |
| E – F      | Blok V                  | 0.000013093               | 0.000298176                |
| F – G      | Blok VI+blokVII         | 0.000031666               | 0.000693036                |
| G – H      | Blok VI+blokVII         | 0.000031666               | 0.000693036                |
| H-I        | Blok VII                | 0.000021208               | 0.000447288                |

**Tabel 5.8 Elevasi tanah awal dan akhir saluran pipa lateral**

| Titik saluran | Elevasi tanah (m) |
|---------------|-------------------|
| 1             | 103.1             |
| 2             | 102.85            |
| 3             | 102.68            |
| 4             | 102.57            |
| 5             | 100               |
| 6             | 94.87             |
| 7             | 94.52             |

**Tabel 5.9 Elevasi tanah awal dan akhir saluran pipa utama**

| Titik Saluran | Elevasi tanah<br>(m) |
|---------------|----------------------|
| A             | 102.9                |
| B             | 102.731              |
| C             | 102.6                |
| D             | 102.48               |
| E             | 100.3                |
| F             | 99.2                 |
| G             | 94.5                 |
| H             | 94.2                 |
| I             | 94                   |

### 5.3.3. Perhitungan Dimensi Saluran

#### Contoh perhitungan dimensi saluran pipa lateral

Jalur 1 – A :

- $Q_{peak}$  jalur 1 – A = 0.0005178 m<sup>3</sup>/dt
- $d/D$  (asumsi) = 0.6
- $\left(\frac{Q_p}{Q_f}\right)$  (grafik) = 0.68
- $n$  (PVC) = 0.01
- Panjang saluran = 65
- $Slope$  pipa yang digunakan = 0.0125m/m

$$- Q_{full} = \frac{Q_{peak}}{\left(\frac{Q_p}{Q_f}\right)} = \frac{0.0005178}{0.68} = 0.000761471 m^3 / dt$$

Penyelesaian :

$$D = \left[ \frac{Q * n}{(0.3117 * S^{0.5})} \right]^{1.667}$$

$$D = \left[ \frac{0.000761471 * 0,01}{(0.3117 * 0,0125^{0.5})} \right]^{1.667}$$

$$D = 0.042411245 \text{ m}$$

Diameter pipa pendekatan yang diambil adalah 0,1 m



**Tabel 5.10 Perhitungan diameter saluran pipa lateral**

| Saluran | Panjang Saluran (m) | Q <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /dt) | Q <sub>peak</sub> (m <sup>3</sup> /dt) | d/D | $\left(\frac{Q_p}{Q_f}\right)$ | Q <sub>full</sub> (m <sup>3</sup> /dt) | n    | Slope pipa | Diameter (m) | D <sub>p</sub> (m) |
|---------|---------------------|---------------------------------------|--|-----|--------------------------------|--|------|------------|--------------|--------------------|
| 1-A     | 65                  | 0.000023714                           | 0.0005178                              | 0,6 | 0,68                           | 0.000761471                            | 0,01 | 0.005      | 0.050359896  | 0.1                |
| 2-B     | 100                 | 0.000036354                           | 0.00073488                             | 0,6 | 0,98                           | 0.00108071                             | 0,01 | 0.00119    | 0.075157879  | 0.1                |
| 3-C     | 63                  | 0.000014737                           | 0.00032804                             | 0,6 | 0,68                           | 0.000482404                            | 0,01 | 0.005      | 0.042437915  | 0.1                |
| 4-D     | 100                 | 0.000010951                           | 0.00025452                             | 0,6 | 0,68                           | 0.000374299                            | 0,01 | 0.0017     | 0.047235999  | 0.1                |
| 5-F     | 60                  | 0.000013093                           | 0.00029818                             | 0,6 | 0,68                           | 0.000438494                            | 0,01 | 0.015      | 0.033324604  | 0.1                |
| 6-G     | 80                  | 0.000010458                           | 0.00024575                             | 0,6 | 0,68                           | 0.000361394                            | 0,01 | 0.0053     | 0.037668625  | 0.1                |
| 7-H     | 35                  | 0.000021208                           | 0.00044729                             | 0,6 | 0,68                           | 0.000657776                            | 0,01 | 0.015      | 0.03879709   | 0.1                |

**Contoh perhitungan dimensi saluran pipa utama**

Jalur A – B :

- $Q_{peak}$  jalur A – B = 0.00158072 m<sup>3</sup>/dtk
- $d/D$  (asumsi) = 0.6
- $\left(\frac{Q_p}{Q_f}\right)$  (grafik) = 0.68
- $n$  (PVC) = 0.01
- Panjang saluran = 30 m
- $Slope$  pipa yang digunakan = 0.0056 m/m

$$- Q_{full} = \frac{Q_{peak}}{\left(\frac{Q_p}{Q_f}\right)} = \frac{0.00158072}{0.68} = 0.002324585 \text{ m}^3 / dt$$

Penyelesaian :

$$D = \left[ \frac{Q * n}{(0.3117 * S^{0.5})} \right]^{1.486}$$

$$D = \left[ \frac{0.002324585 * 0.01}{(0.3117 * 0.0056^{0.5})} \right]^{1.486}$$

$$D = 0.07491919 \text{ m}$$

Diameter pipa pendekatan yang diambil adalah 0,1 m

### 5.11 Perhitungan diameter saluran pipa utama

| Saluran Saluran | Panjang Saluran (m) | Q <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /dt) | Q <sub>peak</sub> (m <sup>3</sup> /dt) | d/D | $\left(\frac{Q_p}{Q_f}\right)$ | Q <sub>fill</sub> (m <sup>3</sup> /dt) | n    | Slope pipa | Diameter (m) | Dp (m) |
|-----------------|---------------------|---------------------------------------|--|-----|--------------------------------|--|------|------------|--------------|--------|
| A-B             | 30                  | 0.000074805                           | 0.00158072                             | 0.6 | 0.68                           | 0.002324585                            | 0.01 | 0.0056     | 0.07491919   | 0.1    |
| B-C             | 50                  | 0.000062042                           | 0.00131744                             | 0.6 | 0.68                           | 0.001937413                            | 0.01 | 0.005      | 0.071474804  | 0.1    |
| C-D             | 32                  | 0.000025688                           | 0.00058256                             | 0.6 | 0.68                           | 0.000856703                            | 0.01 | 0.0037     | 0.055691572  | 0.1    |
| D-E             | 110                 | 0.000013093                           | 0.00029818                             | 0.6 | 0.68                           | 0.000438494                            | 0.01 | 0.0198     | 0.031634458  | 0.1    |
| E-F             | 27                  | 0.000013093                           | 0.00029818                             | 0.6 | 0.68                           | 0.000438494                            | 0.01 | 0.0407     | 0.027637197  | 0.1    |
| F-G             | 50                  | 0.000031666                           | 0.00069304                             | 0.6 | 0.68                           | 0.001019171                            | 0.01 | 0.094      | 0.032409954  | 0.1    |
| G-H             | 20                  | 0.000031666                           | 0.00069304                             | 0.6 | 0.68                           | 0.001019176                            | 0.01 | 0.015      | 0.045719744  | 0.1    |
| H-I             | 62                  | 0.000021208                           | 0.00044727                             | 0.6 | 0.68                           | 0.000657744                            | 0.01 | 0.0042     | 0.049253283  | 0.1    |



### 5.3.4. Kecepatan Aliran

#### Contoh perhitungan kecepatan aliran saluran pipa lateral

Jalur 1 – A :

- $Q_{peak}$  = 0.0005178 m<sup>3</sup>/dt
- Diameter pendekatan (Dp) = 0.1m
- n (PVC) = 0.01
- Slope pipa = 0.0125

$$Q_{fp} = 0.3117 * D^{2.667} * S^{0.5} * \left(\frac{1}{n}\right)$$

$$Q_{fp} = 0.3117 * 0.1^{2.667} * 0.0125^{0.5} * \left(\frac{1}{0.01}\right)$$

$$Q_{fp} = 0.3117 * 0.002152 * 0.111803399 * 100$$

$$Q_{fp} = 0.00500150 \text{ m}^3 / \text{dt}$$

$$\left(\frac{Q_{peak}}{Q_{full}}\right) = \frac{Q_{peak}}{Q_{fp}}$$

$$\left(\frac{Q_{peak}}{Q_{fp}}\right) = \frac{0.0005178}{0.00500150}$$

$$\left(\frac{Q_{peak}}{Q_{fp}}\right) = 0.103528875$$

d/D diperoleh dari grafik *Hydraulic elements* = 0.4

$\left(\frac{V_{peak}}{V_{full}}\right)$  diperoleh dari grafik *Hydraulic elements* = 0.7

$$V_{full} = \frac{Q_{fp}}{(0.25 * 3.14 * (D)^2)}$$

$$V_{full} = \frac{0.005001503}{(0.25 * 3.14 * (0.1)^2)}$$

$$V_{full} = 0.637134164 \text{ m} / \text{dt}$$

$$V_{peak} = \left(\frac{V_{peak}}{V_{full}}\right) * V_{full}$$

$$V_{peak} = 0.7 * 0.637134164 \text{ m} / \text{dt}$$

$$V_{peak} = 0.35042379 \text{ m} / \text{dt}$$

Maka kecepatan aliran dalam pipa pada saat  $Q_{peak}$  adalah 0.35042379 m/dt.

Tabel 5.12 Perhitungan kecepatan aliran saluran pipa lateral

| Saluran | $Q_{peak}$<br>( $m^3/dt$ ) | Dp<br>(m) | n    | Slope<br>pipa | $Q_{fp}$<br>( $m^3/dt$ ) | $\left(\frac{Q_{peak}}{Q_{fp}}\right)$ | d/D  | $\left(\frac{V_{peak}}{V_{full}}\right)$ | $V_{full}$<br>(m/dt) | $V_{peak}$<br>(m/dt) |
|---------|----------------------------|-----------|------|---------------|--------------------------|--|------|--|----------------------|----------------------|
| 1-A     | 0.0005178                  | 0.1       | 0.01 | 0.005         | 0.004744843              | 0.109129017                            | 0.55 | 0.85                                     | 0.60443854           | 0.5138               |
| 2-B     | 0.000734883                | 0.1       | 0.01 | 0.00119       | 0.002314783              | 0.31747382                             | 0.58 | 0.88                                     | 0.294876814          | 0.2595               |
| 3-C     | 0.000328035                | 0.1       | 0.01 | 0.005         | 0.004744843              | 0.069135066                            | 0.56 | 0.87                                     | 0.60443854           | 0.5259               |
| 4-D     | 0.000254523                | 0.1       | 0.01 | 0.0017        | 0.002766695              | 0.091995328                            | 0.52 | 0.8                                      | 0.352445205          | 0.282                |
| 5-F     | 0.000298176                | 0.1       | 0.01 | 0.015         | 0.008218308              | 0.036281919                            | 0.52 | 0.8                                      | 1.046918261          | 0.8375               |
| 6-G     | 0.000245748                | 0.1       | 0.01 | 0.0053        | 0.004885114              | 0.050305475                            | 0.58 | 0.88                                     | 0.622307565          | 0.5476               |
| 7-H     | 0.000447288                | 0.1       | 0.01 | 0.015         | 0.008218308              | 0.054425799                            | 0.58 | 0.88                                     | 1.046918261          | 0.9213               |

### 5.3.5 Penanaman pipa

#### Contoh perhitungan pada saluran pipa lateral

Untuk jalur 1 – A :

- Elevasi tanah awal = 103.1 m
- Elevasi tanah akhir = 102.9 m
- Panjang pipa = 65 m
- *Slope* pipa = 0.005
- Diameter pipa = 0,1 m
- Kedalaman saluran awal = 0.2 m

Elevasi saluran awal :

$$\begin{aligned} &= \text{Elevasi tanah awal} - \text{Kedalaman saluran awal} - \text{Diameter pipa} \\ &= 103.1 - 0.2 - 0,1 \text{ m} \\ &= 102.8999 \text{ m} \end{aligned}$$

*Head loss* :

$$\begin{aligned} &= \text{Panjang pipa} * \text{Slope pipa} \\ &= 65\text{m} * 0.005 \\ &= 0.325 \text{ m} \end{aligned}$$

Elevasi saluran akhir :

$$\begin{aligned} &= \text{Elevasi saluran awal} - \text{Head loss} \\ &= 102,8999 \text{ m} - 0.325\text{m} \\ &= 102,5749 \text{ m} \end{aligned}$$

Kedalaman saluran akhir :

$$\begin{aligned} &= \text{Elevasi tanah akhir} - \text{Elevasi saluran akhir} \\ &= 102,9 \text{ m} - 102,5749 \text{ m} \\ &= 0,3251 \text{ m} \end{aligned}$$

Tabel 5.13 Perhitungan kecepatan aliran saluran pipa utama

| Saluran | Panjang Saluran (m) | $Q_{peak}$ (m <sup>3</sup> /dt) | Dp (m) | n    | Slope pipa | $Q_{fp}$ (m <sup>3</sup> /dt) | $\left(\frac{Q_{peak}}{Q_{fp}}\right)$ | d/D  | $\left(\frac{V_{peak}}{V_{full}}\right)$ | $V_{full}$ (m/dt) | $V_{peak}$ (m/dt) |
|---------|---------------------|---------------------------------|--------|------|------------|-------------------------------|--|------|--|-------------------|-------------------|
| A-B     | 30                  | 0.00158072                      | 0.1    | 0.01 | 0.0056     | 0.005021469                   | 0.314791925                            | 0.43 | 0.74                                     | 0.639677624       | 0.0056            |
| B-C     | 50                  | 0.00131744                      | 0.1    | 0.01 | 0.005      | 0.004744843                   | 0.277657475                            | 0.65 | 0.9                                      | 0.60443854        | 0.005             |
| C-D     | 32                  | 0.00058256                      | 0.1    | 0.01 | 0.0037     | 0.004081668                   | 0.142725478                            | 0.55 | 0.85                                     | 0.519957692       | 0.0037            |
| D-E     | 110                 | 0.00029818                      | 0.1    | 0.01 | 0.0198     | 0.009442117                   | 0.031579357                            | 0.55 | 0.85                                     | 1.202817507       | 0.0198            |
| E-F     | 27                  | 0.00029818                      | 0.1    | 0.01 | 0.0407     | 0.013537361                   | 0.022026154                            | 0.61 | 0.89                                     | 1.724504572       | 0.0407            |
| F-G     | 50                  | 0.00069304                      | 0.1    | 0.01 | 0.094      | 0.020573147                   | 0.033686436                            | 0.55 | 0.85                                     | 2.620783056       | 0.094             |
| G-H     | 20                  | 0.00069304                      | 0.1    | 0.01 | 0.015      | 0.008218308                   | 0.08432879                             | 0.55 | 0.85                                     | 1.046918261       | 0.015             |
| H-I     | 62                  | 0.00044727                      | 0.1    | 0.01 | 0.0042     | 0.00434872                    | 0.102850034                            | 0.55 | 0.85                                     | 0.553977072       | 0.0042            |

**Tabel 5.14 Perhitungan penanaman saluran pipa lateral**

| Saluran | Panjang Saluran (m) | Dp (m) | Elevasi tanah awal (m) | Elevasi tanah akhir (m) | Slope pipa (m) | Kedalaman awal (m) | Elevasi saluran awal (m) | Head loss (m) | Elevasi saluran akhir (m) | Kedalaman akhir (m) |
|---------|---------------------|--------|------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|--------------------------|---------------|---------------------------|---------------------|
| 1-A     | 65                  | 0.1    | 103.1                  | 102.9                   | 0.005          | 0.2                | 102.8999                 | 0.325         | 102.5749                  | 0.3251              |
| 2-B     | 100                 | 0.1    | 102.85                 | 102.731                 | 0.00119        | 0.2                | 102.6499                 | 0.119         | 102.5309                  | 0.2001              |
| 3-C     | 63                  | 0.1    | 102.68                 | 102.6                   | 0.005          | 0.2                | 102.4799                 | 0.315         | 102.1649                  | 0.4351              |
| 4-D     | 100                 | 0.1    | 102.57                 | 102.48                  | 0.0017         | 0.2                | 102.3699                 | 0.17          | 102.1999                  | 0.2801              |
| 5-F     | 60                  | 0.1    | 100                    | 99.2                    | 0.015          | 0.2                | 99.7999                  | 0.9           | 98.8999                   | 0.3001              |
| 6-G     | 80                  | 0.1    | 94.87                  | 94.5                    | 0.0053         | 0.2                | 94.6699                  | 0.424         | 94.2459                   | 0.2541              |
| 7-H     | 35                  | 0.1    | 94.52                  | 94.2                    | 0.015          | 0.2                | 94.3199                  | 0.525         | 93.7949                   | 0.4051              |

Tabel 5.15 Perhitungan penanaman pipa saluran pipa utama

| Saluran | Panjang Saluran (m) | Dp (m) | Elevasi tanah awal (m) | Elevasi tanah akhir (m) | Slope pipa (m) | Kedalaman awal (m) | Elevasi saluran awal (m) | Head loss (m) | Elevasi saluran akhir (m) | Kedalaman akhir (m) |
|---------|---------------------|--------|------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|--------------------------|---------------|---------------------------|---------------------|
| A - B   | 30                  | 0,1    | 102,9                  | 102,731                 | 0,0056         | 0,3251             | 102,5749                 | 0,168         | 102,4069                  | 0,3241              |
| B - C   | 50                  | 0,1    | 102,731                | 102,6                   | 0,005          | 0,3241             | 102,4069                 | 0,25          | 102,1569                  | 0,4431              |
| C - D   | 32                  | 0,1    | 102,6                  | 102,48                  | 0,0037         | 0,4431             | 102,1569                 | 0,1184        | 102,0385                  | 0,4415              |
| D - E   | 110                 | 0,1    | 102,48                 | 100,3                   | 0,0198         | 0,4415             | 102,0385                 | 2,178         | 99,8605                   | 0,4395              |
| E - F   | 27                  | 0,1    | 100,3                  | 99,2                    | 0,0407         | 0,4395             | 99,8605                  | 1,0989        | 98,7616                   | 0,4384              |
| F - G   | 50                  | 0,1    | 99,2                   | 94,5                    | 0,094          | 0,4384             | 98,7616                  | 4,7           | 94,0616                   | 0,4384              |
| G - H   | 20                  | 0,1    | 94,5                   | 94,2                    | 0,015          | 0,4384             | 94,0616                  | 0,3           | 93,7616                   | 0,4384              |
| H - I   | 62                  | 0,1    | 94,2                   | 94                      | 0,0042         | 0,4384             | 93,7616                  | 0,2604        | 93,5012                   | 0,4988              |

|    |  |                          |  |  |         |                                    |                              |                |                                       |                             |                                 |   |  |       |  |
|----|--|--------------------------|--|--|---------|------------------------------------|------------------------------|----------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|--|-------|--|
| 12 | 1.06   | --(COD, BOD rem faktor   |  |  |         |                                    |                              |                |                                       | (OD), BOD rem faktor--      |                                 |   |  | 1.025 |  |
| 13 | <b>DIMENSI SETTLER</b>   |                          |  |  |         |                                    |                              |                |                                       |                             |                                 |   |  |       |  |
| 14 | Total<br>COD rem<br>rate                                       | Total<br>BOD rem<br>rate | BOD out                                | Ukuran bagian dalam yang<br>dipilih untuk Volume |         | Sludge<br>accumulate<br>rate       | Panjang settler              |                | Max upflow<br>velocity                | Jumlah<br>upflow<br>chamber | Tinggi air<br>di output         |   |  |       |  |
| 15 | Kalkulasi  | Kalkulasi                | Kalkulasi                              | Lebar  | Tinggi  | Kalkulasi                          | Dipilih                      | Dipilih        | Dipilih                               | Dipilih                     |                                 |   |  |       |  |
| 16 | %  | %                        | mg/l                                   | m  | m       | m                                  | m                            | m              | m/jam                                 | no                          | m                               |   |  |       |  |
| 17 | 0.862357   | 0.8839159                | 46.433604                              | 2.5  | 2.5     | 3.85464                            | 3.9                          | 2              | 5                                     | 2.5                         |                                 |   |  |       |  |
| 18 | <b>DIMENSI BAFFLED SEPTIC TANK</b>                             |                          |  |  |         |                                    |                              |                |                                       |                             |                                 |   |  |       |  |
| 19 | <b>STATUS AND GAS PRODUCTION</b>                               |                          |  |  |         |                                    |                              |                |                                       |                             |                                 |   |  |       |  |
| 20 | Panjang tiap chamber<br>(tidak melebihi<br>sebagian kedalaman) |                          | Area of<br>single<br>upflow<br>chamber | Lebar chamber                                    |         | Kecepatan<br>aktual arus<br>keatas | Lebar balang<br>arus kebawah |                | Volume<br>actual<br>Baffle<br>reactor | Total HRT<br>aktual         | Org Load<br>(BOD <sub>5</sub> ) | Biogas<br>70% CH <sub>4</sub><br>50%<br>dissolved |  |       |  |
| 21 | Kalkulasi  | Dipilih                  | Kalkulasi                              | Kalkulasi  | Dipilih | Kalkulasi                          | Dipilih                      | Kalkulasi      | Kalkulasi                             | Kalkulasi                   | Kalkulasi                       | Kalkulasi   |  |       |  |
| 22 | m  | m                        | m <sup>2</sup>                         | m  | M       | m/jam                              | m                            | m <sup>3</sup> | jam                                   | Kg/m <sup>3</sup> hari      | m <sup>3</sup> /hari            |   |  |       |  |
| 23 | 1.25   | 1.25                     | 3.1308384                              | 2.504671   | 2.5     | 2.0037366                          | 0.25                         | 46.875         | 13.162222                             | 2.476618                    | 17.549354                       |   |  |       |  |
| 24 | <i>HRT Reduced by 5% for sludge</i>                            |                          |  |  |         |                                    |                              |                |                                       |                             |                                 |   |  |       |  |