



TESIS - RE142551

## Evaluasi Sarana Dan Prasarana Sanitasi Rumah Susun Sederhana Sewa Di Surabaya

TEGUH AS. TARIGAN  
NRP. 3314 202 805

DOSEN PEMBIMBING  
Prof. Dr. Ir. SARWOKO MANGKOEDIHARDJO, MSc.ES

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2017



TESIS - RE142551

## Evaluasi Sarana Dan Prasarana Sanitasi Rumah Susun Sederhana Sewa Di Surabaya

TEGUH AS. TARIGAN  
NRP. 3314 202 805

DOSEN PEMBIMBING  
Prof. Dr. Ir. SARWOKO MANGKOEDIHARDJO, MSc.ES

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2017



THESIS - RE142551

THE EVALUATION OF SANITATION FACILITIES  
AND INFRASTRUCTURE OF SIMPLE FLATS RENT IN  
SURABAYA

TEGUH AS. TARIGAN  
NRP. 3314 202 805

SUPERVISOR  
Prof. Dr. Ir. SARWOKO MANGKOEDIHARDJO, MSc.ES

MASTER PROGRAM  
EXPERTISE OF ENVIRONMENTAL SANITATION ENGINEERING  
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2017

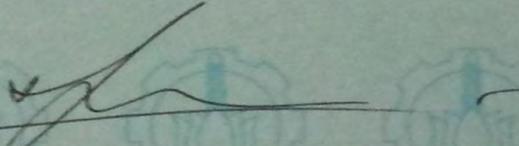
Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik (M.T.)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

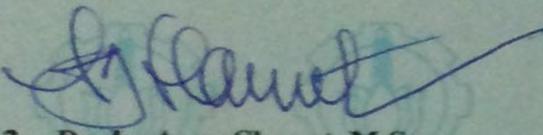
Oleh :

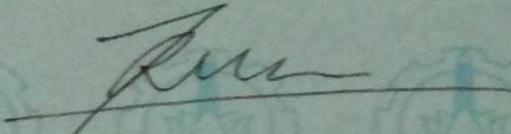
Teguh AS. Tarigan  
NRP. 3314 202 805

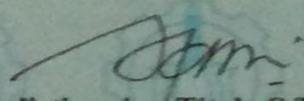
Tanggal Ujian : 05 Januari 2017  
Periode Wisuda : Maret 2017

Disetujui Oleh :

  
1. Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, M.Sc.ES. (Pembimbing)  
NIP. 19540824 198403 1 001

  
2. Dr. Ir. Agus Slamet, M.Sc. (Penguji)  
NIP. 19590811 198701 1 001

  
3. Dr. Ir. R. Irwan Bagyo Santoso, M.T. (Penguji)  
NIP. 19650508 199303 1 001

  
4. Harmin Sulistiyaning Titah, S.T., M.T., Ph.D. (Penguji)  
NIP. 19750523 200212 2 001

an, Direktur Program Pascasarjana  
Asisten Direktur

  
Prof. Dr. Ir. Sri Widjaja, M.Eng.  
NIP. 19611021 198503 1 001

Direktur Program Pascasarjana,

Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19601202 198701 1 001

## EVALUASI SARANA DAN PRASARANA SANITASI RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI SURABAYA

Nama Mahasiswa : Teguh AS. Tarigan  
NRP : 3314 202 805  
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, MSc.ES

### ABSTRAK

Fungsi utama pembangunan rusunawa adalah meningkatkan kualitas lingkungan permukiman, pengurangan kawasan kumuh perkotaan dan menyediakan permukiman yang layak bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR). Namun dalam perkembangannya rusunawa mengalami berbagai permasalahan, salah satunya adalah permasalahan sanitasi. Berdasarkan hasil observasi diperoleh fakta bahwa rusunawa di Kota Surabaya secara internal menunjukkan kecenderungan ke arah penurunan kualitas layanan sanitasi. Fakta permasalahan sanitasi yang ada meliputi aspek teknik, aspek lingkungan, aspek sosial-ekonomi dan peran serta masyarakat, aspek finansial, dan aspek institusi/kelembagaan. Jangan sampai pembangunan rusunawa justru menciptakan lingkungan kumuh baru. Tujuan dari penelitian adalah agar sarana dan prasarana sanitasi rusunawa yang telah disediakan di Kota Surabaya dapat berfungsi optimal.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi, dokumentasi, dan wawancara/FGD dengan pengelola dan penghuni rusunawa. Pendataan debit air bersih/PDAM yang digunakan oleh penghuni rusunawa dengan periode hari dan waktu yang ditentukan. Tujuannya untuk mengetahui kebutuhan air bersih penghuni rusunawa dan mengevaluasi kondisi dan kapasitas prasarana air bersih eksisting rusunawa berdasarkan regulasi. Mengambil sampel air limbah di influen dan effluen untuk dianalisa parameter BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, pH, minyak dan lemak kemudian dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku. Mengevaluasi kondisi dan kapasitas prasarana air limbah eksisting berdasarkan regulasi. Mendata volume sampah yang dihasilkan penghuni rusunawa selama 8 hari. Tujuannya untuk mengetahui volume sampah yang dihasilkan penghuni rusunawa dan mengevaluasi kondisi dan kapasitas prasarana persampahan eksisting rusunawa berdasarkan regulasi. Mengevaluasi kondisi sarana dan prasarana drainase eksisting berdasarkan regulasi. Data sekunder meliputi jumlah penghuni, *asbuilt drawing*, dan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penelitian. Teknik analisa data yang digunakan adalah metode analisa deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sarana dan prasarana sanitasi di 6 rusunawa yang ditinjau belum optimal. Permasalahan yang umum terjadi di 6 rusunawa yaitu : kapasitas tandon air bersih belum memenuhi persyaratan regulasi, *grey water* tanpa pengolahan dibuang ke saluran drainase, pipa air limbah mengalami kebocoran, kapasitas tangki septik ada yang belum memenuhi persyaratan kebutuhan, bak sampah besar ada yang belum memiliki penutup, dan saluran drainase yang ada endapan lumpurnya. Analisa aspek sosial ekonomi dan peran serta menunjukkan penghuni rusunawa mau ikut serta dalam kegiatan pembersihan/pemeliharaan prasarana sanitasi dan tertib dalam membayar

iuran/sewa. Analisa aspek finansial menunjukkan bahwa besar retribusi yang telah ditetapkan di masing-masing rusunawa sudah dapat memenuhi kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Analisa aspek institusi/kelembagaan menunjukkan bahwa kurangnya jumlah personil UPTD Rusun berdampak belum optimalnya UPTD dalam melaksanakan kerja dan fungsinya.

**Kata kunci :** evaluasi, prasarana sanitasi, rumah susun sederhana sewa (rusunawa).

# **THE EVALUATION OF SANITATION FACILITIES AND INFRASTRUCTURE OF SIMPLE FLATS RENT IN SURABAYA**

Student Name : Teguh AS. Tarigan  
Student Identity Number : 3314 202 805  
Supervisor : Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, MSc.ES

## **ABSTRACT**

The main function of the construction of flats is to improve the quality of settlement environment, reduction in slums environment and provide decent housing for People on Low Incomes (MBR). But it found a variety of problems in the constructions of flats, one of the problem is an about sanitation. Based on the observations has been obtained by the fact that the flats in the city of Surabaya internally showed a trend toward a decrease in the quality of sanitation services. The fact sanitation issues include several aspects, including the technical aspects, environmental aspects, socio-economic aspects and the role of community, financial aspects, and also aspects of the institution/institutional. Don't let this construction of the flats create a new slums environment. The purpose of this research was to found out that sanitation facilities and infrastructure in flats that have been provided in Surabaya can function optimally.

Primary data were collected through observation, documentation, and interviews/focus group with managers and occupants of the flats. Data collection on the number of clean water or water taps used by residents of the flats with the day and time period specified. The purpose was to known the needs of clean water of the flats and evaluate the condition and capacity of the existing water infrastructure of flats based regulation. The researcher used of wastewater influent and effluent to be analyzed the parameter of BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, pH, oil and grease then compared with the applicable standard. Evaluate the condition and capacity of the existing wastewater infrastructure based on regulation. Collecting volume of waste produced by residents of the flats for 8 days. The purpose was to determine the volume of waste produced by residents of the flats and evaluate the condition and capacity of the existing waste management infrastructure flats based on regulation. Evaluate the condition of the existing drainage infrastructure based on regulation. Secondary data include the number of occupants, asbuilt drawings, and documents related to the research. Data analysis technique used is descriptive analysis method.

The results showed that the sanitation facilities and infrastructure at six flats that reviewed has not been optimal. The common problem in six flats namely: capacity the tank of clean water is not fulfill of regulatory requirements, grey water without treatment discharged into drainage canals, wastewater pipes leak, the capacity of the septic tank which was not fulfill the requirements of necessity, the garbage bins that do not have cover, and pipeline of drainage that have sediment mud. The analysis of socio-economic aspects and the role of community showed the residents of the flats want to participate in the activities of cleaning/maintenance of the sanitation infrastructure and in order to pay a fee/rent. The analysis of financial aspects showed a big retribution that has been

set in each flats have been able to supply the needs of operational and maintenance sanitation facilities and infrastructure cost of the flats. The analysis of institution/institutions aspects showed that the lack of personnel UPTD of the flats will have an impact on not optimal the UPTD in carrying out the work and the function.

**Keywords** : evaluation, sanitary infrastructure, flats.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih karunia-Nya sehingga tesis dengan judul “Evaluasi Sarana dan Prasarana Sanitasi Rumah Susun Sederhana Sewa di Surabaya” dapat terselesaikan. Tesis ini disusun untuk memenuhi prasyarat kelulusan Program Magister Teknik Sanitasi Lingkungan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penyusunan tesis ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, M.Sc.ES. selaku dosen pembimbing. Terima kasih saya haturkan karena telah dengan sabar memberikan waktu, ilmu, nasehat, dan arahan dalam membimbing.
2. Dr. Ir. Agus Slamet, M.Sc. selaku dosen penguji. Terima kasih saya haturkan atas waktu, ilmu, dan saran yang telah diberikan demi kesempurnaan tesis ini.
3. Dr. Ir. R. Irwan Bagyo Santoso, M.T. selaku dosen penguji. Terima kasih saya haturkan atas waktu, ilmu, dan saran yang telah diberikan demi kesempurnaan tesis ini.
4. Harmin Sulistiyaning Titah, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji. Terima kasih saya haturkan atas waktu, ilmu, dan saran yang telah diberikan demi kesempurnaan tesis ini.
5. Dosen-dosen pengajar, seluruh staf dan karyawan di Jurusan Teknik Lingkungan ITS yang telah membantu dalam membimbing penulis.
6. Kepala Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Kota Surabaya, Kabid. Pemanfaatan Bangunan, Kepala UPTD Rusun, dan seluruh karyawan DPBT Kota Surabaya yang telah membantu dalam melengkapi data untuk mendukung penelitian ini.
7. Kepala Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya Provinsi Jawa Timur, Kabid. Perumahan, dan seluruh karyawan yang telah membantu dalam melengkapi data untuk mendukung penelitian ini.

8. Rekan-rekan Pascasarjana Teknik Sanitasi Lingkungan ITS yang telah memberikan bantuan dan dukungan dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Ucapan khusus terima kasih penulis sampaikan kepada keluarga tercinta, bapak, ibu, istri, adik, dan anak yang telah memberikan doa serta dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tesis ini. Kritik dan saran tetap diharapkan agar dapat lebih baik dalam penulisan. Akhir kata semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman :

|  |      |
|--|------|
| <b>HALAMAN JUDUL PENELITIAN</b>                          |      |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>                                 |      |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                     | i    |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                    | iii  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                              | v    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                  | vii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                               | xi   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                | xv   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                             | xvii |
| <br>   |      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                 |      |
| 1.1 Latar Belakang .....                                 | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                              | 2    |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....                  | 2    |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....                       | 3    |
| <br>   |      |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>                             |      |
| 2.1 Definisi Rusunawa dan Pengelolaan Prasarana Rusunawa | 7    |
| 2.2 Rekapitulasi Rumah Susun Kota Surabaya .....         | 8    |
| 2.3 Sistem Air Limbah .....                              | 10   |
| 2.3.1 Sistem Penyaluran dan Pengolahan Air Limbah .....  | 12   |
| 2.3.1.1 Sistem Penyaluran Air Limbah .....               | 13   |
| 2.3.1.2 Sistem Pengolahan Air Limbah .....               | 16   |
| 2.4 Sistem Persampahan .....                             | 20   |
| 2.4.1 Teknik Pengelolaan Persampahan .....               | 22   |
| 2.4.2 Penanganan dan Pengolahan Sumber Sampah .....      | 24   |
| 2.5 Sistem Air Bersih .....                              | 28   |
| 2.6 Sistem Drainase .....                                | 29   |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 2.7  | Peran Serta Masyarakat .....                      | 30 |
| 2.8  | Kajian Lingkungan Rumah Susun .....               | 31 |
| 2.9  | Analisa Benefit Cost Ratio (BCR) .....            | 33 |
| 2.10 | Institusi/Kelembagaan Pengelola Rumah Susun ..... | 33 |

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.1   | Tahapan Penelitian .....                 | 37 |
| 3.1.1 | Pengumpulan Data .....                   | 37 |
| 3.1.2 | Pengolahan Data .....                    | 41 |
| 3.1.3 | Analisis dan Pembahasan .....            | 41 |
| 3.1.4 | Kesimpulan dan Saran (Rekomendasi) ..... | 47 |
| 3.2   | Diagram Alir Metodologi Penelitian ..... | 47 |

### **BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI**

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4.1 | Gambaran Umum Rusunawa Sombo .....             | 49 |
| 4.2 | Gambaran Umum Rusunawa Pesapen .....           | 54 |
| 4.3 | Gambaran Umum Rusunawa Tanah Merah I .....     | 59 |
| 4.4 | Gambaran Umum Rusunawa Penjaringansari I ..... | 64 |
| 4.5 | Gambaran Umum Rusunawa Gunungsari .....        | 69 |
| 4.6 | Gambaran Umum Rusunawa Romokalisari I .....    | 74 |

### **BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN**

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.1   | Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik .....  | 79  |
| 5.1.1 | Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik Prasarana<br>Sanitasi Rusunawa Bidang Air Bersih/Air Minum ..... | 79  |
| 5.1.2 | Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik Prasarana<br>Sanitasi Rusunawa Bidang Air Limbah .....           | 110 |
| 5.1.3 | Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik Prasarana<br>Sanitasi Rusunawa Bidang Persampahan .....          | 135 |
| 5.1.4 | Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik Prasarana<br>Sanitasi Rusunawa Bidang Drainase .....             | 153 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.1.5 | Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa .....   | 166 |
| 5.2   | Identifikasi dan Analisa Aspek Lingkungan .....  | 173 |
| 5.2.1 | Analisa Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian .....   | 173 |
| 5.2.2 | Analisa Potensi/Dampak Negatif dari Pengelolaan Prasarana Sanitasi Rusunawa yang Belum Optimal Terhadap Lingkungan ..... | 175 |
| 5.3   | Identifikasi dan Analisa Aspek Sosial-Ekonomi dan Perab Serta Masyarakat .....   | 176 |
| 5.3.1 | Kondisi Sosial Ekonomi Penghuni Rusunawa .....   | 176 |
| 5.3.2 | Analisa Peran Serta Aktif Penghuni Rusunawa Dalam Pengelolaan Prasarana Sanitasi .....                                   | 178 |
| 5.4   | Identifikasi dan Analisa Aspek Finansial .....   | 183 |
| 5.4.1 | Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Sombo .....  | 183 |
| 5.4.2 | Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Pesapen .....  | 185 |
| 5.4.3 | Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Tanah Merah I .....  | 187 |
| 5.4.4 | Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Penjaringansari I .....  | 189 |
| 5.4.5 | Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Gunungsari .....   | 190 |
| 5.4.6 | Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Romokalisari I .....   | 192 |
| 5.5   | Identifikasi dan Analisa Aspek Institusi/Kelembagaan .....   | 194 |
| 5.6   | Penilaian dan Perangkingan Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa .....  | 197 |

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

|     |                  |     |
|-----|------------------|-----|
| 6.1 | Kesimpulan ..... | 203 |
| 6.2 | Saran .....      | 205 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> ..... | 207 |
|-----------------------------|-----|

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| <b>LAMPIRAN</b> ..... | 209 |
|-----------------------|-----|

Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman : |
|--|-----------|
| Gambar 1.1 Peta Lokasi Enam Rusunawa yang Menjadi Objek Penelitian   | 4         |
| Gambar 2.1 Proses Anaerobic Baffled Reactor                          | 18        |
| Gambar 2.2 Simbol Plastik  | 26        |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian                            | 48        |
| Gambar 4.1 Lay Out Rusunawa Sombo                                    | 49        |
| Gambar 4.2 Lay Out Rusunawa Pesapen                                  | 54        |
| Gambar 4.3 Lay Out Rusunawa Tanah Merah I                            | 59        |
| Gambar 4.4 Lay Out Rusunawa Penjaringansari I                        | 64        |
| Gambar 4.5 Lay Out Rusunawa Gunungsari                               | 69        |
| Gambar 4.6 Lay Out Rusunawa Romokalisari I                           | 74        |
| Gambar 5.1 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Sombo             | 80        |
| Gambar 5.2 Foto Pompa dan Rumah Pompa Rusunawa Sombo                 | 84        |
| Gambar 5.3 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Pesapen           | 85        |
| Gambar 5.4 Foto Tandon Air di Permukaan Tanah Rusunawa Pesapen       | 85        |
| Gambar 5.5 Foto Rumah Pompa Rusunawa Pesapen                         | 89        |
| Gambar 5.6 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Tanah Merah I     | 90        |
| Gambar 5.7 Foto Pompa dan Rumah Pompa Rusunawa Tanah Merah I         | 93        |
| Gambar 5.8 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Penjaringansari I | 94        |
| Gambar 5.9 Foto Tandon Air Atas Rusunawa Penjaringansari I           | 97        |
| Gambar 5.10 Foto Pompa dan Rumah Pompa Rusunawa Penjaringansari I    | 99        |
| Gambar 5.11 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Gunungsari       | 100       |
| Gambar 5.12 Foto Pompa dan Rumah Pompa Rusunawa Gunungsari           | 103       |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Gambar 5.13 | Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Romokalisari I .....                  | 105 |
| Gambar 5.14 | Foto Tandon Air di Permukaan Tanah Rusunawa Romokalisari I .....              | 105 |
| Gambar 5.15 | Foto Rumah Pompa Rusunawa Romokalisari I .....                                | 109 |
| Gambar 5.16 | Foto Jaringan Pemipaan Air Limbah Rusunawa Sombo ....                         | 114 |
| Gambar 5.17 | Foto <i>Bio Septictank</i> Rusunawa Pesapen .....                             | 115 |
| Gambar 5.18 | Foto Tangki Septik Rusunawa Tanah Merah I .....                               | 119 |
| Gambar 5.19 | Foto Tangki Septik Rusunawa Penjaringansari I .....                           | 123 |
| Gambar 5.20 | Foto Jaringan Pemipaan Air Limbah Rusunawa Penjaringansari I .....            | 125 |
| Gambar 5.21 | Foto Tangki Septik Rusunawa Gunungsari .....                                  | 127 |
| Gambar 5.22 | Foto Bak Kontrol <i>Grey</i> dan <i>Black Water</i> Rusunawa Gunungsari ..... | 127 |
| Gambar 5.23 | Foto Jaringan Pemipaan Air Limbah Rusunawa Gunungsari .....                   | 130 |
| Gambar 5.24 | Foto <i>Bio Septictank</i> Rusunawa Romokalisari I .....                      | 131 |
| Gambar 5.25 | Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Sombo .....                               | 136 |
| Gambar 5.26 | Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Sombo .....                             | 137 |
| Gambar 5.27 | Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Pesapen .....                             | 139 |
| Gambar 5.28 | Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Pesapen .....                           | 140 |
| Gambar 5.29 | Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Tanah Merah I ...                         | 141 |
| Gambar 5.30 | Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Tanah Merah I .....                     | 142 |
| Gambar 5.31 | Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Penjaringansari I .....                   | 144 |
| Gambar 5.32 | Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Penjaringansari I .....                 | 145 |
| Gambar 5.33 | Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Gunungsari .....                          | 147 |
| Gambar 5.34 | Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Gunungsari ...                          | 148 |
| Gambar 5.35 | Foto Kontainer Sampah Rusunawa Gunungsari .....                               | 148 |

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 5.36 Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Romokalisari I .....                     | 150 |
| Gambar 5.37 Foto Gerobak/Gledakan Sampah Rusunawa Romokalisari I .....                   | 151 |
| Gambar 5.38 Foto Saluran Drainase Rusunawa Sombo .....                                   | 154 |
| Gambar 5.39 Foto Saluran Drainase Rusunawa Pesapen .....                                 | 156 |
| Gambar 5.40 Foto Saluran Drainase Rusunawa Tanah Merah I .....                           | 158 |
| Gambar 5.41 Foto Saluran Drainase Rusunawa Penjaringansari I .....                       | 161 |
| Gambar 5.42 Foto Saluran Drainase Rusunawa Gunungsari .....                              | 162 |
| Gambar 5.43 Foto Saluran Drainase Rusunawa Romokalisari I .....                          | 165 |
| Gambar 5.44 Struktur Organisasi Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Kota Surabaya ..... | 195 |

Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR TABEL

|  | Halaman : |
|--|-----------|
| Tabel 2.1 Rekapitulasi Rumah Susun di Kota Surabaya .....  | 8         |
| Tabel 2.2 Tipikal Komposisi Air Limbah Domestik Yang Tidak Diolah .....  | 12        |
| Tabel 2.3 Baku Mutu Air Limbah Domestik Menurut Menteri Lingkungan Hidup .....   | 13        |
| Tabel 2.4 Baku Mutu Air Limbah Domestik Menurut Gubernur Jawa Timur .....  | 13        |
| Tabel 2.5 Kemiringan Pipa Penyaluran/Pembuangan Horisontal .....   | 14        |
| Tabel 2.6 Diameter Minimum Pipa Penyaluran/Pembuangan Alat Plumbing. ....  | 15        |
| Tabel 2.7 Desain dan Performa Hasil Dari Beberapa Studi Pengolahan Anaerobik pada Air Limbah yang Bervariasi dengan Menggunakan Proses ABR ..... | 19        |
| Tabel 2.8 Kebutuhan Prasarana Persampahan .....  | 22        |
| Tabel 2.9 Koefisien Dasar Bangunan dan Koefisien Lantai Bangunan ....  | 32        |
| Tabel 2.10 Perbedaan SKPD/Unit Kerja, PPK-BLUD, dan BUMN .....   | 35        |
| Tabel 2.11 Jenis dan Kriteria Lembaga Pengelola Rumah Susun .....  | 36        |
| Tabel 4.1 Gambaran Umum Rusunawa Sombo .....   | 50        |
| Tabel 4.2 Gambaran Umum Rusunawa Pesapen .....   | 55        |
| Tabel 4.3 Gambaran Umum Rusunawa Tanah Merah I .....   | 60        |
| Tabel 4.4 Gambaran Umum Rusunawa Penjaringansari I .....   | 65        |
| Tabel 4.5 Gambaran Umum Rusunawa Gunungsari .....  | 70        |
| Tabel 4.6 Gambaran Umum Rusunawa Romokalisari I .....  | 75        |
| Tabel 5.1 Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana yang Belum Optimal .....  | 167       |
| Tabel 5.2 Analisa Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian .....   | 173       |
| Tabel 5.3 Analisa Peran Serta Penghuni dalam Pengelolaan .....   | 179       |

Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa

Tabel 5.4 Penilaian dan Perangkingan Sarana dan Prasarana Sanitasi

Rusunawa ..... 198

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman : |
|---|-----------|
| Lampiran 1 Hasil Laboratorium Sampel di Effluen .....           | 209       |
| Tanggal 13 September 2016                                       |           |
| Lampiran 2 Hasil Laboratorium Sampel di Effluen .....           | 215       |
| Tanggal 20 September 2016                                       |           |
| Lampiran 3 Hasil Laboratorium Sampel di Influen .....           | 221       |
| Tanggal 13 September 2016                                       |           |
| Lampiran 4 Hasil Laboratorium Sampel di Influen .....           | 227       |
| Tanggal 20 September 2016                                       |           |
| Lampiran 5 Kesimpulan <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) ..... | 233       |

Halaman ini sengaja dikosongkan

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Menurut Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun, pembangunan rusunawa merupakan salah satu bentuk upaya pemerintah untuk mengentaskan permukiman kumuh. Melalui pembangunan rusunawa diharapkan terjadi peremajaan kota atau pengurangan kawasan kumuh perkotaan. Selain menyediakan permukiman yang layak bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), fungsi utama pembangunan rusunawa adalah meningkatkan kualitas lingkungan permukiman. Menurut Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat No. 14/PERMEN/M/2007 tentang Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa yaitu pengelolaan rusunawa yang berhasil dan berdaya guna akan menghasilkan tercapainya pemenuhan rumah tinggal yang terjangkau, bermartabat, nyaman, aman, dan sehat bagi penghuninya.

Namun dalam perkembangannya rusunawa mengalami berbagai permasalahan, salah satunya adalah permasalahan sanitasi yang ada di rusunawa. Berdasarkan hasil observasi penulis dalam kurun waktu 1 tahun terakhir, diperoleh fakta bahwa rusunawa di Kota Surabaya secara internal menunjukkan kecenderungan ke arah penurunan kualitas layanan sanitasi. Sehingga layanan sanitasi di rusunawa tidak menimbulkan efek dan manfaat yang baik terhadap penghuninya, bahkan dapat mengganggu kesehatan penghuni rusunawa. Fakta permasalahan sanitasi yang ada meliputi aspek teknik, aspek lingkungan, aspek sosial-ekonomi dan peran serta masyarakat, aspek finansial, dan aspek institusi/kelembagaan.

**Aspek Teknik** ; kapasitas tandon air minum/air bersih di beberapa rusunawa yang belum memenuhi persyaratan kebutuhan. Tangki septik yang meluber, kemungkinan penyebabnya adalah kapasitas tangki septik tidak mampu menampung debit maksimal dan atau terjadi pengendapan lumpur yang berlebihan. Pipa air limbah ada yang pecah/bocor. Pembuangan air limbah dari

kamar mandi dan cuci piring/grey water langsung ke saluran drainase. Saluran drainase mengalami penyumbatan akibat sampah dan endapan lumpur yang tebal. Pewadahan sampah rusunawa yang berupa shap sampah/cerobong sampah dan atau berupa kontainer ada yang belum tertutup rapat.

**Aspek Lingkungan ;** air limbah yang keluar dari effluent melebihi dari standar baku mutu air limbah. Bau yang dihasilkan sampah mengganggu lingkungan sekitar. Mengundang vektor/nyamuk untuk datang dan berkembang biak. Terjadi pengendapan sampah yang membusuk di dalam saluran drainase yang menyebabkan penebalan endapan lumpur dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

**Aspek Sosial-Ekonomi dan Peran Serta Masyarakat ;** penghuni rusunawa masih ada yang belum mampu untuk terbiasa dalam menggunakan fasilitas bersama. Kemampuan dan kemauan penghuni untuk berperan serta aktif dalam pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa masih rendah.

**Aspek Finansial ;** belum adanya anggaran yang secara khusus diperuntukkan bagi operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa.

**Aspek Institusi/Kelembagaan ;** sejauh mana fungsi operasional dan pemeliharaan (O & M) dalam pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa.

Oleh sebab itu jangan sampai pembangunan rusunawa justru menciptakan lingkungan kumuh baru.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan evaluasi terhadap sarana dan prasarana sanitasi rusunawa di Surabaya. Dari hasil evaluasi akan ditemukan sarana dan prasarana sanitasi di rusunawa yang belum optimal dan solusinya.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian adalah agar sarana dan prasarana sanitasi rusunawa yang telah disediakan di Kota Surabaya baik yang dikelola oleh

Pemerintah Kota Surabaya dan Pemerintah Provinsi Jawa Timur dapat berfungsi optimal.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat merekomendasikan perbaikan/pembenahan sarana dan prasarana sanitasi agar lebih optimal. Mengedepankan peran serta masyarakat/penghuni rusunawa sehingga tumbuh rasa nyaman, rasa memiliki, dan rasa tanggung jawab dalam menjaga dan memelihara sarana dan prasarana sanitasi. Manfaat lainnya adalah dapat menjadi rekomendasi untuk pengembangan dan pembangunan rusunawa di Surabaya ke depannya.

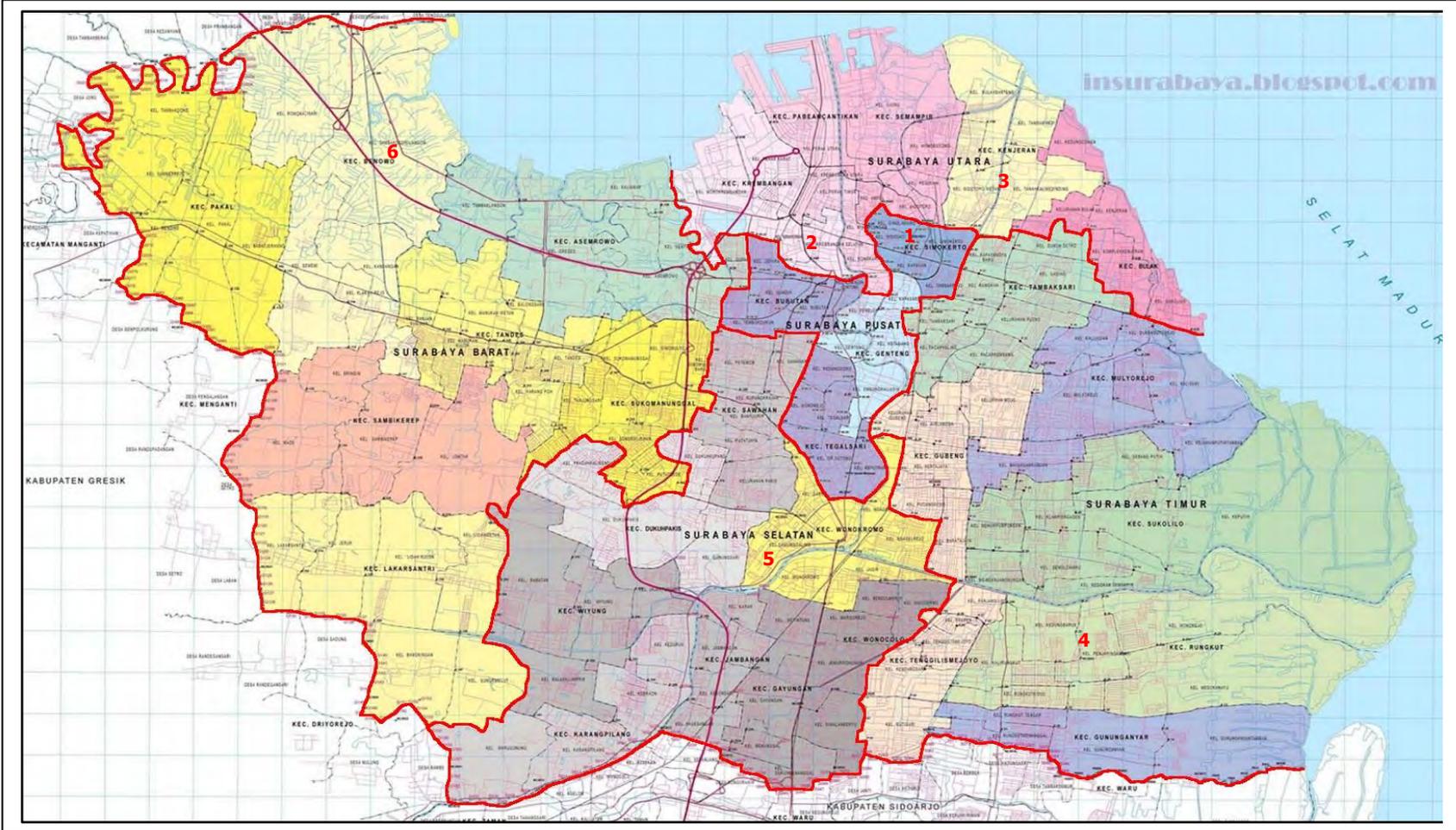
#### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Batasan-batasan dalam mengevaluasi sarana dan prasarana sanitasi rusunawa dibagi menjadi 3 yaitu batasan wilayah, batasan materi penulisan, dan batasan sampel/sumber informasi.

Batasan wilayah atau objek penelitian meliputi rusunawa yang telah beroperasi di Kota Surabaya baik yang dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dan yang dikelola oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur, yaitu :

1. Rusunawa Sombo – Surabaya Pusat (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya);
2. Rusunawa Pesapen – Surabaya Utara (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya);
3. Rusunawa Tanah Merah I – Surabaya Utara (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya);
4. Rusunawa Penjaringansari I – Surabaya Timur (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya);
5. Rusunawa Gunungsari – Surabaya Selatan (dikelola oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur);
6. Rusunawa Romokalisari I – Surabaya Barat (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya).

Peta lokasi 6 rusunawa yang dijadikan objek penelitian disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Enam Rusunawa yang Menjadi Objek Penelitian (Penulis, 2016)

Keenam rusunawa tersebut diambil sebagai sampel dengan pertimbangan :

- Letaknya sudah dapat mewakili seluruh wilayah Kota Surabaya (Surabaya Pusat, Surabaya Utara, Surabaya Timur, Surabaya Selatan, dan Surabaya Barat);
- Memiliki jumlah hunian terbanyak dan dalam kondisi terisi penuh.

Batasan materi penulisan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah evaluasi sarana dan prasarana sanitasi eksisting rusunawa agar lebih optimal. Prasarana sanitasi yang dibahas meliputi bidang air bersih/air minum, bidang air limbah, bidang persampahan dan bidang drainase. Meninjau 5 aspek yaitu aspek teknik, aspek lingkungan, aspek sosial-ekonomi dan peran serta masyarakat, aspek finansial, dan aspek institusi/kelembagaan.

Batasan sampel atau sumber informasi, sampel yang diambil dan informan yang diwawancara dalam penelitian ini sesuai dengan teknik purposive sampling. Teknik purposive sampling yaitu cara penentuan sampel/sumber informasi/informan yang ditetapkan secara sengaja atas dasar kriteria atau pertimbangan tertentu. Kriteria yang ditetapkan adalah :

1. Wawancara dilakukan kepada penghuni rusunawa yang merupakan penghuni permanen dan sudah lama tinggal di rusunawa tersebut (menempati rusunawa sejak rusunawa mulai beroperasi).
2. Sampel air limbah di influent dan effluent tangki septik akan diambil di 6 rusunawa.

Halaman ini sengaja dikosongkan

## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Rusunawa dan Pengelolaan Prasarana Rusunawa**

Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa) adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimanfaatkan dan digunakan secara terpisah terutama untuk tempat hunian, yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama, status penguasaannya sewa serta dibangun dengan menggunakan dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) dan/atau Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) yang diselenggarakan untuk memenuhi kebutuhan rumah bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR).

Permenpera No. 14/Permen/M /2007 tentang Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa pasal 4 menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan Prasarana terdiri dari jalan, tangga, selasar, drainase, sistem air limbah, persampahan, dan air bersih. Yang dimaksud dengan Sarana terdiri dari sarana pendidikan, kesehatan, peribadatan, dan olahraga. Yang dimaksud dengan Utilitas terdiri dari jaringan listrik, jaringan gas, jaringan telepon, dan perlengkapan pemadam kebakaran.

Permenpera No. 14/Permen/M /2007 tentang Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa pasal 1 menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan Pengelolaan adalah upaya terpadu yang dilakukan oleh badan pengelola atas barang milik negara/daerah yang berupa rusunawa dengan melestarikan fungsi rusunawa yang meliputi kebijakan perencanaan, pengadaan, penggunaan, pemanfaatan, pengamanan dan pemeliharaan, penilaian, penghapusan, pemindah tangan, penata usahaan, pembinaan, pengawasan dan pengendalian rusunawa. Ruang lingkup pengelolaan rusunawa menurut pasal 3 Permenpera No. 14/Permen/M /2007 tentang Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa, meliputi :

- Pemanfaatan fisik bangunan rusunawa yang mencakup pemanfaatan ruang dan bangunan, termasuk pemeliharaan, perawatan, serta peningkatan kualitas prasarana, sarana, dan utilitas;
- Kepenghunan yang mencakup kelompok sasaran penghuni, proses penghuni, penetapan calon penghuni, perjanjian sewa menyewa serta hak, kewajiban dan larangan penghuni;
- Administrasi keuangan dan pemasaran yang mencakup sumber keuangan, tarif sewa, pemanfaatan hasil sewa, pencatatan dan pelaporan serta persiapan dan strategi pemasaran;
- Kelembagaan yang mencakup pembentukan, struktur, tugas, hak, kewajiban dan larangan badan pengelola serta peran pemerintah, pemerintah daerah provinsi, dan pemerintah daerah kabupaten/kota;
- Penghapusan dan pengembangan bangunan rusunawa;
- Pendampingan, monitoring dan evaluasi;
- Pengawasan dan pengendalian pengelolaan rusunawa.

Pengelolaan rumah susun menurut pasal 56 Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun dilaksanakan oleh pengelola yang berbadan hukum, kecuali rumah susun umum sewa/rusunawa, rumah susun khusus, dan rumah susun negara.

## 2.2 Rekapitulasi Rumah Susun Kota Surabaya

Rekapitulasi rumah susun di Kota Surabaya disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Rekapitulasi Rumah Susun di Kota Surabaya

| No.      | Nama Rusun            | Alamat                             | Jumlah |        |      | Luas                    | Dibangun |
|----------|-----------------------|------------------------------------|--------|--------|------|-------------------------|----------|
|          |                       |                                    | Blok   | Lantai | Unit | Tanah (m <sup>2</sup> ) | Tahun    |
| <b>I</b> | <b>Surabaya Pusat</b> |                                    |        |        |      |                         |          |
| 1        | Urip Sumoharjo        | Jl. Urip Sumoharjo<br>Kec. Genteng | 3      | 4      | 120  | 3.500,0                 | 1983     |
| 2        | Grudo                 | Jl. Grudo V/2<br>Kec. Tegalsari    | 2      | 5      | 99   | 5.000,0                 | 2011     |
| 3        | Sombo                 | Jl. Sombo<br>Kec. Simokerto        | 10     | 4      | 600  | 41.044,0                | 1993     |

Lanjutan Tabel 2.1 Rekapitulasi Rumah Susun di Kota Surabaya

| No.                        | Nama Rusun          | Alamat                                    | Jumlah |        |      | Luas                    | Dibangun |
|----------------------------|---------------------|---|--------|--------|------|-------------------------|----------|
|                            |                     |   | Blok   | Lantai | Unit | Tanah (m <sup>2</sup> ) | Tahun    |
| <b>II Surabaya Utara</b>   |                     |   |        |        |      |                         |          |
| 4                          | Dupak Bangunrejo    | Jl. Dupak Bangunsari<br>Kec. Krembangan   | 6      | 3      | 150  | 3.000,0                 | 1992     |
| 5                          | Randu               | Jl. Randu Agung<br>Kec. Kenjeran          | 6      | 5      | 288  | 44.290,0                | 2007     |
| 6                          | Pesapen             | Jl. Pesapen Selatan 27<br>Kec. Krembangan | 1      | 5      | 49   | 2.500,0                 | 2011     |
| 7                          | Tanah Merah I       | Jl. Tanah Merah<br>Kec. Kenjeran          | 4      | 5      | 192  | 28.810,0                | 2007     |
| 8                          | Tanah Merah II      | Jl. Tanah Merah<br>Kec. Kenjeran          | 4      | 5      | 196  | -                       | 2009     |
| <b>III Surabaya Timur</b>  |                     |   |        |        |      |                         |          |
| 9                          | Penjaringansari I   | Jl. Penjaringansari Timur<br>Kec. Rungkut | 3      | 4      | 240  | 32.350,0                | 1995     |
| 10                         | Penjaringansari II  | Jl. Penjaringansari Timur<br>Kec. Rungkut | 6      | 4      | 288  | -                       | 2003     |
| 11                         | Penjaringansari III | Jl. Penjaringansari Timur<br>Kec. Rungkut | 2      | 5      | 99   | -                       | 2009     |
| 12                         | Wonorejo I          | Jl. Wonorejo<br>Kec. Rungkut              | 2      | 4      | 96   | -                       | 2003     |
| 13                         | Wonorejo II         | Jl. Wonorejo<br>Kec. Rungkut              | 4      | 4      | 192  | -                       | 2006     |
| <b>IV Surabaya Selatan</b> |                     |   |        |        |      |                         |          |
| 14                         | Gunungsari          | Jl. Raya Gunungsari<br>Kec. Wonokromo     | 3      | 5      | 268  | 6.799,0                 | 2010     |
| 15                         | Warugunung          | Jl. Mastrip<br>Kec. Karangpilang          | 10     | 5      | 600  | 29.845,0                | 1996     |
| 16                         | Jambangan           | Jl. Jambangan<br>Kec. Jambangan           | 1      | 5      | 49   | 2.977,3                 | 2011     |
| 17                         | Siwalankerto        | Jl. Siwalankerto<br>Kec. Wonocolo         | 2      | 5      | 99   | 8.000,0                 | 2013     |
| <b>V Surabaya Barat</b>    |                     |   |        |        |      |                         |          |
| 18                         | Romokalisari I      | Jl. Romokalisari<br>Kec. Benowo           | 4      | 5      | 198  | -                       | 2013     |
| 19                         | Romokalisari II     | Jl. Romokalisari<br>Kec. Benowo           | 4      | 5      | 198  | -                       | 2013     |
| 20                         | Romokalisari III    | Jl. Romokalisari<br>Kec. Benowo           | 2      | 5      | 99   | -                       | 2013     |
| 21                         | Bandarejo-Sememi    | Jl. Sememi<br>Kec. Benowo                 | 2      | 5      | 99   | 4.320,0                 | 2012     |

Sumber : Data Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Kota Surabaya

Tabel 2.1 merupakan rekapitulasi rusunawa yang telah beroperasi lebih dari satu tahun di Kota Surabaya.

### **2.3 Sistem Air Limbah**

Saluran pembuangan air limbah di rumah susun menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun adalah sebagai berikut :

- Saluran pembuangan air limbah yang berasal dari dapur, kamar mandi, cuci yang berada di dalam bangunan harus dilengkapi dengan pipa udara dan bak penampung/bak kontrol yang dihubungkan dengan saluran pembuangan air limbah lingkungan.
- Saluran pembuangan air limbah yang berasal dari kakus harus dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah yang berasal dari dapur, kamar mandi, cuci serta dilengkapi dengan pipa udara, bak kontrol dan tangki septik.
- Saluran pembuangan air limbah tertutup harus dipergunakan untuk semua jenis saluran pembuangan air limbah yang berada di dalam atau pada bangunan rumah susun.
- Saluran pembuangan air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih atau di atas lubang pemeriksaan tangki air bersih.
- Saluran pembuangan air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur harus dilindungi dengan selubung, busur atau dilengkapi dengan pelindung sejenis yang secara teknis sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- Saluran pembuangan air limbah yang berupa pipa tegak atau mendatar hendaknya ditempatkan pada ruangan atau jalur khusus untuk saluran, untuk memudahkan pemeriksaan, pemeliharaan dan perbaikan serta harus dilengkapi dengan saringan sampah.
- Saluran pembuangan air limbah untuk melayani lantai terbawah harus berupa pipa/saluran tersendiri kearah saluran pembuangan air limbah lingkungan/tempat penampungan setempat/tangki septik.
- Saluran pembuangan air limbah mendatar harus mempunyai kemiringan yang cukup sehingga air penggelontoran dapat membawa limbah padat dan harus

dilengkapi dengan lubang pemeriksa pada setiap perubahan arah dan pada saluran yang lurus, lubang pemeriksa harus ditempatkan pada jarak sekurang-kurangnya setiap 50 meter.

- Saluran pembuangan air limbah harus menggunakan bahan yang tidak berkarat dan mempunyai permukaan licin serta memenuhi standar dan ketentuan yang berlaku.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi dalam lampirannya mensyaratkan bahwa air limbah domestik sebelum dibuang ke saluran terbuka harus diproses sesuai dengan pedoman dan standar teknis yang berlaku. Persyaratan teknis air limbah harus mengikuti, antara lain SNI 03-2398-2002 Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan, atau edisi terbaru.

Menurut SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan mensyaratkan bahwa :

- Lingkungan perumahan harus dilengkapi jaringan air limbah sesuai ketentuan dan persyaratan teknis yang diatur dalam peraturan/perundangan yang telah berlaku, terutama mengenai tata cara perencanaan umum jaringan air limbah lingkungan perumahan di perkotaan. Salah satunya adalah SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan, serta pedoman tentang pengelolaan air limbah secara komunal pada lingkungan perumahan yang berlaku;
- Jenis-jenis elemen perencanaan pada jaringan air limbah yang harus disediakan pada lingkungan perumahan di perkotaan adalah :
  - Tangki Septik;
  - Bidang resapan; dan
  - Jaringan pemipaan air limbah.
- Lingkungan perumahan harus dilengkapi dengan sistem pembuangan air limbah yang memenuhi ketentuan perencanaan plambing yang berlaku;
- Apabila kemungkinan membuat tangki septik tidak ada, maka lingkungan perumahan harus dilengkapi dengan sistem pembuangan air limbah

lingkungan atau harus dapat disambung pada sistem pembuangan air limbah kota atau dengan cara pengolahan lain;

- Apabila tidak memungkinkan untuk membuat bidang resapan pada setiap rumah, maka harus dibuat bidang resapan bersama yang dapat melayani beberapa rumah.

### 2.3.1 Sistem Penyaluran dan Pengolahan Air Limbah

Berdasarkan sumbernya, air limbah domestik dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu air limbah domestik yang bersumber dari kakus/toilet/WC (*black water*) dan air limbah non kakus (*grey water*) yang berasal dari dapur, tempat cucian, dan kamar mandi. Prinsip utama permasalahan air limbah domestik adalah bagaimana agar air buangan dari WC, kamar mandi non kakus, dapur, dan tempat cucian tidak mencemari lingkungan sekitarnya secara langsung, terutama pada sumber-sumber air. Oleh karena itu air limbah perlu diolah lebih lanjut sebelum dibuang ke badan air penerima akhir. Pengolahan air limbah berkaitan dengan karakteristiknya. Untuk mengukur tingkat pencemaran badan air permukaan oleh air limbah domestik, maka dapat digunakan beberapa parameter, antara lain BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), SS (*Suspended Solid*), bakteri coli, dan golongan amoniak. Parameter-parameter ini dipakai pula untuk mengukur kemampuan pengolahan air limbah. Berdasarkan konsentrasinya, air limbah domestik yang tidak dapat diolah dapat diklasifikasikan menjadi 3 golongan, yaitu kuat, sedang, dan lemah seperti disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tipikal Komposisi Air Limbah Domestik yang Tidak Diolah

| No. | Zat Pencemar                           | Satuan   | Konsentrasi |        |      |
|-----|--|----------|-------------|--------|------|
|     |  |          | Lemah       | Sedang | Kuat |
| 1.  | <i>Suspended Solids (SS)</i>           | mg/liter | 100         | 220    | 350  |
| 2.  | <i>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</i> | mg/liter | 110         | 220    | 400  |
| 3.  | <i>Grease</i>                          | mg/liter | 50          | 100    | 150  |

Sumber : Metcalf & Eddy, 1991

Baku mutu air limbah domestik menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 112 Tahun 2003 disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Baku Mutu Air Limbah Domestik Menurut Menteri Lingkungan Hidup

| <b>Parameter</b> | <b>Satuan</b> | <b>Kadar Maksimum</b> |
|------------------|---------------|-----------------------|
| pH               | -             | 6 - 9                 |
| BOD <sub>5</sub> | mg / l        | 100                   |
| TSS              | mg / l        | 100                   |
| Minyak dan Lemak | mg / l        | 10                    |

Sumber : Lampiran Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 112 Tahun 2003.

Baku mutu air limbah domestik dengan volume limbah cair maksimum 120 Liter/orang/hari (permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, perhotelan, dan asrama) menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Baku Mutu Air Limbah Domestik Menurut Gubernur Jawa Timur

| <b>Parameter</b> | <b>Satuan</b> | <b>Kadar Maksimum</b> |
|------------------|---------------|-----------------------|
| pH               | -             | 6 - 9                 |
| BOD <sub>5</sub> | mg / l        | 30                    |
| COD              | mg / l        | 50                    |
| TSS              | mg / l        | 50                    |
| Minyak dan Lemak | mg / l        | 10                    |

Sumber : Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013.

### 2.3.1.1 Sistem Penyaluran Air Limbah

Sistem penyaluran air limbah yang umum dipakai untuk perumahan adalah *shallow sewer*. Prinsip *shallow sewer* adalah mengalirkan air saja/campuran antara air dan padatan (tinja). Sistem ini merupakan sistem pengaliran air limbah berdiameter kecil ( $\phi$  100 – 200 mm), dimana air dialirkan melalui jaringan pipa yang ditanam di tanah, dekat dari permukaan (dangkal),

bahan pipa dari PVC, cocok digunakan untuk daerah dengan luas wilayah kecil, misalnya tingkat RT/RW dengan kepadatan menengah sampai tinggi antara 300 – 500 orang/ha.

Sistem penyaluran air limbah harus mampu mengalirkan dengan cepat air limbah yang biasanya juga mengandung bagian-bagian padat. Untuk maksud tersebut, pipa penyaluran/pembuangan harus mempunyai ukuran dan kemiringan yang cukup, sesuai dengan banyaknya dan jenis air limbah yang dialirkan. Biasanya pipa dianggap tidak penuh berisi air buangan, melainkan tidak lebih dari 2/3 penampang pipa, sehingga bagian atas yang kosong cukup untuk mengalirkan udara. Kemudian kemiringan pipa juga diatur agar air dapat cepat mengalir. Sebagai pedoman umum, kemiringan pipa dapat dibuat sama atau lebih dari satu per diameter pipa (dalam mm). Tabel 2.5 menyajikan standar kemiringan pipa untuk penggunaan umum. Kecepatan terbaik dalam pipa adalah antara 0,6 – 1,2 m/detik. Kemiringan pipa penyaluran/pembuangan gedung dan riol gedung dapat dibuat lebih landai daripada yang dinyatakan pada Tabel 2.5, namun kecepatannya tidak boleh kurang dari 0,6 m/detik. Apabila kecepatan kurang, kotoran dalam air limbah akan mengendap dan pada akhirnya akan menyumbat pipa. Sebaliknya apabila kecepatan terlalu cepat akan menimbulkan turbulensi aliran, yang dapat menimbulkan gejolak-gejolak tekanan dalam pipa.

Tabel 2.5 Kemiringan Pipa Penyaluran/Pembuangan Horisontal

| No. | Diameter Pipa (mm) | Kemiringan Minimum |
|-----|--------------------|--------------------|
| 1.  | 75 atau kurang     | 1/50               |
| 2.  | 100 atau kurang    | 1/100              |

Sumber : Noerbambang dan Morimura, 2000

Selain persyaratan di atas, penggunaan ukuran pipa penyaluran juga harus sesuai yang disyaratkan. Pipa ukuran kecil akan mudah tersumbat karena endapan kotoran dan kerak, walaupun dipasang dengan kemiringan yang cukup. Oleh karena itu untuk jalur yang panjang, ukuran pipa sebaiknya tidak kurang

dari 50 mm. Standar HASS 206-1977 memberikan persyaratan ukuran pipa penyaluran/pembuangan sebagai berikut :

1. Ukuran minimum pipa cabang mendatar

Pipa cabang mendatar harus mempunyai ukuran sekurang-kurangnya seperti disajikan pada Tabel 2.6

Tabel 2.6 Diameter Minimum Pipa Penyaluran/Pembuangan Alat Plumbing

| No. | Alat Plumbing   | Diameter Pipa |
|-----|---|---------------|
|     |   | Minimum (mm)  |
| 1.  | Kloset  | 75            |
| 2.  | Bak cuci tangan ( <i>lavatory</i> )                       | 32 - 40       |
| 3.  | Bak cuci pakaian  | 40            |
| 4.  | Kombinasi bak cuci biasa dengan bak cuci pakaian          | 50            |
| 5.  | Bak cuci dapur, untuk rumah atau dapur kecil, cuci piring | 40 - 50       |
| 6.  | Buangan lantai ( <i>floor drain</i> )                     | 40 - 75       |

Sumber : Noerbambang dan Morimura, 2000

2. Ukuran minimum pipa tegak

Pipa tegak harus mempunyai ukuran sekurang-kurangnya sama dengan diameter terbesar pipa cabang mendatar yang disambungkan ke pipa tegak tersebut.

3. Ukuran minimum pipa ven

Ukuran ven pipa tegak tidak boleh kurang dari ukuran pipa tegak air buangan yang dilayaninya dan tidak boleh diperkecil ukurannya sampai ke ujung terbuka.

Pipa tegak maupun cabang mendatar tidak boleh diperkecil diameternya dalam arah aliran air buangan. Pengecualian hanya pada kloset, di mana pada lubang keluarnya dengan diameter 100 mm dipasang pengecilan pipa (*reducer*) 100 x 75 mm. Cabang mendatar yang melayani satu kloset harus mempunyai diameter sekurang-kurangnya 75 mm, dan untuk dua kloset atau lebih sekurang-kurangnya 100 mm.

### 2.3.1.2 Sistem Pengolahan Air Limbah

Sistem pengolahan air limbah dibedakan menjadi 2 kelompok sebagai berikut :

1. Pengolahan sistem setempat (*on site system*), yaitu sistem penanganan air limbah secara individual dan/atau komunal yang dilakukan di tempat asal sumber. Pengolahan dapat dilakukan dengan sistem cubluk atau tangki septik yang ditempatkan pada kapling rumah itu sendiri.
2. Pengolahan sistem terpusat (*off site system*), yaitu sistem penanganan air limbah melalui jaringan pengumpul yang diteruskan ke Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Pengolahan air limbah dapat dipilih dari berbagai alternatif berdasarkan faktor-faktor pendukung teknologinya, seperti ketersediaan lahan, kemudahan dalam penerapan, pengoperasian dan pemeliharaan, serta keterjangkauan finansial pemakainya.

Ada beberapa alternatif teknologi dalam pengolahan air limbah domestik sistem setempat dan komunal, antara lain :

#### a. Tangki Septik

Proses yang terjadi pada pengolahan dengan menggunakan tangki septik, yaitu proses stabilisasi secara anaerobik. Konstruksi tangki septik terdiri dari dua buah ruang terpisah. Ruang pertama merupakan ruang pengendapan lumpur dan buih, sehingga volume ruang pertama ini berkisar antara 40 – 70 % dari keseluruhan tangki septik. Panjang ruangan pertama sebaiknya dua kali panjang ruangan kedua, dan panjang ruangan kedua sebaiknya tidak kurang dari 1 meter dan dalamnya 1,5 meter atau lebih. Ruang kedua merupakan ruang pengendapan bagi partikel yang tidak terendapkan pada ruang pertama. Kedalaman tangki sebaiknya berkisar antara 1,0 – 1,5 meter, sedangkan celah udara antara permukaan air dengan tutup tangki sebaiknya antara 0,3 – 0,5 meter. Tangki septik pada umumnya terbuat dari bahan pasangan batu bata, batako, atau beton bertulang yang kedap air. Untuk daerah pantai dengan kondisi tanahnya berpasir, harus dipertimbangkan tingkat kekuatan terhadap kebocoran dan korosi

yang cukup tinggi. Untuk itu pada kondisi ini dipergunakan tangki dengan konstruksi beton bertulang yang kedap air.

Kapasitas tangki septik sebaiknya mencukupi untuk kebutuhan kuantitas lumpur dan buih yang akan terakumulasi selama 24 jam. Kapasitas penampungan cairan dapat dihitung secara terpisah. Rumus-rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas tangki septik (Kruijff,1987), antara lain :

1. Waktu penahanan minimum ( $T_h$ )

$$T_h = 1,5 - 0,3 \log (P * Q) > 0,2 \text{ hari,} \quad (2.1)$$

dengan :

$T_h$  = Waktu penahanan minimum untuk pengendapan  $> 0,2$  hari

$P$  = Jumlah orang

$Q$  = Banyaknya aliran, liter/orang/hari

2. Volume penampungan lumpur dan busa

$$A = P * N * S, \quad (2.2)$$

dengan :

$A$  = Penampungan lumpur dan busa yang diperlukan (dalam liter)

$P$  = Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangki septik

$N$  = Jumlah tahun atau jangka waktu pengurasan lumpur, yaitu minimal 3 tahun (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)

$S$  = Rata-rata lumpur terkumpul, yaitu 30 liter/orang.tahun (Kusjuliadi, 2007)

3. Volume cairan kedua, dihitung berdasarkan kebutuhan kapasitas penampungan untuk penahanan cairan

$$B = P * Q * T_h, \quad (2.3)$$

dengan :

$B$  = Penampungan penahanan cairan (dalam liter)

$Q$  = Banyaknya aliran air limbah (liter/orang.hari), yaitu sesuai dengan debit air limbah yang dihasilkan setiap orang per hari. Debit air limbah yang dihasilkan setiap orang per hari rata-rata antara 60–90 % dari pemakaian air bersih (Metcalf & Eddy, 2003). Untuk

penggelontoran kloset, debit aliran air limbahnya adalah 30 liter/orang.hari. Untuk kloset yang menggunakan katup gelontor, air limbahnya untuk penggunaan 1 kali adalah 15 liter/orang.hari (Noerbambang dan Morimura, 2000).

$T_h$  = Keperluan waktu penahanan minimum dalam sehari

4. Untuk tangki septik yang hanya menampung limbah WC

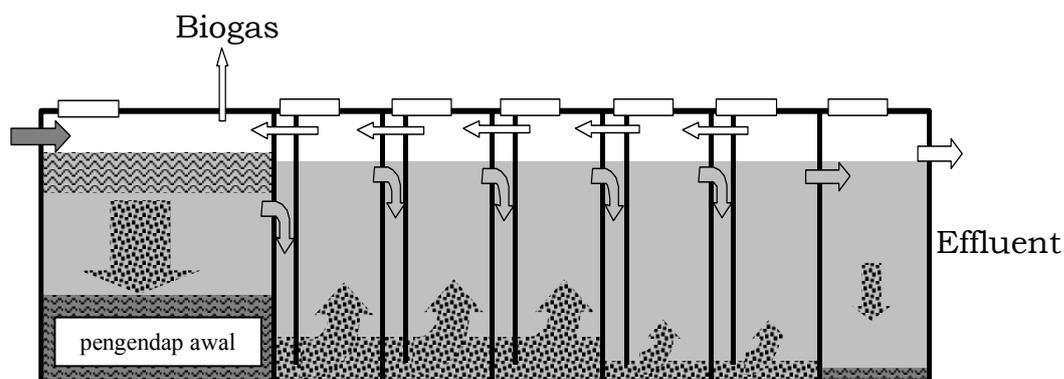
$$T_h = 2,5 - 0,3 \log (P * Q) > 0,5 \text{ hari,} \quad (2.4)$$

5. Untuk tangki septik yang menampung limbah WC, dapur, dan kamar mandi

$$T_h = 1,5 - 0,3 \log (P * Q) > 0,2 \text{ hari,} \quad (2.5)$$

b. *Anaerobic Baffled Reactor (ABR)*

Dalam proses *Anaerobic Baffled Reactor (ABR)*, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1, *baffle* digunakan untuk mengarahkan aliran air limbah dalam mode aliran ke atas melalui serangkaian reaktor lapisan lumpur. Lumpur dalam reaktor ini naik dan turun dengan menghasilkan gas dan aliran, tetapi perpindahannya melalui reaktor pada kecepatan rendah/lambat, sehingga dapat menaikkan *Solid Retention Time (SRT)* selama 100 hari pada *Hydraulic Retention Time (HRT)* 24 jam. Air limbah dapat melakukan kontak dengan biomassa aktif yang dilewatinya di dalam reaktor dengan HRT yang pendek (6-24 jam), sehingga efluen yang dihasilkan bebas dari lumpur biologis. Melalui konfigurasi ini telah ditunjukkan bahwa *Anaerobic Baffled Reactor* dapat menghasilkan efisiensi pemisah COD yang tinggi. HRT yang pendek membutuhkan reaktor lebih kecil sehingga menghemat biaya perawatan.



Gambar 2.1 Proses *Anaerobic Baffled Reactor* (Metcalf & Eddy, 2003)

Beberapa modifikasi telah dilakukan untuk meningkatkan performa ABR. Modifikasi tersebut meliputi perubahan desain *baffle*, reaktor *hybrid* dimana alat pengendap digunakan untuk menangkap dan mengembalikan biomassa atau pada bagian atas dipasang bak untuk menangkap biomassa. Beberapa studi telah dilakukan dengan menggunakan proses ABR untuk air limbah dengan karakteristik bervariasi. Tipikal beban desain untuk proses ABR disajikan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Desain dan Performa Hasil dari Beberapa Studi Pengolahan Anaerobik pada Air Limbah yang Bervariasi dengan Menggunakan Proses ABR

| <i>Wastewater</i>           | <i>Temperature</i><br>(°C) | <i>Number of Chamber</i> | <i>Influent COD, mg/L</i> | <i>COD Loading</i><br><i>Kg/m<sup>3</sup>.d</i> | <i>Percent COD Removal</i> |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| <i>Carbohydrate/protein</i> | 35                         | 5                        | 7.100-7.600               | 02-Oct  | 79-82                      |
| <i>Distilling</i>           | 35                         | 5                        | 51.600                    | 2,2-3,5   | 90                         |
| <i>Carbohydrate/protein</i> | 35                         | 5                        | 4.000                     | 1-2   | 94                         |
| <i>Molasses</i>             | 35                         | 3                        | 115.000-900.000           | 4,3-28  | 49-88                      |
| <i>Swine manure</i>         | 35                         | 3                        | 58.500                    | 4   | 62-69                      |
| <i>Municipal wastewater</i> | 18-28                      | 3                        | 264-906                   | 2,2   | 90                         |
| <i>Slaughterhouse</i>       | 25-30                      | 4                        | 450-550                   | 0,9-4,7   | 75-90                      |
| <i>Pharmaceutical</i>       | 35                         | 5                        | 20.000                    | 20  | 36-68                      |
| <i>Domestic/industrial</i>  | 15                         | 8                        | 315                       | 0,9   | 70                         |
| <i>Glucose</i>              | 35                         | 5                        | 1.000-10.000              | 2-20  | 72-99                      |

Sumber : Metcalf & Eddy, 2003

Keuntungan dari penggunaan proses *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) menurut Metcalf & Eddy (2003) sebagai berikut :

1. Konstruksi
  - Desainnya sederhana dan biaya konstruksi rendah.
  - Tidak membutuhkan pengadukan mekanik.
  - Mengurangi terjadinya *clogging*.
  - Mengurangi terjadinya ekspansi *sludge bed*.
2. Biomassa
  - Tidak memerlukan biomassa dengan pengendapan khusus.
  - Pertumbuhan *sludge* rendah.
  - *Solid Retention Time* panjang.
  - Tidak membutuhkan gas atau pemisahan lumpur.
3. Operasi
  - HRT rendah dan memungkinkan operasi secara *intermitten*.
  - Stabil terhadap *hydraulic shock loading*.
  - Pengoperasian panjang tanpa pembuangan *sludge*.
  - Tingkat stabilitas tinggi terhadap *organic shock*.

## **2.4 Sistem Persampahan**

Pasal 12 UU No. 18/2008 tentang Pengelolaan Sampah menyebutkan bahwa “Setiap orang wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan”. Berkaitan dengan hal tersebut, beberapa persyaratan mengenai sistem persampahan di rumah susun antara lain mengacu pada :

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun;
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun menyebutkan bahwa tempat pembuangan sampah pada sebuah rumah susun harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau, kedap air dan tidak mudah berkarat.
- Dilengkapi dengan gerobak sampah yang dibuat dari bahan yang tidak mudah berkarat dan mudah dipelihara.
- Dilengkapi dengan tempat pengumpulan sampah sementara dan diletakkan terpisah dari rusun, serta dapat dijangkau oleh truk sampah.
- Dilengkapi dengan truk sampah yang dapat menjangkau sekurang-kurangnya ke tempat pengumpulan sampah sementara dan dapat mengangkut sampah dari tempat pengumpulan sampah ke tempat pembuangan akhir.

Sementara itu, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi dalam lampirannya mensyaratkan bahwa pertimbangan jenis sampah padat diwujudkan dalam bentuk penempatan pewadahan dan/atau pengolahannya yang tidak mengganggu kesehatan penghuni, masyarakat dan lingkungannya. Kemudian dijelaskan juga bahwa ketentuan pengelolaan sampah padat, antara lain:

- Bagi pengembang perumahan wajib menyediakan wadah sampah, alat pengumpul dan tempat pembuangan sampah sementara, sedangkan pengangkutan dan pembuangan akhir sampah bergabung dengan sistem yang sudah ada.
- Potensi reduksi sampah padat dapat dilakukan dengan mendaur ulang, memanfaatkan kembali beberapa jenis sampah seperti botol bekas, kertas, kertas koran, kardus, aluminium, kaleng, wadah plastik dan sebagainya.

Kebutuhan prasarana persampahan di lingkungan perumahan di perkotaan menurut SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan seperti disajikan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Kebutuhan Prasarana Persampahan

| Lingkup Prasarana        | Prasarana                |         |                   | Keterangan            |                    |
|--------------------------|--------------------------|---------|-------------------|-----------------------|--------------------|
|                          | Sarana Pelengkap         | Status  | Dimensi           |                       |                    |
| Rumah (5 jiwa)           | Tong sampah              | Pribadi | -                 | -                     |                    |
| RW (2.500 jiwa)          | Gerobak sampah           | TPS     | 2 m <sup>3</sup>  | Jarak bebas           | Gerobak mengangkut |
|                          | Bak sampah kecil         |         | 6 m <sup>3</sup>  | TPS dengan lingkungan | 3 x seminggu       |
| Kelurahan (30.000 jiwa)  | Gerobak sampah           | TPS     | 2 m <sup>3</sup>  | hunian minimal        | Gerobak mengangkut |
|                          | Bak sampah besar         |         | 12 m <sup>3</sup> | 30 m                  | 3 x seminggu       |
| Kecamatan (120.000 jiwa) | Mobil sampah             | TPS/TPA | -                 | Jarak bebas           |                    |
|                          | Bak sampah besar         | lokal   | 25 m <sup>3</sup> | TPS dengan lingkungan | Mobil mengangkut   |
|                          |                          |         |                   | hunian minimal        | 3 x seminggu       |
|                          |                          |         |                   | 30 m                  |                    |
| Kota (>480.000 jiwa)     | Bak sampah akhir         | TPA     | -                 | -                     |                    |
|                          | Tempat daur ulang sampah |         | -                 |                       |                    |

Sumber : SNI 03-1733-2004

#### 2.4.1 Teknik Pengelolaan Persampahan

Data sampah di berbagai kota menunjukkan kecenderungan semakin besarnya timbulan sampah yang dihasilkan oleh masyarakat dari tahun ke tahun. Hal ini menyebabkan beban pelayanan persampahan di setiap daerah menjadi semakin berat dari waktu ke waktu. Di pihak lain kemampuan pendanaan daerah tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan khususnya untuk bidang persampahan. Agar pengelolaan persampahan dapat dilaksanakan secara berkesinambungan, maka sangat diperlukan upaya untuk mengurangi timbulan sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi laju timbulan sampah (Tchobanoglous et.al.,1993), antara lain :

- Aktifitas pengurangan dan pendaurulangan di sumber timbulan sampah (*source reduction and recycling activities*).

- Perilaku masyarakat dan peraturan perundang-undangan (*public attitudes and legislation*).
- Faktor geografi dan fisik pada daerah sumber timbulan sampah (*geographic and physical factors*).

Teknik pengelolaan persampahan merupakan tindakan yang dilakukan mulai dari sumber sampah sampai pemusnahan sampah. Pengelolaan teknik persampahan meliputi elemen-elemen fungsi sebagai berikut (Tchobanoglous et.al.,1993) :

1. Penanganan dan pengolahan di sumber sampah, meliputi pewadahan, pemilahan, dll.
2. Pengumpulan dari sumber sampah.
3. Tempat penampungan sementara.
4. Pemindahan sampah dari TPS ke alat angkut.
5. Pengangkutan.
6. Pengolahan dan transformasi.
7. Pembuangan akhir.

Undang-undang RI No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah mengatur pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga terdiri atas pengurangan sampah dan penanganan sampah (pasal 19). Kegiatan pengurangan sampah meliputi pembatasan timbulan sampah, daur ulang sampah, dan/atau pemanfaatan kembali sampah (pasal 20 ayat 1). Sedangkan kegiatan penanganan sampah sesuai pasal 22 ayat 1 meliputi :

- Pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah;
- Pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu;
- Pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir;

- Pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah; dan/atau
- Pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

#### **2.4.2 Penanganan dan Pengolahan Sumber Sampah**

Penanganan di sumber sampah memerlukan pewadahan, dimana wadah sampah digunakan sebagai tempat penampungan sampah dari sumber-sumber sampah. Kapasitas dan jenis wadah yang digunakan tergantung dari karakteristik sampah yang ditampung, frekuensi pengumpulan dan ketersediaan lahan untuk menempatkan wadah. Sistem pewadahan sampah terdiri dari :

1. Pewadahan Individual dan atau;
2. Pewadahan Komunal.

Sehubungan dengan pewadahan sampah tersebut, Undang-undang RI No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah juga mengatur agar pengelola kawasan permukiman wajib menyediakan fasilitas pemilahan sampah (pasal 13) dan setiap orang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan (pasal 12).

Sementara itu, Keputusan Walikotamadya Kepala Daerah Tingkat II Surabaya No. 273 Tahun 1991 tentang Petunjuk Pelaksanaan Sistem Pengumpulan Sampah secara Terpisah antara Sampah Basah dan Sampah Kering dalam Wilayah Kotamadya Daerah Tingkat II Surabaya telah menjelaskan sampai pada penerapan di lapangan bahwa semua sampah rumah tangga, usaha, pertokoan, dan lain-lain harus dipisahkan menjadi dua bagian, antara sampah basah dan sampah kering, sebelum dibuang/dimasukkan ke dalam tong/bak sampah di masing-masing persil (pasal 3). Kemudian pasal 4 menjelaskan bahwa tong/bak sampah basah menggunakan warna kuning, dan tong/bak sampah kering menggunakan warna biru. Selanjutnya yang dimaksud dengan sampah basah adalah sampah yang berupa daun-daun, buah-buahan, sayur-sayuran, sisa makanan, dan lain-lain yang mudah membusuk. Sampah kering adalah sampah-

sampah berupa kertas, kain, tekstil, karet, kulit, kayu, gelas, kaca, dan sejenisnya (pasal 2). Untuk pelaksanaannya, menjadi kewajiban para pemilik/pemakai persil dan seluruh warga Kota Surabaya (pasal 5).

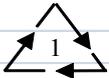
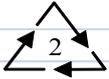
Selanjutnya pengolahan yang dilakukan di sumber-sumber sampah bertujuan untuk :

1. Mereduksi volume sampah.

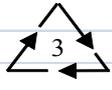
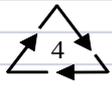
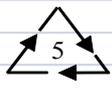
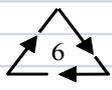
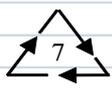
Hal ini dilakukan dengan cara mengurangi pemakaian, meningkatkan masa pakai, atau menghilangkan kebutuhan suatu produk.

2. Mengubah bentuk fisik/mendaur ulang.

Secara teoritis, banyak material yang dapat didaur ulang. Permasalahannya adalah tidak semua orang dapat mengidentifikasi material berdasarkan karakteristik atau jenisnya dengan mudah, terutama jenis sampah plastik. Identifikasi sampah plastik dapat dilakukan dengan memperhatikan kode yang ada pada material tersebut. Sebagai contoh, kode yang digunakan untuk membedakan jenis material plastik dapat dilihat pada Gambar 2.2.

| Nama Senyawa                             | Kode  | Penggunaan   | Sifat Bahan   | Saran Penanganan   |
|--|---|--|---|--|
| <b>PET</b><br>Polyethylene Terephthalate |  | Botol minuman, tray biskuit, wadah selai <i>peanut butter</i> , wadah kosmetik.  | Jernih (tembus pandang), kuat, tahan pelarut, kuat terhadap gas dan cairan, melembek pada suhu 80°C.  | Hati-hati dengan kemasan dengan kode No. 1. Didesain hanya untuk single use. Penggunaan lebih dari sekali meningkatkan resiko leaching dan pertumbuhan bakteri |
| <b>HDPE</b><br>High Density Polyethylene |  | Tas plastik belanja ( <i>grocery bags</i> ), botol pengemas susu cair dan juice, shampoo, sabun cair dan wadah ice cream | Keras sampai semi fleksibel, tahan terhadap bahan kimia dan cairan, permukaan berkilin (waxy), buram, dan melembek pada suhu 75°C, mudah diwarnai, diproses dan dibentuk. | Sejauh ini dianggap aman. (appears to be safe)   |

Gambar 2.2 Simbol Plastik ([www.plastics.org.nz](http://www.plastics.org.nz), 27 Maret 2016)

| Nama Senyawa  | Kode  | Penggunaan  | Sifat Bahan   | Saran Penanganan  |
|---|---|---|---|---|
| <b>PVC</b><br>Polyvinyl Chloride  |    | Pembungkus pangan, botol minyak sayur, kantung darah.   | Kuat, Keras, Jernih (tembus pandang), dapat diubah bentuk dengan pelarut dan melembek pada suhu 80°C.   | Sebaiknya dihindari. Memiliki julukan "the poison plastic" mengandung sejumlah racun berbahaya.   |
| <b>LDPE</b><br>Low Density Polyethylene   |    | Tas plastik belanja toko dan <i>department store</i> , kantong roti dan bahan pangan segar, pembungkus pangan. Botol yang dapat ditekan ( <i>squeezable bottles</i> ) | Lunak, fleksibel, permukaan berkilin ( <i>waxy</i> ), tidak jernih tapi tembus sinar, melembek pada suhu 70°C, mudah tergores.                    | Sejauh ini dianggap aman. (appears to be safe)  |
| <b>PP</b><br>Polypropylene  |   | Botol obat, kantong <i>chips</i> kentang, krat <i>cereal</i> , sedotan, pita perekat kemasan.   | Keras tapi fleksibel, permukaan berkilin, ( <i>waxy</i> ), softlens at 140°C, tidak jernih tapi tembus sinar, tahan pelarut.                      | Sejauh ini dianggap aman. (appears to be safe)  |
| <b>PS</b><br>Polystyrene  |  | CD, pisau plastik, kemasan <i>foam</i> , karton telur.  | Jernih, berkaca ( <i>glassy</i> ), kaku, mudah patah, buram, melembek pada suhu 95°C, terpengaruh oleh lemak dan pelarut.                         | Sebaiknya dihindari. Dapat melepaskan styrene, senyawa yang diduga karsinogen dan pengganggu hormon (endocrine disruptor)                       |
| <b>OTHER</b><br>Huruf-huruf dibawah logo menunjukkan kode ISO untuk jenis plastik, seperti SAN, ABS, PC, Nylon. |  | Botol bayi, botol pendingin air, suku cadang mobil.   | Mencakup semua resin lain dan material majemuk (contoh : <i>laminates</i> ). Sifat tergantung pada plastik atau kombinasi plastik yang digunakan. | Dapat dipergunakan dengan hati-hati. Yang dikhawatirkan adalah pelepasan ( <i>leaching</i> ) Bisphenol A yang diduga memicu kerusakan kromosom. |

Lanjutan Gambar 2.2 Simbol Plastik ([www.plastics.org.nz](http://www.plastics.org.nz), 27 Maret 2016)

Daur ulang sampah juga dapat dilakukan dengan cara menimbun sampah yang mudah terurai/membusuk atau memanfaatkannya menjadi kompos melalui proses composting. Dalam suatu penelitian dikatakan bahwa pemakaian bahan organik mampu meningkatkan hasil gabah padi kering panen secara nyata (Thamrin dalam Iqbal, 2008).

3. Memanfaatkan kembali material yang masih berguna.

Hal ini dapat dilakukan dengan cara memakai kembali barang-barang bekas, seperti kantong plastik bekas belanja dipakai untuk membungkus sampah, botol bekas sebagai wadah atau vas bunga, dan lain-lain.

Pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan atau wadah komunal (bersama) melainkan juga mengangkutnya ke tempat terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung. Penanganan sampah yang sembarangan terutama dalam hal pembuangannya, akan mengakibatkan lingkungan kotor dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

Menurut SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan terdapat beberapa pola pengumpulan sampah, yaitu :

a) Pola Pengumpulan Individual Langsung

Kegiatan pengambilan sampah dari rumah-rumah/sumber-sumber sampah dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui kegiatan pemindahan.

b) Pola Pengumpulan Individual Tidak Langsung

Kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing sumber sampah dibawa ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir.

c) Pola Pengumpulan Komunal Langsung

Kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik komunal dan diangkut ke lokasi pembuangan akhir.

d) Pola Pengumpulan Komunal Tidak Langsung

Kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik pewardahan komunal ke lokasi pemindahan untuk diangkut selanjutnya ke Tempat Pembuangan Akhir.

e) Pola Penyapuan Jalan

Kegiatan pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan.

## 2.5 Sistem Air Bersih

Jaringan air bersih di rumah susun menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun adalah sebagai berikut :

- a. Jaringan air bersih terdiri dari jaringan distribusi, tangki penampung, rumah pompa, meter air, dan keran.
- b. Jaringan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan penggunaan sistem perpipaan yang bertekanan air sekurang-kurangnya 0,50 atmosfer pada setiap titik aliran keluar.
- c. Jaringan air bersih kota harus masuk terlebih dahulu ke dalam tangki penampungan sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
- d. Tangki penampungan dapat dibangun di dalam tanah, di permukaan tanah, di atas permukaan tanah atau diletakkan di atas rumah susun, dengan ketentuan sebagai berikut :
  - Untuk tangki di dalam tanah, di permukaan tanah atau sebagian di dalam tanah harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari.
  - Untuk tangki di atas permukaan tanah atau di atas rumah susun harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam.
- e. Rumah pompa harus disediakan di tempat yang khusus untuk melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.
- f. Pompa, survei dilakukan terhadap :
  - Usia pompa;
  - Kondisi pompa; dan
  - Kapasitas ditinjau dari kemampuan dalam membawa air.

- g. Tangki penampungan, survei dilakukan untuk melihat :
- Kapasitas tangki penampungan untuk melihat kemampuan dalam rangka melayani konsumen;
  - Pelayanan tangki penampungan untuk melihat cadangan air pada jam puncak dan kebakaran;
  - Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali;
  - Kerusakan tangki penampungan yang dapat terjadi seperti bocor/retak, pecah, dan banjir.

## **2.6 Sistem Drainase**

Saluran pembuangan air hujan di rumah susun menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun adalah sebagai berikut :

- a. Saluran pembuangan air hujan terdiri dari jaringan saluran pembuangan pada bangunan dan jaringan saluran pembuangan di luar bangunan.
- b. Jaringan saluran pembuangan pada bangunan berupa talang datar dan tegak yang dapat dihubungkan dengan perangkat air atau peresapan setempat.
- c. Jaringan saluran pembuangan di luar bangunan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- d. Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia, dengan ketentuan sebagai berikut :
  - Untuk saluran pembuangan air hujan yang memakai pengaliran gravitasi, permukaan air terendah pada saluran harus lebih tinggi daripada banjir badan air.
  - Untuk keadaan lapangan yang tidak memungkinkan pengaliran gravitasi, jaringan saluran pembuangan harus dilengkapi polder dan pompa dengan kapasitas sesuai dengan kebutuhan dan ketentuan yang berlaku.
  - Untuk lantai bangunan yang berada di bawah permukaan tanah atau banjir badan air, dapat dipakai saluran dan bak penampung yang dilengkapi

- pompa dengan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan dan ketentuan yang berlaku.
- Untuk lantai sebagian bangunan berada di bawah permukaan tanah tetapi masih berada di atas permukaan banjir badan air dapat dibuat saluran dan bak penampung yang dilengkapi dengan pipa pembuangan ke badan air.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan dalam lampiran IV mensyaratkan bahwa pekerjaan evaluasi pemanfaatan pembangunan prasarana drainase meliputi :

- a. Keberadaan sedimen di saluran;
- b. Keberadaan sampah di saluran;
- c. Kualitas air di saluran;
- d. Kondisi fisik saluran;
- e. Luas genangan;
- f. Tinggi genangan;
- g. Lama genangan;
- h. Kejadian/periode genangan.

## **2.7 Peran Serta Masyarakat**

UU No. 16/1985 tentang Rumah Susun pasal 19 ayat (3) mengatur tentang kewajiban penghuni untuk berperan aktif mengurus kepentingan bersama para pemilik dan penghuni yang bersangkutan dengan pemilikan dan penghuniannya melalui Perhimpunan Penghuni. Pasal 61 ayat 2 PP No. 4/1988 tentang Rumah Susun juga memperjelas mengenai kewajiban para penghuni rumah susun, yaitu bahwa setiap penghuni berkewajiban :

- Mematuhi dan melaksanakan peraturan tata tertib dalam rumah susun dan lingkungannya sesuai dengan Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga;
- Membayar iuran pengelolaan dan premi asuransi kebakaran;
- Memelihara rumah susun dan lingkungannya termasuk bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama.

Peran serta aktif penghuni rumah susun seperti yang diatur dalam peraturan perundang-undangan di atas terkait dengan upaya optimalisasi pengelolaan rumah susun, agar prasarana lingkungan rumah susun dapat berjalan dengan baik dan kualitasnya dapat terpelihara.

Dalam sebuah penelitian terhadap kasus yang terjadi di Kota Dhaka Bangladesh, dapat disimpulkan bahwa kesadaran dan kemauan masyarakat untuk berperan aktif dalam suatu pengelolaan persampahan mempengaruhi metode/sistem pengumpulan sampah di kota tersebut. Akhirnya, pelayanan pengumpulan sampah di kota tersebut dibedakan berdasarkan golongan masyarakatnya (Afroz et.al.,2009). Penelitian lain terkait partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan lingkungan dilakukan di Kota Ashland, bagian selatan Oregon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan struktur pemerintah lokal, masyarakat dapat mengambil langkah-langkah penting ke arah revitalisasi, bentuk kerja sama dan hubungan kolaborasi dengan pemerintah pusat untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan lokal (Fleeger dan Becker, 2008).

## **2.8 Kajian Lingkungan Rumah Susun**

Pasal 3 dan pasal 14 Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun mengatakan bahwa untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemanfaatan ruang dan tanah dalam menciptakan kawasan permukiman yang lengkap, serasi, seimbang, dan memperhatikan keselamatan lingkungan sekitarnya maka perencanaan rumah susun perlu mempertimbangkan kepadatan bangunan. Sehubungan dengan hal ini maka dilakukan analisa kepadatan bangunan lingkungan rumah susun hunian mengacu pada SNI 03-2846-1992 tentang Tata Cara Perencanaan Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian. Perencanaan kepadatan bangunan lingkungan rumah susun hunian ditentukan dari koefisien luas dasar lantai bangunan dan koefisien luas seluruh lantai bangunan terhadap lahan. Perbandingan penggunaan lahan adalah penggunaan lahan 60% dari luas total lantai bangunan untuk ruang

terbuka. Adapun koefisien dasar bangunan (KDB) dan koefisien lantai bangunan (KLB) untuk rumah susun disajikan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Koefisien Dasar Bangunan dan Koefisien Lantai Bangunan

| <b>KDB (%)</b> | <b>KLB</b> | <b>Jumlah Tingkat</b> | <b>Jumlah Jiwa</b> |
|----------------|------------|-----------------------|--------------------|
| 34,00          | 1,105      | 3 - 4                 | 1.528              |
| 28,00          | 1,200      | 4 - 5                 | 1.667              |
| 25,00          | 1,250      | 5                     | 1.736              |
| 20,20          | 1,300      | 6 - 7                 | 1.847              |
| 17,50          | 1,375      | 7 - 8                 | 1.909              |
| 16,00          | 1,400      | 8 - 9                 | 1.944              |
| 15,00          | 1,420      | 9 - 10                | 1.972              |
| 14,00          | 1,436      | 10 - 11               | 1.995              |
| 13,00          | 1,450      | 11 - 12               | 2.014              |

Sumber : SNI 03-2846-1992 tentang Tata Cara Perencanaan Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian.

Selain itu, pasal 22 Peraturan Pemerintah No. 4/1988 juga menyebutkan bahwa pembangunan rumah susun harus memenuhi syarat-syarat lokasi sebagai berikut :

1. Rumah susun harus dibangun di lokasi yang sesuai dengan peruntukan dan keserasian lingkungan dengan memperhatikan rencana tata ruang dan tata guna tanah yang ada.
2. Rumah susun harus dibangun pada lokasi yang memungkinkan berfungsinya dengan baik saluran-saluran pembuangan dalam lingkungan ke sistem jaringan pembuangan air hujan dan jaringan air limbah kota.
3. Lokasi rumah susun harus mudah dicapai angkutan yang diperlukan baik langsung maupun tidak langsung pada waktu pembangunan maupun penghunian serta perkembangan di masa mendatang, dengan memperhatikan keamanan, ketertiban, dan gangguan pada lokasi sekitarnya.
4. Lokasi rumah susun harus dijangkau oleh pelayanan jaringan air bersih dan listrik.

5. Dalam hal lokasi rumah susun belum dapat dijangkau oleh pelayanan jaringan air bersih dan listrik, penyelenggara pembangunan wajib menyediakan secara tersendiri sarana air bersih dan listrik sesuai dengan tingkat keperluannya, dan dikelola berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

## 2.9 Analisa Benefit Cost Ratio (BCR)

*Benefit Cost Ratio* adalah jumlah rasio yang terdapat antara manfaat bersih yang bernilai positif dengan manfaat bersih yang bernilai negatif di dalam sebuah proyek. Analisa BCR menghitung tingkat keuntungan/kerugian suatu program atau rencana dengan mempertimbangkan biaya yang akan dikeluarkan dan manfaat yang akan dicapai, dengan kata lain penekanan yang digunakan adalah pada rasio finansial/keuangan. Ukuran dari penilaian suatu kelayakan proyek/kegiatan bisa dilihat dengan mengacu pada kedua poin di bawah ini :

- Jika nilai  $BCR > 1$ , maka sebuah proyek/kegiatan dapat dikatakan layak untuk dikerjakan.
- Jika nilai  $BCR < 1$ , maka sebuah proyek/kegiatan dapat dikatakan tidak layak untuk dikerjakan.

Rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan nilai BCR adalah :

$$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{\text{Keuntungan dan manfaat}}{\text{Biaya yang dikeluarkan}} \quad (2.6)$$

Secara umum manfaat BCR dapat membantu penggunaanya untuk :

1. Membantu dalam proses pengambilan keputusan;
2. Menambah alternatif atau pilihan;
3. Mengurangi biaya alternatif yang tidak efektif.

## 2.10 Institusi/Kelembagaan Pengelola Rumah Susun

Institusi/kelembagaan merupakan salah satu pertimbangan penting bagi beroperasi dan terpeliharanya rumah susun. Lembaga pengelola rumah susun dapat dibentuk dengan dengan beberapa alternatif, yaitu:

### 1. Lembaga Pengelola Rumah Susun sebagai Perangkat Daerah

Pembentukan Lembaga Pengelola Rumah Susun sebagai perangkat daerah dilakukan dengan memperhatikan beberapa aspek, seperti: kebutuhan pembentukan lembaga, cakupan tugas, kemampuan keuangan daerah, jumlah penduduk yang akan dilayani, potensi, karakteristik serta sarana dan prasarana di daerah. Perangkat Lembaga Pengelola Rumah Susun ditetapkan berdasarkan analisa jabatan dan analisa beban kerja organisasi. Lembaga Pengelola Rumah Susun sebagai Perangkat Daerah dapat berupa UPTD/UPTB. UPTD/UPTB yaitu Unit Pelaksana Teknis Dinas/Badan yang memiliki tugas melaksanakan sebagian kegiatan teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang Dinas/Badan. Pengaturan tentang UPTD/UPTB mengenai susunan organisasi, tugas dan fungsi ditetapkan dengan Perda/Peraturan Bupati/Walikota.

### 2. Lembaga Pengelola Rumah Susun sebagai PPK-BLUD

Pada prinsipnya perangkat daerah yang memiliki spesifikasi teknis di bidang pelayanan umum berpotensi untuk dikelola melalui Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah (PPK-BLUD). BLUD adalah Satuan Kerja Perangkat Daerah atau Unit Kerja pada Satuan Kerja Perangkat Daerah di lingkungan pemerintah daerah yang dibentuk untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat berupa penyediaan barang dan/atau jasa yang dijual tanpa mengutamakan mencari keuntungan, dan dalam melakukan kegiatannya didasarkan pada prinsip efisiensi dan produktivitas. PPK-BLUD adalah pola pengelolaan keuangan yang memberikan fleksibilitas berupa keleluasaan untuk menerapkan praktek-praktek bisnis yang sehat untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat. PPK BLUD sebagai pengecualian dari ketentuan pengelolaan keuangan daerah pada umumnya.

### 3. Lembaga Pengelola Rumah Susun sebagai BUMD

Pembentukan Lembaga Pengelola Rumah Susun dalam bentuk BUMD (misalnya PDAM) diperlukan untuk membangun peran aktif Badan Usaha dalam pelayanan pengelolaan rumah susun kepada masyarakat sekaligus untuk membangun/mengembangkan aktivitas perekonomian di daerah dan memberikan kontribusi terhadap PAD. Pembentukan BUMD ditetapkan dengan

Peraturan Daerah dan berpedoman pada peraturan perundang-undangan. Pemerintah daerah dapat melakukan penyertaan modal kepada BUMD. Penyertaan modal ditetapkan dengan Peraturan Daerah dan dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Perbedaan kelembagaan SKPD/Unit Kerja, PPK-BLUD dan BUMD dalam Pengelolaan Rumah Susun disajikan pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Perbedaan SKPD/Unit Kerja, PPK-BLUD dan BUMN

| <b>Parameter</b>      | <b>SKPD/UNIT KERJA</b>                                    | <b>PPK-BLUD</b>  | <b>BUMD</b>                       |
|-----------------------|---|--|-----------------------------------|
| Sifat                 | Pengelolaan barang publik                                 | pengelolaan barang publik dan pihak lain   | pengelolaan barang publik         |
|                       | tidak ada keuntungan                                      | tidak semata-mata mencari keuntungan   | mencari keuntungan                |
| pendapatan            | masuk rekening kas umum daerah                            | masuk rekening kas BLUD  | masuk rekening KAS BUMD           |
|                       | tidak boleh langsung dihubungkan                          | boleh langsung digunakan   | boleh langsung digunakan          |
|                       | APBD bukan merupakan pendapatan                           | APBD merupakan pendapatan  | APBD sebagai penyertaan modal     |
|                       | APBD merupakan kewajiban PEMDA                            | kewajiban PEMDA masih ada  | tidak tergantung APBD             |
| penetapan kelembagaan | Peraturan daerah (perda) dan/atau Peraturan Kepala Daerah | Penetapan PPK-BLUD dengan keputusan Kepala Daerah  | Perda                             |
| Belanja               | tidak boleh melebihi Pagu                                 | boleh melebihi Pagu (ada ambang batas)   | diatur sendiri                    |
| utang piutang         | tidak boleh melakukan utang dan piutang                   | boleh melakukan utang dan piutang pinjaman jangka panjang dengan persetujuan Kepala Daerah | boleh melakukan utang dan piutang |
| investasi             | tidak boleh melakukan investasi                           | boleh melakukan investasi  | boleh melakukan investasi         |
| kerjasama             | tidak boleh melakukan kerjasama                           | boleh melakukan kerjasama kerjasama dalam rangka peningkatan pelayanan                     | boleh melakukan kerjasama         |
| pengelolaan pegawai   | PNS   | boleh PNS dan Non PNS Non PNS sesuai   | Non PNS sesuai kebutuhan dan      |

| Parameter           | SKPD/UNIT KERJA   | PPK-BLUD  | BUMD                           |
|---------------------|---|---|--------------------------------|
|                     |   | kebutuhan dan profesionalisme   | profesionalisme                |
| pengelolaan surplus | tidak boleh mengelola surplus   | boleh mengelola surplus   | tidak mengikuti mekanisme APBD |
|                     | tanggal 31 desember Kas = nol (harus disetor ke Rek. Kas Umum Daerah) | tanggal 31 desember ada uang di KAS tidak perlu di stor ke Rekening Kas Umum daerah |                                |
| Aset                | aset Pemda  | Aset Pemda yang tidak dipisahkan  | Aset Pemda yang dipisahkan     |

Sumber : Bejo Mulyono, Ditjen Bina Administrasi Keuangan Daerah, Kemendagri, 2010

Secara mendasar perbedaan jenis dan kriteria Lembaga Pengelola Rumah Susun disajikan pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Jenis dan Kriteria Lembaga Pengelola Rumah Susun

| No | Lembaga Pengelola | Kriteria Opsi Bentuk Lembaga Pengelola |   |
|----|-------------------|--|---|
| 1  | UPTD              | a                                      | Berorientasi pada layanan umum/masyarakat   |
|    |                   | b                                      | Pemasukan retribusi rumah susun masih jauh di bawah kebutuhan biaya operasional keseluruhan.                      |
|    |                   | c                                      | Perlu subsidi/anggaran dari Pemerintah Daerah untuk operasional rumah susun.                                      |
| 2  | BLUD              | a                                      | Berorientasi pada layanan umum/masyarakat   |
|    |                   | b                                      | Pemasukan retribusi rumah susun hampir seimbang dengan kebutuhan biaya operasional (cost recovery)                |
|    |                   | c                                      | Perlu penganggaran dari Pemerintah Daerah untuk operasional rumah susun.  |
| 3  | BUMD              | a                                      | Berorientasi profit   |
|    |                   | b                                      | Pemasukan retribusi rumah susun lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan biaya operasional (terdapat keuntungan) |
|    |                   | c                                      | Pendanaan operasional terpenuhi seluruhnya dari retribusi   |

Sumber : Dasar Perundang-undangan: PP No. 41 tahun 2007, tentang Pembentukan Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD, Ditjen Cipta Karya – Kementerian PU (2011)

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengevaluasi apakah sarana dan prasarana sanitasi rusunawa yang telah disediakan di Kota Surabaya baik yang dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dan Pemerintah Provinsi Jawa Timur sudah berfungsi optimal. Dalam penyusunan penelitian ini dilakukan dengan metode survei lapangan dan kajian permasalahan. Dari hasil survei lapangan akan memberi gambaran yang lebih sesuai dengan kenyataan mengenai kondisi sanitasi rusunawa di Surabaya. Untuk mencapai tujuan dari penelitian maka diperlukan tahapan-tahapan didalam melakukan penelitian.

#### **3.1 Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian meliputi cara atau teknik pengumpulan data, mengolah data, menganalisa data, kemudian dapat mengambil kesimpulan dan dapat merekomendasikan perbaikan/pembenahan sarana dan prasarana sanitasi agar lebih optimal sesuai standar yang berlaku. Tahapan penelitian dilakukan agar pembahasan didalam melakukan penelitian lebih mudah, sistematis dan terukur sehingga didapat hasil yang optimal dan tepat sasaran.

##### **3.1.1 Pengumpulan Data**

Rusunawa yang dikaji adalah rusunawa yang telah beroperasi di Kota Surabaya baik yang dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dan yang dikelola oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur, yaitu :

1. Rusunawa Sombo – Surabaya Pusat (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya);
2. Rusunawa Pesapen – Surabaya Utara (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya);
3. Rusunawa Tanah Merah I – Surabaya Utara (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya);

4. Rusunawa Penjaringansari I – Surabaya Timur (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya);
5. Rusunawa Gunungsari – Surabaya Selatan (dikelola oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur);
6. Rusunawa Romokalisari I – Surabaya Barat (dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya).

Dengan melihat banyaknya rusunawa yang dikaji dapat memberi gambaran yang lebih sesuai dengan kenyataan terutama untuk pengembangan dan pembangunan rusunawa di Surabaya ke depannya.

Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan untuk mengumpulkan data-data sebagai berikut :

#### 1. **Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain yang telah melakukan penelitian sebelumnya, dan diakui secara umum keakuratan datanya atau mewakili populasi yang diteliti. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber yang meliputi :

- Data jumlah penghuni/jiwa rusunawa dan peta lokasi rusunawa. Tujuannya untuk mengetahui jumlah jiwa yang dilayani dalam suatu rusunawa;
- Gambar as built drawing dari dinas terkait. Tujuannya untuk mengetahui dimensi dan kapasitas dari prasarana sanitasi eksisting;
- Data-data mengenai pengelolaan rusunawa dari Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Pemerintah Kota Surabaya dan Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Jawa Timur selaku badan pengelola rusunawa di Surabaya. Tujuannya untuk mengetahui prosedur operasional dan pemeliharaan (O & M) prasarana sanitasi yang telah berjalan;
- Peraturan perundang-undangan tentang rusunawa, pengelolaan rusunawa dan prasarana lingkungan rusunawa;
- SNI/NSPM tentang sistem air bersih/air minum, air limbah, persampahan, dan drainase rusunawa.

## 2. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan. Adapun data-data primer yang dibutuhkan sebagai berikut :

### A. Prasarana Air Bersih/Air Minum Rusunawa, meliputi data-data :

- Sumber air bersih/air minum rusunawa, apakah berasal dari PDAM atau sumber lainnya;
- Pendataan debit air bersih/air minum yang dipergunakan oleh penghuni rusunawa. Pendataan debit penggunaan air bersih dilakukan dengan periode :
  - Minggu ke-1 : Hari Senin, pada jam 0, 6, 12, 17, dan 24.
  - Minggu ke-2 : Hari Rabu, pada jam 0, 6, 12, 17, dan 24.
  - Minggu ke-3 : Hari Jum'at, pada jam 0, 6, 12, 17, dan 24.
  - Minggu ke-4 : Hari Minggu, pada jam 0, 6, 12, 17, dan 24.

Pendataan ini dilakukan di 6 rusunawa yang ada di Surabaya.

Cara mengambil data :

- Penulis meminta bantuan tenaga dari 1 orang petugas/pengelola dimasing-masing rusunawa (6 rusunawa) untuk melakukan survei di hari dan waktu yang sama secara serentak;
- Masing-masing petugas survei mencatat angka yang tertera di meteran PDAM rusunawanya sendiri pada jam 0, 6, 12, 17, 24;
- Selisih angka yang tertera di meteran PDAM di setiap waktu pencatatan merupakan data debit air bersih/air minum yang dipergunakan oleh penghuni rusunawa;
- Pencatatan ini dilakukan secara berulang dimulai pada Hari Senin diminggu ke-1, Hari Rabu diminggu ke-2, Hari Jum'at diminggu ke-3, dan Hari Minggu diminggu ke-4;

Tujuan dari pendataan ini untuk memberi gambaran mengenai fluktuasi penggunaan air bersih/air minum di rusunawa;

- Kondisi fisik eksisting bangunan penampung air bersih/air minum;

- Informasi dari penghuni rusunawa terkait kondisi pelayanan air bersih/air minum rusunawa melalui wawancara/FGD;
  - Dokumentasi prasarana air bersih/air minum eksisting.
- B. Prasarana Air Limbah Rusunawa, meliputi data-data :
- Mendata teknologi eksisting yang dipakai untuk mengelola air limbah rusunawa;
  - Mengambil sampel air limbah di influent dan effluent tangki septik/ABR untuk diteliti di laboratorium. Pengambilan sampel air limbah dilakukan 2 kali. Pengambilan sampel air limbah dilakukan pada hari dan jam yang diperkirakan debit air limbah di posisi tertinggi/maksimum dan dilakukan pengulangan pada hari dan jam yang sama diminggu berikutnya. Pengambilan sampel dilakukan di 6 rusunawa. Tujuan dari pengambilan sampel untuk mengetahui kadar BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, pH, Minyak dan Lemak apakah masih memenuhi standar baku mutu air limbah domestik;
  - Kondisi fisik eksisting bangunan pengelola air limbah;
  - Informasi dari penghuni rusunawa terkait kondisi pelayanan air limbah rusunawa melalui wawancara/FGD;
  - Dokumentasi prasarana air limbah eksisting.
- C. Prasarana Persampahan, meliputi data-data :
- Pendataan jumlah timbulan sampah rusunawa yang dilakukan di 6 rusunawa selama 8 hari berturut-turut. Penulis meminta bantuan tenaga dari 1 orang petugas/pengelola dimasing-masing rusunawa (6 rusunawa) untuk melakukan survei di hari dan waktu yang sama secara serentak. Tujuan dari pendataan jumlah timbulan sampah rusunawa selama 8 hari berturut-turut untuk menggambarkan fluktuasi harian yang ada;
  - Frekuensi/jadwal pengangkutan sampah ke TPS atau TPA;

- Data mengenai ada tidaknya biaya retribusi sampah dan berapa besarnya;
- Kondisi fisik eksisting bangunan pewadahan sampah rusunawa;
- Informasi dari penghuni rusunawa terkait kondisi pelayanan persampahan rusunawa melalui wawancara/FGD;
- Dokumentasi prasarana persampahan eksisting.

D. Prasarana Drainase, meliputi data-data :

- Data mengenai ada tidaknya genangan di area rusunawa pada saat musim penghujan dan berapa lama genangannya, data ini diperoleh dari wawancara/FGD dengan penghuni rusunawa;
- Kondisi fisik eksisting bangunan/saluran drainase;
- Informasi dari penghuni rusunawa terkait kondisi saluran drainase rusunawa melalui wawancara/FGD;
- Dokumentasi saluran drainase eksisting.

### **3.1.2 Pengolahan Data**

Pengolahan data diperlukan sebagai dasar dalam melakukan penelitian. Tingkat keberhasilan suatu penelitian sangat tergantung dari kualitas data yang didapat. Data yang diperoleh harus diolah terlebih dahulu sebelum digunakan. Teknik analisa data yang digunakan adalah metode analisa deskriptif.

### **3.1.3 Analisa dan Pembahasan**

Analisa dan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian “Evaluasi Sarana dan Prasarana Sanitasi Rumah Susun Sederhana Sewa di Surabaya” meninjau 5 aspek yaitu aspek teknik, aspek lingkungan, aspek sosial-ekonomi dan peran serta masyarakat, aspek finansial, dan aspek institusi/kelembagaan.

#### **1. Aspek Teknik**

Kajian aspek teknik dilakukan terhadap data-data yang diperoleh baik dari data primer maupun data sekunder. Data primer dan sekunder dianalisa

dengan metode analisa deskriptif dan analisa kualitatif. Untuk mengkaji aspek teknik maka yang dilakukan adalah :

A. Bidang Air Bersih / Air Minum :

1. Analisa kelengkapan dan kondisi sistem pengolahan air bersih/air minum. Untuk mengetahui kesesuaian ketersediaan prasarana sanitasi bidang air bersih/air minum dengan standar yang berlaku;
2. Pengecekan kuantitas air bersih/air minum rusunawa yang dipergunakan oleh penghuni rusunawa. Dari data kuantitas air bersih/air minum akan diperoleh data kuantitas air limbah rusunawa;
3. Pengecekan kapasitas penampungan air bersih/air minum eksisting untuk menganalisa apakah kapasitas penampungan air bersih/air minum dapat memenuhi kebutuhan air bersih/air minum penghuni rusunawa dan tetap berfungsi dengan baik;
4. Variabel penelitian yang akan dipakai menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun :
  - a. Pompa, survei dilakukan terhadap :
    - Usia pompa;
    - Kondisi pompa; dan
    - Kapasitas pompa ditinjau dari kemampuan dalam membawa air.
  - b. Tangki penampungan, survei dilakukan untuk melihat :
    - Kapasitas tangki penampungan untuk melihat kemampuan dalam rangka melayani konsumen;
    - Pelayanan tangki penampungan untuk melihat cadangan air pada jam puncak dan kebakaran;
    - Tangki penampungan bawah/tandon air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari;
    - Tangki penampungan atas/roof tank harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam;

- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali;
- Kerusakan tangki penampungan yang dapat terjadi seperti bocor/retak, pecah, dan banjir.

B. Bidang Air Limbah :

1. Analisa kelengkapan dan kondisi sistem pengolahan air limbah. Untuk mengetahui kesesuaian ketersediaan prasarana sanitasi bidang air limbah dengan standar yang berlaku;
2. Pengecekan kuantitas air limbah yang dihasilkan oleh penghuni rusunawa;
3. Pengecekan kapasitas sistem pengolahan air limbah eksisting untuk menganalisa apakah kapasitas pengolahan air limbah dapat memenuhi kondisi fluktuasi air limbah dan tetap berfungsi dengan baik;
4. Pengecekan kualitas air limbah baik yang influent dan effluent berdasarkan standar baku mutu air limbah dari peraturan pemerintah atau gubernur. Selain itu juga untuk menentukan apakah perlu dilakukan pengolahan lanjutan;
5. Variabel penelitian yang akan dipakai menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun :
  - a. Kadar BOD<sub>5</sub>;
  - b. Kadar COD;
  - c. Kadar TSS;
  - d. pH;
  - e. Kadar Minyak dan Lemak;
  - f. Saluran pembuangan air limbah yang berasal dari dapur, kamar mandi, cuci yang berada di dalam bangunan harus dilengkapi dengan pipa udara dan bak penampung/bak kontrol yang dihubungkan dengan saluran pembuangan air limbah lingkungan;

- g. Saluran pembuangan air limbah yang berasal dari kakus harus dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah yang berasal dari dapur, kamar mandi, cuci serta dilengkapi dengan pipa udara, bak kontrol dan tangki septik;
- h. Saluran pembuangan air limbah tertutup harus dipergunakan untuk semua jenis saluran pembuangan air limbah yang berada di dalam atau pada bangunan rumah susun;
- i. Saluran pembuangan air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih atau di atas lubang pemeriksaan tangki air bersih;
- j. Saluran pembuangan air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur harus dilindungi dengan selubung, busur atau dilengkapi dengan pelindung sejenis yang secara teknis sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
- k. Saluran pembuangan air limbah yang berupa pipa tegak atau mendatar hendaknya ditempatkan pada ruangan atau jalur khusus untuk saluran, untuk memudahkan pemeriksaan, pemeliharaan dan perbaikan serta harus dilengkapi dengan saringan sampah;
- l. Saluran pembuangan air limbah untuk melayani lantai terbawah harus berupa pipa/saluran tersendiri kearah saluran pembuangan air limbah lingkungan/tempat penampungan setempat/tangki septik;
- m. Saluran pembuangan air limbah mendatar harus mempunyai kemiringan yang cukup sehingga air penggelontoran dapat membawa limbah padat dan harus dilengkapi dengan lubang pemeriksa pada setiap perubahan arah dan pada saluran yang lurus, lubang pemeriksa harus ditempatkan pada jarak sekurang-kurangnya setiap 50 meter;
- n. Saluran pembuangan air limbah harus menggunakan bahan yang tidak berkarat dan mempunyai permukaan licin serta memenuhi standar dan ketentuan yang berlaku.

C. Bidang Persampahan :

1. Analisa kelengkapan sistem pengolahan persampahan. Untuk mengetahui kesesuaian ketersediaan prasarana sanitasi bidang persampahan dengan standar yang berlaku;
2. Pengecekan kuantitas persampahan untuk mengetahui apakah prasarana pewadahan sampah eksisting masih dapat menampung timbunan sampah yang dihasilkan penghuni rusunawa;
3. Analisa frekuensi pengangkutan sampah dari rusunawa ke TPS/TPA;
4. Variabel penelitian yang akan dipakai menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun :
  - a. Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau, kedap air dan tidak mudah berkarat;
  - b. Dilengkapi dengan gerobak sampah yang dibuat dari bahan yang tidak mudah berkarat dan mudah dipelihara;
  - c. Dilengkapi dengan tempat pengumpulan sampah sementara dan diletakkan terpisah dari rusun, serta dapat dijangkau oleh truk sampah.

D. Bidang Drainase :

1. Analisa kelengkapan sistem drainase. Untuk mengetahui kesesuaian ketersediaan prasarana sanitasi bidang drainase dengan standar yang berlaku;
2. Pengecekan kondisi fisik saluran drainase rusunawa untuk mengetahui apakah prasarana saluran drainase eksisting masih dapat menampung air hujan dan menghindari genangan di rusunawa;
3. Variabel penelitian yang akan dipakai menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun :
  - a. Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia;

- b. Jaringan saluran pembuangan di luar bangunan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
4. Variabel penelitian yang akan dipakai menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan :
- a. Keberadaan sedimen di saluran;
  - b. Keberadaan sampah di saluran;
  - c. Kualitas air di saluran;
  - d. Kondisi fisik saluran;
  - e. Luas genangan;
  - f. Tinggi genangan;
  - g. Lama genangan;
  - h. Kejadian/periode genangan.

## **2. Aspek Lingkungan**

Kajian terhadap aspek lingkungan dilakukan dengan analisa potensi/dampak yang dapat ditimbulkan dari sarana dan prasarana sanitasi rusunawa yang belum optimal terhadap lingkungan sekitar rusunawa, seperti ada tidaknya genangan air hujan, ada tidaknya vektor/nyamuk, dampak pengolahan air limbah dan persampahan. Analisa kepadatan bangunan lingkungan rumah susun hunian mengacu pada SNI 03-2846-1992 tentang Tata Cara Perencanaan Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian. Metode analisa yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian adalah metode analisa deskriptif.

## **3. Aspek Sosial-Ekonomi dan Peran Serta Masyarakat**

Kajian terhadap aspek sosial-ekonomi dan peran serta masyarakat dilakukan untuk mengetahui kondisi sosial ekonomi masyarakat penghuni rusunawa (meliputi latar belakang, karakteristik, dan pekerjaan) dan menganalisa potensi, kemampuan dan kemauan penghuni untuk berperan serta aktif dalam

pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Adapun metode analisa yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian adalah metode analisa deskriptif.

#### **4. Aspek Finansial**

Kajian terhadap aspek finansial dilakukan untuk mengetahui berapa anggaran yang diperlukan dan atau yang disediakan oleh Pemkot dan Pemprov dalam 1 tahun untuk keperluan operasional dan pemeliharaan prasarana sanitasi rusunawa. Dalam aspek finansial ini perlu diperhitungkan biaya operasional dan pemeliharaan serta pemasukan yang bisa didapat dari retribusi.

#### **5. Aspek Institusi/Kelembagaan**

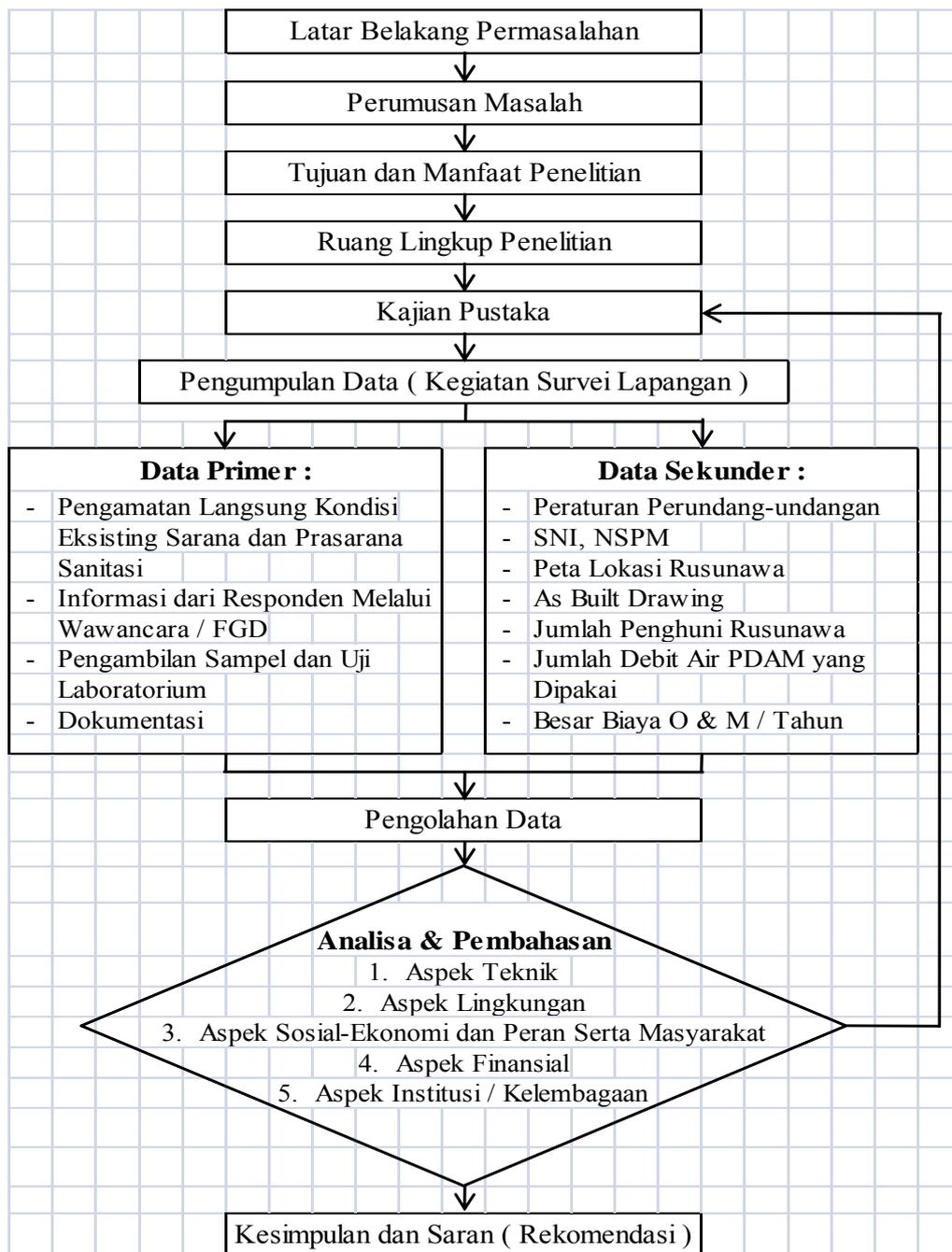
Kajian terhadap aspek institusi/kelembagaan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana fungsi operasional dan pemeliharaan (O & M) dalam pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa.

#### **3.1.4 Kesimpulan dan Saran (Rekomendasi)**

Penyusunan kesimpulan hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai seberapa optimal kondisi sarana dan prasarana sanitasi rusunawa eksisting. Sementara itu, saran (rekomendasi) diberikan sebagai alternatif untuk perbaikan/pembenahan sarana dan prasarana sanitasi agar lebih optimal. Mengedepankan peran serta masyarakat/penghuni rusunawa sehingga tumbuh rasa nyaman, rasa memiliki, dan rasa tanggung jawab dalam menjaga dan memelihara sarana dan prasarana sanitasi.

#### **3.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian**

Secara sistematis tahapan-tahapan proses metodologi penelitian yang digunakan disajikan dalam bentuk diagram alir seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian (Penulis, 2016)

## BAB 4

### GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI

#### 4.1 Gambaran Umum Rusunawa Sombo

Rusunawa Sombo dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dan terletak di Wilayah Surabaya Pusat. Lokasi tempat dibangunnya Rusunawa Sombo dahulunya merupakan Tempat Pembuangan/Pengolahan Akhir (TPA) sampah Sidodadi yang dialih fungsi menjadi permukiman. Warga dari pemukiman liar di TPA Sidodadi yang ditertibkan oleh Pemerintah Kota Surabaya direlokasi ke Rusunawa Sombo. Kondisi lingkungan di sekitar Rusunawa Sombo saat ini sangat padat dengan permukiman penduduk. *Layout* Rusunawa Sombo disajikan pada Gambar 4.1 dan Gambaran Umum Rusunawa Sombo disajikan pada Tabel 4.1.



Gambar 4.1 Layout Rusunawa Sombo (Google Earth, 2016)

Tabel 4.1 Gambaran Umum Rusunawa Sombo Kota Surabaya

| No.                          | Uraian                | Volume | Keterangan  |
|------------------------------|-----------------------|--------|---|
| 1                            | Lokasi                | -      | Jl. Sombo, RW. 5/RT. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, dan 14, Kel. Simolawang - Kec. Simokerto Kota Surabaya. (1 Blok = 1 Rukun Tetangga/RT)   |
| 2                            | Dibangun Tahun        | -      | 1990  |
| 3                            | Luas Tanah            | 4,10   | Hektar (ha)   |
| 4                            | Jumlah Blok           | 10     | Blok Tunggal (Blok A, B, C, E, F, G, H, I, J, dan K)  |
| 5                            | Jumlah Lantai         | 4      | Lantai (setiap blok jumlah lantainya sama)  |
| 6                            | Jumlah Hunian         | 648    | Hunian, (jumlah hunian rencana = 606 hunian)  |
| 7                            | Jumlah Penghuni       | 2.753  | Jiwa (jumlah jiwa rencana : 606 hunian x 4 jiwa = 2.424 jiwa), dengan jumlah jiwa setiap Blok :   |
|                              | A = 79 hunian         | 281    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 66 hunian; 264 jiwa)   |
|                              | B = 39 hunian         | 246    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 39 hunian; 156 jiwa)   |
|                              | C = 42 hunian         | 204    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 39 hunian; 156 jiwa)   |
|                              | E = 72 hunian         | 295    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 66 hunian; 264 jiwa)   |
|                              | F = 70 hunian         | 264    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 66 hunian; 264 jiwa)   |
|                              | G = 70 hunian         | 306    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 66 hunian; 264 jiwa)   |
|                              | H = 71 hunian         | 208    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 66 hunian; 264 jiwa)   |
|                              | I = 72 hunian         | 349    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 66 hunian; 264 jiwa)   |
|                              | J = 66 hunian         | 296    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 66 hunian; 264 jiwa)   |
|                              | K = 67 hunian         | 304    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 66 hunian; 264 jiwa)   |
| 8                            | Kepadatan Penduduk    | 670,74 | jiwa/ha   |
| 9                            | Tipe Hunian           | 18     | m <sup>2</sup> (3m x 6m), tipe hunian sama disemua blok.  |
| 10                           | Hydrant               | 0      | Rusunawa Sombo tidak memiliki hydrant untuk penanggulangan kebakaran.   |
| <b>Prasarana Persampahan</b> |                       |        |   |
| 11                           | Cerobong/Shaft Sampah | 20     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 cerobong di masing-masing blok dengan ukuran muara : P=1,00 m; L=0,80 m ;T=0,80 m ;V=0,64 m<sup>3</sup></li> <li>V total = 1,28 m<sup>3</sup></li> <li>• Kondisi Shaft Sampah = 80 % , Tanpa Penutup</li> </ul>  |
| 12                           | Gerobak Sampah        | 10     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 gerobak di masing-masing blok dengan ukuran : P = 1,50 m ; L = 0,80 m ; T = 1,00 m ; V = 1,20 m<sup>3</sup></li> <li>• Pengangkutan sampah dari blok ke TPS dilakukan oleh swadaya warga masing-masing blok</li> <li>• Pembersihan selasar dan halaman rusun dilakukan oleh petugas kebersihan dari pengelola rusun dengan jumlah petugas = 6 orang</li> </ul> |

Lanjutan Tabel 4.1 Gambaran Umum Rusunawa Sombo Kota Surabaya

| No.                       | Uraian                            | Volume | Keterangan  |
|---------------------------|-----------------------------------|--------|---|
| 13                        | Jumlah Sampah rata-rata / hari    | 5,01   | m <sup>3</sup> , dengan uraian jumlah sampah / hari / blok (pencatatan 8 hari berturut-turut mulai 5-9-2016) :  |
|                           | Blok A                            | 0,60   | 0,72; 0,54; 0,60; 0,48; 0,60; 0,66; 0,54; 0,62  |
|                           | Blok B                            | 0,43   | 0,36; 0,46; 0,38; 0,42; 0,44; 0,49; 0,42; 0,50  |
|                           | Blok C                            | 0,39   | 0,42; 0,37; 0,36; 0,38; 0,36; 0,43; 0,37; 0,43  |
|                           | Blok E                            | 0,64   | 0,64; 0,62; 0,60; 0,54; 0,60; 0,72; 0,66; 0,74  |
|                           | Blok F                            | 0,49   | 0,60; 0,48; 0,37; 0,46; 0,54; 0,43; 0,48; 0,54  |
|                           | Blok G                            | 0,65   | 0,78; 0,60; 0,54; 0,62; 0,74; 0,66; 0,70; 0,58  |
|                           | Blok H                            | 0,41   | 0,48; 0,36; 0,42; 0,38; 0,36; 0,47; 0,36; 0,42  |
|                           | Blok I                            | 0,72   | 0,64; 0,78; 0,62; 0,72; 0,75; 0,80; 0,60; 0,84  |
|                           | Blok J                            | 0,64   | 0,66; 0,58; 0,62; 0,60; 0,68; 0,58; 0,64; 0,72  |
|                           | Blok K                            | 0,65   | 0,62; 0,68; 0,64; 0,66; 0,70; 0,58; 0,68; 0,64  |
|                           |                                   |        | sampah diangkut ke TPS antara 1-2 hari sekali dan masing-masing blok berbeda.   |
|                           | m <sup>3</sup> /orang.hari        | 0,002  |   |
| 14                        | Jarak ke TPS                      | 1,5    | Km dari Lokasi Rusunawa, TPS Jl. Simolawang   |
| <b>Prasarana Drainase</b> |                                   |        |   |
| 15                        | Saluran Tipe 1 (saluran tertutup) |        | Uk. L = 0,30 m ; T = 0,30 m, Saluran Keliling Blok<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, bersih dari sampah dan endapan, aliran air lancar menuju saluran Tipe 2.  |
|                           | Saluran Tipe 2 (saluran tertutup) |        | Uk. L = 0,40 m ; T = 0,40 m, Saluran antar Blok<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, bersih dari sampah dan endapan, aliran air lancar menuju saluran Tipe 3.   |
|                           | Saluran Tipe 3 (saluran tertutup) |        | Uk. L = 0,60 m ; T = 0,50 m, Saluran dari dalam ke luar Rusun.<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, ada sedikit sampah dan endapan, aliran air lancar menuju ke saluran drainase lingkungan di luar rusun |
|                           | Pembersihan Saluran               | 2      | kali dalam 1 tahun yang dilakukan oleh warga dan pengelola  |
| 16                        | Genangan di Area dalam Rusun      | 0      | Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusun karena posisi halaman rusun lebih tinggi $\pm$ 0,50 m dari jalan aspal di luar rusun.   |

Lanjutan Tabel 4.1 Gambaran Umum Rusunawa Sombo Kota Surabaya

| No.                                   | Uraian   | Volume         | Keterangan  |
|---------------------------------------|--|----------------|---|
| <b>Prasarana Air Bersih/Air Minum</b> |  |                |   |
| 17                                    | Tandon Bawah<br>(Air PDAM)   | 10             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Tandon untuk masing-masing blok dengan ukuran P = 4,75 m ; L = 3,00 m ; T = 1,50 m</li> <li>• Jarak tandon dengan tangki septik hanya di batasi 1 tembok saja dan bagian dalam tandon dikeramik</li> </ul> |
|                                       | Tandon Atas<br>(Air PDAM)  | 20             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Tandon untuk masing-masing blok dengan ukuran P = 3,20 m ; L = 2,00 m ; T = 1,35 m</li> <li>• V = 8,64 m<sup>3</sup> ; V total = 17,28 m<sup>3</sup></li> </ul>  |
|                                       | Kuras Tandon   | 3              | kali dalam 1 tahun, oleh warga dan pengelola  |
| 18                                    | Sumur  | 10             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Sumur untuk masing-masing blok dipakai untuk mencuci pakaian.</li> <li>• Jarak sumur dengan tangki septik &lt; 10 m</li> </ul>   |
| 19                                    | Pemakaian air PDAM berdasarkan periode yang ditentukan dengan Blok I dijadikan sampel karena memiliki jumlah jiwa terbesar : |                |   |
| a                                     | Senin<br>12-09-2016  | 00.00<br>06.00 | 00034664 = 0 m <sup>3</sup><br>00034668 = 4 m <sup>3</sup>  |
|                                       |  | 12.00<br>17.00 | 00034668 = 4 m <sup>3</sup><br>00034670 = 6 m <sup>3</sup>  |
|                                       |  | 24.00          | 00034674 = 10 m <sup>3</sup>  |
|                                       | Pemakaian air PDAM dari tanggal 13 - 20 September 2016 = 105 m <sup>3</sup>  |                |   |
| b                                     | Rabu<br>21-9-2016  | 00.00<br>06.00 | 00034779 = 0 m <sup>3</sup><br>00034784 = 5 m <sup>3</sup>  |
|                                       |  | 12.00<br>17.00 | 00034784 = 5 m <sup>3</sup><br>00034786 = 7 m <sup>3</sup>  |
|                                       |  | 24.00          | 00034791 = 12 m <sup>3</sup>  |
|                                       | Pemakaian air PDAM dari tanggal 22 - 29 September 2016 = 106 m <sup>3</sup>  |                |   |
| c                                     | Jum'at<br>30-9-2016  | 00.00<br>06.00 | 00034897 = 0 m <sup>3</sup><br>00034901 = 4 m <sup>3</sup>  |
|                                       |  | 12.00<br>17.00 | 00034901 = 4 m <sup>3</sup><br>00034903 = 6 m <sup>3</sup>  |
|                                       |  | 24.00          | 00034908 = 11 m <sup>3</sup>  |
|                                       | Pemakaian air PDAM dari tanggal 1 - 8 Oktober 2016 = 103 m <sup>3</sup>  |                |   |
| d                                     | Minggu<br>9-10-2016  | 00.00<br>06.00 | 00035011 = 0 m <sup>3</sup><br>00035016 = 5 m <sup>3</sup>  |
|                                       |  | 12.00<br>17.00 | 00035016 = 5 m <sup>3</sup><br>00035019 = 8 m <sup>3</sup>  |
|                                       |  | 24.00          | 00035023 = 12 m <sup>3</sup>  |
|                                       | Pemakaian air PDAM dari tanggal 12 Sept - 9 Okt 2016 = 359 m <sup>3</sup>  |                |   |
|                                       | Pemakaian air PDAM rata-rata = 0,037 m <sup>3</sup> /orang.hari = <b>37 liter/orang.hari</b>                                 |                |   |

Lanjutan Tabel 4.1 Gambaran Umum Rusunawa Sombo Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume              | Keterangan   |                        |                        |
|-----|---|---------------------|--|------------------------|------------------------|
|     | <b>Prasarana Air Limbah</b>   |                     |  |                        |                        |
| 20  | MCK   |                     | Masing-masing lantai ada 2 lokasi MCK umum   |                        |                        |
| 21  | Pengolahan<br><i>Grey Water</i>   | 0                   | Tidak memiliki prasarana pengolahan <i>grey water</i> sehingga langsung dialirkan ke saluran drainase rusun  |                        |                        |
| 22  | Bak Kontrol /<br>Bak Penyaring<br>Sampah  | 20                  | 2 bak kontrol/bak penyaring sampah di masing-masing blok dan di cek petugas kebersihan dari pengelola 2 kali seminggu.   |                        |                        |
| 23  | Pipa <i>grey water</i>  |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masing-masing lantai memiliki pipa <i>grey water</i> yang mengalirkan air langsung menuju saluran drainase</li> <li>• Kondisi fisik pipa rata-rata 60%, banyak ditemui bekas tambal sulam.</li> </ul>   |                        |                        |
| 24  | Tangki Septik<br>Kecil  | 40                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 tangki septik dimasing-masing blok</li> <li>• Melayani lantai 1 saja dengan uraian :<br/>2 tangki septik melayani masing-masing 5 hunian<br/>2 tangki septik melayani masing-masing 4 hunian</li> <li>• Ukuran tangki septik kecil :<br/><math>P = 2,00 \text{ m}</math> ; <math>L = 1,50 \text{ m}</math> ; <math>T = 1,50 \text{ m}</math> ; <math>V = 4,50 \text{ m}^3</math></li> </ul> |                        |                        |
| 25  | Tangki Septik<br>Besar  | 10                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 tangki septik dimasing-masing blok</li> <li>• Melayani lantai 2, 3, dan 4</li> <li>• Ukuran tangki septik besar :<br/><math>P = 4,75 \text{ m}</math> ; <math>L = 3,00 \text{ m}</math> ; <math>T = 1,50 \text{ m}</math> ; <math>V = 21,40 \text{ m}^3</math></li> <li>• <math>V</math> total 1 blok = <math>39,40 \text{ m}^3</math></li> </ul>   |                        |                        |
| 26  | Sumur Resapan   | 0                   | Tidak memiliki sumur resapan, langsung ke saluran drainase   |                        |                        |
| 27  | Analisa Laboratorium di Effluent, sampel tanggal 13 dan 20 September 2016:  |                     |  |                        |                        |
|     | <b>Parameter</b>  | <b>Satuan</b>       | <b>Baku Mutu</b>   | <b>Hasil Analisa 1</b> | <b>Hasil Analisa 2</b> |
|     | • pH  | -                   | 6 - 9  | 6,70                   | 7,05                   |
|     | • TSS   | mg/L                | 50   | 290,00                 | 320,00                 |
|     | • COD   | mg/L O <sub>2</sub> | 50   | 620,00                 | 680,00                 |
|     | • BOD   | mg/L O <sub>2</sub> | 30   | 384,00                 | 414,00                 |
|     | • Minyak &<br>Lemak   | mg/L                | 10   | 46,00                  | 52,00                  |
|     | Air limbah Rusunawa Sombo di effluent <b>tidak memenuhi</b> Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 |                     |  |                        |                        |

Sumber : Hasil Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder (Penulis, 2016)

## 4.2 Gambaran Umum Rusunawa Pesapen

Rusunawa Pesapen dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dan terletak di Wilayah Surabaya Utara. Warga yang tinggal di Rusunawa Pesapen merupakan warga yang direlokasi dari pembongkaran Pasar Loak Pegadaian, Rumah Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Surabaya dan pemukiman liar yang menempati tanah aset Pemerintah Kota Surabaya yang kemudian menjadi lokasi dibangunnya Rusunawa Pesapen. Kondisi lingkungan di sekitar Rusunawa Pesapen saat ini sangat padat dengan permukiman penduduk. *Layout* Rusunawa Pesapen disajikan pada Gambar 4.2 dan Gambaran Umum Rusunawa Pesapen disajikan pada Tabel 4.2.



Gambar 4.2 Layout Rusunawa Pesapen (Google Earth, 2016)

Tabel 4.2 Gambaran Umum Rusunawa Pesapen Kota Surabaya

| No.                          | Uraian                            | Volume | Keterangan  |
|------------------------------|-----------------------------------|--------|---|
| 1                            | Lokasi                            | -      | Jl. Pesapen Selatan No. 27, RT. 03/RW. 14<br>Kelurahan Krembangan Selatan - Kecamatan<br>Krembangan - Kota Surabaya   |
| 2                            | Dibangun Tahun                    | -      | 2011  |
| 3                            | Luas Tanah                        | 0,25   | Hektar (ha)   |
| 4                            | Jumlah Blok                       | 1      | Blok Tunggal  |
| 5                            | Jumlah Lantai                     | 5      | Lantai  |
| 6                            | Jumlah Hunian                     | 49     | Hunian  |
| 7                            | Jumlah Penghuni                   | 155    | Jiwa (jumlah jiwa rencana : 49 hunian x 4 jiwa<br>= 196 jiwa)   |
| 8                            | Kepadatan<br>Penduduk             | 620,00 | jiwa/ha   |
| 9                            | Tipe Hunian                       | 24     | m <sup>2</sup> (4m x 6m)  |
| 10                           | Hydrant                           | 4      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rusunawa Pesapen memiliki 2 hydrant di sisi depan dan 2 hydrant di sisi belakang bangunan rusunawa</li> <li>• Hydrant masih lengkap dan berfungsi</li> </ul>   |
| <b>Prasarana Persampahan</b> |                                   |        |   |
| 11                           | Cerobong/Shaft<br>Sampah          | 1      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cerobong sampah dengan ukuran muara :<br/>P = 1,93 m ; L = 1,60 m ; T = 1,50 m ; V = 4,63 m<sup>3</sup></li> <li>• Kondisi Shaft Sampah = 95 % , Ada Penutup</li> </ul>  |
| 12                           | Gerobak Sampah                    | 1      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerobak sampah dengan ukuran :<br/>P = 1,50 m ; L = 0,80 m ; T = 1,00 m ; V = 1,20 m<sup>3</sup></li> <li>• Pengangkutan sampah dari rusunawa ke TPS dilakukan oleh swadaya warga rusun</li> <li>• Pembersihan selasar dan halaman rusun dilakukan oleh petugas kebersihan dari pengelola rusun dengan jumlah petugas = 1 orang</li> </ul> |
| 13                           | Jumlah Sampah<br>rata-rata / hari | 0,41   | m <sup>3</sup> , hasil pencatatan 8 hari berturut-turut<br>mulai 5-9-2016 :<br>0,43; 0,38; 0,46; 0,37; 0,42; 0,36; 0,42; 0,44   |
|                              | m <sup>3</sup> /orang.hari        | 0,003  |   |
| 14                           | Jarak ke TPS                      | 0,5    | Km dari Lokasi Rusunawa, TPS Pesapen Kali<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampah diangkut ke TPS 2 hari sekali</li> </ul>   |

Lanjutan Tabel 4.2 Gambaran Umum Rusunawa Pesapen Kota Surabaya

| No. | Uraian                                | Volume | Keterangan   |
|-----|---------------------------------------|--------|--|
|     | <b>Prasarana Drainase</b>             |        |  |
| 15  | Saluran Tipe 1<br>(saluran terbuka)   |        | Uk. L = 0,30 m ; T = 0,30 m, Saluran di dalam Blok<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, bersih dari sampah dan endapan, aliran air lancar menuju saluran Tipe 2.</li> </ul>   |
|     | Saluran Tipe 2<br>(saluran terbuka)   |        | Uk. L = 0,40 m ; T = 0,50 m, Saluran dari dalam ke luar Rusun.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, ada sedikit sampah dan sedikit endapan, aliran air lancar menuju ke saluran drainase lingkungan di luar rusun.</li> </ul>   |
|     | Pembersihan Saluran                   | 12     | kali dalam 1 tahun yang dilakukan oleh warga dan pengelola   |
| 16  | Genangan di Area dalam Rusun          | 0      | Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusun karena posisi halaman rusun lebih tinggi $\pm 0,40$ m dari jalan aspal di luar rusun.  |
|     | <b>Prasarana Air Bersih/Air Minum</b> |        |  |
| 17  | Tandon Bawah Tanah<br>(Air PDAM)      | 1      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Tandon yang dibagi sekat berpenyaring menjadi 2 ruang dengan ukuran tandon keseluruhan : P = 5,50 m ; L = 2,00 m ; T = 1,35 m ; V = 14,85 m<sup>3</sup></li> <li>• Dinding tandon bagian dalam di keramik</li> <li>• Jarak tandon dengan tangki septik lebih dari 10 m</li> </ul> |
|     | Tandon Atas Tanah<br>(Air PDAM)       | 1      | Tandon dengan ukuran : P = 9,00 m ; L = 5,40 m ; T = 3,40 m ; V = 165,24 m <sup>3</sup><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinding tandon bagian dalam di keramik</li> </ul>  |
|     | Tandon Atap<br>(Air PDAM)             | 3      | Tandon fiber dengan ukuran V = 5.100 Liter x 3 = 15.300 Liter = 15,30 m <sup>3</sup>   |
|     | Kuras Tandon                          | 3 - 4  | kali dalam 1 tahun yang dilakukan oleh warga dan pengelola   |
| 18  | Sumur                                 | 0      | Rusunawa Pesapen tidak memiliki sumur pengelola  |

Lanjutan Tabel 4.2 Gambaran Umum Rusunawa Pesapen Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume | Keterangan  |
|-----|---|--------|---|
| 19  | Pemakaian air PDAM berdasarkan periode yang ditentukan :                                      |        |   |
| a   | Senin   | 00.00  | 0027218 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 12-09-2016  | 06.00  | 0027218 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     |   | 12.00  | 0027229 = 11 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 17.00  | 0027238 = 20 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 24.00  | 0027252 = 34 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 13 - 20 September 2016 = 219 m <sup>3</sup>                   |        |   |
| b   | Rabu  | 00.00  | 0027471 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 21-9-2016   | 06.00  | 0027476 = 5 m <sup>3</sup>  |
|     |   | 12.00  | 0027489 = 18 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 17.00  | 0027497 = 26 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 24.00  | 0027507 = 36 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 22 - 29 September 2016 = 228 m <sup>3</sup>                   |        |   |
| c   | Jum'at  | 00.00  | 0027735 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 30-9-2016   | 06.00  | 0027735 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     |   | 12.00  | 0027744 = 9 m <sup>3</sup>  |
|     |   | 17.00  | 0027752 = 17 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 24.00  | 0027764 = 29 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 1 - 8 Oktober 2016 = 224 m <sup>3</sup>                       |        |   |
| d   | Minggu  | 00.00  | 0027988 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 9-10-2016   | 06.00  | 0027991 = 3 m <sup>3</sup>  |
|     |   | 12.00  | 0028002 = 14 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 17.00  | 0028010 = 22 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 24.00  | 0028021 = 33 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 12 Sept - 9 Okt 2016 = <b>803 m<sup>3</sup></b>               |        |   |
|     | Pemakaian air PDAM rata-rata = 0,185 m <sup>3</sup> /orang.hari = <b>185 liter/orang.hari</b> |        |   |
|     | <b>Prasarana Air Limbah</b>   |        |   |
| 20  | MCK   |        | Masing-masing hunian memiliki MCK   |
| 21  | Pengolahan<br><i>Grey Water</i>   | 0      | Tidak memiliki prasarana pengolahan <i>grey water</i> sehingga langsung dialirkan ke saluran drainase rusun |
| 22  | Bak Kontrol /<br>Bak Penyaring<br>Sampah  | 6      | Bak kontrol/bak penyaring sampah dan dicek petugas kebersihan dari pengelola setiap hari                    |

Lanjutan Tabel 4.2 Gambaran Umum Rusunawa Pesapen Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume              | Keterangan   |
|-----|---|---------------------|--|
| 23  | Pipa <i>grey water</i>  |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memiliki pipa <i>grey water</i> yang mengalirkan air langsung menuju saluran drainase</li> <li>Kondisi fisik pipa rata-rata 95%</li> </ul>  |
| 24  | Tangki Septik   | 1                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teknologi yang dipakai adalah <i>Bio Septictank</i></li> <li>1 <i>Bio Septictank</i> dibagi menjadi 3 tangki dan 1 tangki dibagi menjadi 3 ruang. Ukuran 1 tangki :<br/> <math>P = 2,70 \text{ m}</math> ; <math>L = 1,10 \text{ m}</math> ; <math>T = 2,00 \text{ m}</math> ; <math>V = 5,94 \text{ m}^3</math><br/> <math>V \text{ total kotor } 1 \text{ } Bio \text{ Septictank} = 17,82 \text{ m}^3</math></li> <li>Volume medium penyaring yang ada di dalam 1 tangki :<br/> <math>P = 2,70 \text{ m}</math> ; <math>L = 1,10 \text{ m}</math> ; <math>T = 0,90 \text{ m}</math> ; <math>V = 2,67 \text{ m}^3</math><br/> <math>V \text{ total medium } 1 \text{ } Bio \text{ Septictank} = 8,02 \text{ m}^3</math></li> <li>Volume total bersih 1 <i>Bio Septictank</i> :<br/> <math>17,82 \text{ m}^3 - 8,02 \text{ m}^3 = 9,80 \text{ m}^3</math></li> </ul> |
| 25  | Sumur Resapan   | 0                   | Tidak memiliki sumur resapan, namun di bagian bawah dari <i>Bio Septic Tank</i> ada lubang pori yang dapat mengalirkan air dari tangki septik ke dalam tanah.  |
| 26  | Analisa Laboratorium di Effluent, sampel tanggal 13 dan 20 September 2016:  |                     |  |
|     | <b>Parameter</b>  | <b>Satuan</b>       | <b>Baku Mutu Hasil Analisa 1 Hasil Analisa 2</b>   |
|     | • pH  | -                   | 6 - 9 7,05 7,20  |
|     | • TSS   | mg/L                | 50 128,00 136,00   |
|     | • COD   | mg/L O <sub>2</sub> | 50 326,00 425,00   |
|     | • BOD   | mg/L O <sub>2</sub> | 30 198,00 260,00   |
|     | • Minyak & Lemak  | mg/L                | 10 25,00 33,00   |
|     | Air limbah Rusunawa Pesapen di effluent <b>tidak memenuhi</b> Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 |                     |  |

Sumber : Hasil Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder (Penulis, 2016)

### 4.3 Gambaran Umum Rusunawa Tanah Merah 1

Rusunawa Tanah Merah I dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dan terletak di Wilayah Surabaya Utara. Warga yang tinggal di Rusunawa Tanah Merah I merupakan warga yang direlokasi dari penertiban pemukiman liar di Sawah Pulo, pemukiman liar di Gogol, dan masyarakat umum. Kondisi lingkungan di sekitar Rusunawa Tanah Merah I saat ini sangat padat dengan permukiman penduduk. *Layout* Rusunawa Tanah Merah I disajikan pada Gambar 4.3 dan Gambaran Umum Rusunawa Tanah Merah I disajikan pada Tabel 4.3.



Gambar 4.3 Layout Rusunawa Tanah Merah I (Google Earth, 2016)

Tabel 4.3 Gambaran Umum Rusunawa Tanah Merah I Kota Surabaya

| No.                          | Uraian                   | Volume | Keterangan   |
|------------------------------|--------------------------|--------|--|
| 1                            | Lokasi                   | -      | Jl. Tanah Merah V, RT. 13/RW. 04<br>Kelurahan Kali Kedinding - Kecamatan Kenjeran<br>Kota Surabaya.  |
| 2                            | Dibangun Tahun           | -      | 2007   |
| 3                            | Luas Tanah               | 2,88   | Hektar (ha)  |
| 4                            | Jumlah Blok              | 4      | 2 Blok ganda / twin blok   |
| 5                            | Jumlah Lantai            | 5      | Lantai (setiap blok jumlah lantainya sama)   |
| 6                            | Jumlah Hunian            | 192    | Hunian, (jumlah hunian rencana = 192 hunian)   |
| 7                            | Jumlah Penghuni          | 675    | Jiwa (jumlah jiwa rencana : 192 hunian x 4 jiwa<br>= 768 jiwa), dengan jumlah jiwa setiap Blok :   |
|                              | A = 48 hunian            | 192    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 48 hunian; 192 jiwa)  |
|                              | B = 48 hunian            | 183    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 48 hunian; 192 jiwa)  |
|                              | C = 48 hunian            | 144    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 48 hunian; 192 jiwa)  |
|                              | D = 48 hunian            | 156    | Jiwa, (jumlah hunian rencana = 48 hunian; 192 jiwa)  |
| 8                            | Kepadatan<br>Penduduk    | 234,38 | jiwa/ha  |
| 9                            | Tipe Hunian              | 24     | m <sup>2</sup> (4m x 6m), tipe hunian sama disemua blok.   |
| 10                           | Hydrant                  | 3      | Rusunawa Tanah Merah 1 memiliki hydrant untuk<br>penanggulangan kebakaran.   |
| <b>Prasarana Persampahan</b> |                          |        |  |
| 11                           | Cerobong/Shaft<br>Sampah | 4      | • 1 cerobong di masing-masing blok dengan ukuran<br>muara :<br>P = 2,00 m ; L = 1,50 m ; T = 1,50 m ; V = 4,50 m <sup>3</sup><br>V total 4 cerobong = 18,00 m <sup>3</sup><br>• Kondisi Shaft Sampah = 90 % , Ada Penutup  |
| 12                           | Gerobak Sampah           | 2      | • 1 gerobak di masing-masing twin blok dengan<br>ukuran :<br>P = 1,50 m ; L = 0,80 m ; T = 1,00 m ; V = 1,20 m <sup>3</sup><br>• Pengangkutan sampah dari rusun ke TPS<br>dilakukan oleh petugas kebersihan dari pengelola<br>• Pembersihan selasar dan halaman rusun<br>dilakukan oleh petugas kebersihan dari pengelola<br>rusun dengan jumlah petugas = 4 orang |

Lanjutan Tabel 4.3 Gambaran Umum Rusunawa Tanah Merah I Kota Surabaya

| No.                                   | Uraian                            | Volume | Keterangan  |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|---|
| 13                                    | Jumlah Sampah rata-rata / hari    | 1,14   | m <sup>3</sup> , dengan uraian jumlah sampah / hari / blok (pencatatan 8 hari berturut-turut mulai 5-9-2016) :  |
|                                       | Blok A                            | 0,31   | 0,26 ; 0,32 ; 0,36 ; 0,28 ; 0,34 ; 0,30 ; 0,24 ; 0,35   |
|                                       | Blok B                            | 0,29   | 0,29 ; 0,26 ; 0,31 ; 0,24 ; 0,29 ; 0,34 ; 0,26 ; 0,29   |
|                                       | Blok C                            | 0,27   | 0,28 ; 0,24 ; 0,29 ; 0,25 ; 0,31 ; 0,28 ; 0,24 ; 0,29   |
|                                       | Blok D                            | 0,28   | 0,32 ; 0,26 ; 0,24 ; 0,29 ; 0,28 ; 0,24 ; 0,29 ; 0,30   |
|                                       |                                   |        | sampah diangkut ke TPS 2 hari sekali.   |
|                                       | m <sup>3</sup> /orang.hari        | 0,002  |   |
| 14                                    | Jarak ke TPS                      | 1,0    | Km dari Lokasi Rusunawa, TPS Tambak Wedi  |
| <b>Prasarana Drainase</b>             |                                   |        |   |
| 15                                    | Saluran Tipe 1 (saluran terbuka)  |        | Uk. L = 0,30 m ; T = 0,30 m, Saluran Keliling Blok<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, bersih dari sampah dan endapan, aliran air lancar menuju saluran Tipe 2.  |
|                                       | Saluran Tipe 2 (saluran tertutup) |        | Uk. L = 0,80 m ; T = 0,60 m, Saluran dari dalam ke luar Rusun.<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, ada sedikit sampah dan endapan cukup tebal, aliran air kurang lancar menuju ke saluran drainase lingkungan di luar rusun. |
|                                       | Pembersihan Saluran               | 2      | kali dalam 1 tahun yang dilakukan oleh warga dan pengelola  |
| 16                                    | Genangan di Area dalam Rusun      | 0      | Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusun karena posisi halaman rusun lebih tinggi $\pm$ 0,40 m dari jalan aspal di luar rusun.   |
| <b>Prasarana Air Bersih/Air Minum</b> |                                   |        |   |
| 17                                    | Tandon Bawah Tanah (Air PDAM)     | 2      | ● 1 Tandon untuk masing-masing twin blok dengan ukuran P = 4,75 m ; L = 3,00 m ; T = 1,50 m<br>@V = 21,38 m <sup>3</sup> ; V total 2 tandon = 42,76 m <sup>3</sup><br>● Jarak tandon dengan tangki septik lebih dari 10 m.                |

Lanjutan Tabel 4.3 Gambaran Umum Rusunawa Tanah Merah I Kota Surabaya

| No. | Uraian   | Volume | Keterangan  |
|-----|--|--------|---|
|     | Tandon Atap<br>(Air PDAM)  | 8      | • 2 Tandon untuk masing-masing blok dengan ukuran @V = 5.100 Liter ; V total = 40.800 Liter = 40,8 m <sup>3</sup> |
|     | Kuras Tandon   | 4      | kali dalam 1 tahun, oleh warga dan pengelola  |
| 18  | Sumur  | 0      | Rusunawa Tanah Merah I tidak punya sumur  |
| 19  | Pemakaian air PDAM berdasarkan periode yang ditentukan :<br>(Rusunawa Tanah Merah I hanya memiliki 1 meteran PDAM) |        |   |
| a   | Senin  | 00.00  | 98311 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 12-09-2016   | 06.00  | 98349 = 38 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 12.00  | 98349 = 38 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 17.00  | 98363 = 52 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 24.00  | 98408 = 97 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 13 - 20 September 2016 = 876 m <sup>3</sup>  |        |   |
| b   | Rabu   | 00.00  | 99284 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 21-9-2016  | 06.00  | 99320 = 36 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 12.00  | 99327 = 43 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 17.00  | 99346 = 62 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 24.00  | 99390 = 106 m <sup>3</sup>  |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 22 - 29 September 2016 = 819 m <sup>3</sup>  |        |   |
| c   | Jum'at   | 00.00  | 100209 = 0 m <sup>3</sup>   |
|     | 30-9-2016  | 06.00  | 100247 = 38 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 12.00  | 100258 = 49 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 17.00  | 100267 = 58 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 24.00  | 100310 = 101 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 1 - 8 Oktober 2016 = 871 m <sup>3</sup>  |        |   |
| d   | Minggu   | 00.00  | 101181 = 0 m <sup>3</sup>   |
|     | 9-10-2016  | 06.00  | 101219 = 38 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 12.00  | 101224 = 43 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 17.00  | 101248 = 67 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 24.00  | 101290 = 109 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 12 Sept - 9 Okt 2016 = <b>2.979 m<sup>3</sup></b>                                  |        |   |
|     | Pemakaian air PDAM rata-rata = 0,158 m <sup>3</sup> /orang.hari = <b>158 liter/orang.hari</b>                      |        |   |

Lanjutan Tabel 4.3 Gambaran Umum Rusunawa Tanah Merah I Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume              | Keterangan   |                        |                        |
|-----|---|---------------------|--|------------------------|------------------------|
|     | <b>Prasarana Air Limbah</b>   |                     |  |                        |                        |
| 20  | MCK   |                     | Masing-masing hunian memiliki MCK  |                        |                        |
| 21  | Pengolahan<br><i>Grey Water</i>   | 0                   | Tidak memiliki prasarana pengolahan <i>grey water</i> sehingga langsung dialirkan ke saluran drainase rusun  |                        |                        |
| 22  | Bak Kontrol /<br>Bak Penyaring<br>Sampah  | 0                   | tidak memiliki bak kontrol / bak penyaring sampah  |                        |                        |
| 23  | Pipa <i>grey water</i>  |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Memiliki pipa <i>grey water</i> yang mengalirkan air langsung menuju saluran drainase</li> <li>● Kondisi fisik pipa rata-rata 90%</li> </ul>  |                        |                        |
| 24  | Tangki Septik   | 2                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 tangki septik dimasing-masing twin blok</li> <li>● Ukuran tangki septik :<br/>P = 5,00 m ; L = 2,50 m ; T = 1,50 m; V = 18,75 m<sup>3</sup><br/>V total 2 tangki septik = 37,5 m<sup>3</sup></li> </ul> |                        |                        |
| 25  | Sumur Resapan   | 0                   | Tidak memiliki sumur resapan, langsung ke saluran drainase   |                        |                        |
| 26  | Analisa Laboratorium di Effluent, sampel tanggal 13 dan 20 September 2016:  |                     |  |                        |                        |
|     | <b>Parameter</b>  | <b>Satuan</b>       | <b>Baku Mutu</b>   | <b>Hasil Analisa 1</b> | <b>Hasil Analisa 2</b> |
|     | ● pH  | -                   | 6 - 9  | 7,00                   | 7,10                   |
|     | ● TSS   | mg/L                | 50   | 120,00                 | 160,00                 |
|     | ● COD   | mg/L O <sub>2</sub> | 50   | 372,00                 | 420,00                 |
|     | ● BOD   | mg/L O <sub>2</sub> | 30   | 242,00                 | 256,00                 |
|     | ● Minyak &<br>Lemak   | mg/L                | 10   | 30,00                  | 32,00                  |
|     | Air limbah Rusunawa Sombo di effluent <b>tidak memenuhi</b> Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 |                     |  |                        |                        |

Sumber : Hasil Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder (Penulis, 2016)

#### 4.4 Gambaran Umum Rusunawa Penjaringansari I

Rusunawa Penjaringansari I dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dan terletak di Wilayah Surabaya Timur. Warga yang tinggal di Rusunawa Penjaringansari I merupakan warga yang direlokasi dari penertiban pemukiman liar di Karangenjangan (blok A), pemukiman liar di Gubeng Kanginan (blok B), dan pemukiman liar di Kali Mas (blok C). Kondisi lingkungan di sekitar Rusunawa Penjaringansari I saat ini sangat padat dengan permukiman penduduk. *Layout* Rusunawa Penjaringansari I disajikan pada Gambar 4.4 dan Gambaran Umum Rusunawa Penjaringansari I disajikan pada Tabel 4.4.



Gambar 4.4 Layout Rusunawa Penjaringansari I (Google Earth, 2016)

Tabel 4.4 Gambaran Umum Rusunawa Penjaringansari I Kota Surabaya

| No.                          | Uraian                   | Volume | Keterangan  |
|------------------------------|--------------------------|--------|---|
| 1                            | Lokasi                   | -      | Jl. Penjaringan Timur, RW. 10/RT. 1, 2, dan 3<br>Kelurahan Penjaringansari - Kecamatan Rungkut<br>Kota Surabaya. (1 Blok = 1 Rukun Tetangga/RT)   |
| 2                            | Dibangun Tahun           | -      | 1995  |
| 3                            | Luas Tanah               | 1,29   | Hektar (ha)   |
| 4                            | Jumlah Blok              | 3      | Blok Tunggal (Blok A, B, dan C)   |
| 5                            | Jumlah Lantai            | 4      | Lantai (setiap blok jumlah lantainya sama)  |
| 6                            | Jumlah Hunian            | 222    | Hunian, (jumlah hunian rencana = 240 hunian)<br>Karena ada unit hunian yang jadi fasilitas umum   |
| 7                            | Jumlah Penghuni          | 784    | Jiwa (jumlah jiwa rencana : 222 hunian x 4 jiwa<br>= 888 jiwa), dengan jumlah jiwa setiap Blok :  |
|                              | A = 73 hunian            | 275    | Jiwa, (jumlah jiwa rencana : 292 jiwa)  |
|                              | B = 74 hunian            | 251    | Jiwa, (jumlah jiwa rencana : 296 jiwa)  |
|                              | C = 75 hunian            | 258    | Jiwa, (jumlah jiwa rencana : 300 jiwa)  |
| 8                            | Kepadatan<br>Penduduk    | 607,75 | jiwa/ha   |
| 9                            | Tipe Hunian              | 18     | m <sup>2</sup> (3m x 6m), tipe hunian sama disemua blok.  |
| 10                           | Hydrant                  | 0      | Rusunawa Penjaringansari I tidak memiliki hydrant<br>untuk penanggulangan kebakaran.  |
| <b>Prasarana Persampahan</b> |                          |        |   |
| 11                           | Cerobong/Shaft<br>Sampah | 3      | • 1 cerobong di masing-masing blok dengan ukuran<br>muara :<br>P = 1,00 m ; L = 0,80 m ; T = 1,50 m ; V = 1,20 m <sup>3</sup><br>V total 3 cerobong = 3,60 m <sup>3</sup><br>• Kondisi Shaft Sampah = 60 % , Tanpa Penutup  |
| 12                           | Gerobak Sampah           | 3      | • 1 gerobak di masing-masing blok dengan ukuran :<br>P = 1,50 m ; L = 0,80 m ; T = 1,00 m ; V = 1,20 m <sup>3</sup><br>• Pengangkutan sampah dari blok ke TPS<br>dilakukan oleh pengelola tanpa uang iuran sampah<br>• Pembersihan selasar dan halaman rusun<br>dilakukan oleh petugas kebersihan dari pengelola<br>rusun dengan jumlah petugas = 7 orang untuk<br>Rusunawa Penjaringansari 1 dan 2 |

Lanjutan Tabel 4.4 Gambaran Umum Rusunawa Penjaringansari I Kota Surabaya

| No.                                   | Uraian                            | Volume | Keterangan   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|--|
| 13                                    | Jumlah Sampah rata-rata / hari    | 1,99   | m <sup>3</sup> , dengan uraian jumlah sampah / hari / blok (pencatatan 8 hari berturut-turut mulai 5-9-2016) :   |
|                                       | Blok A                            | 0,83   | 0,76 ; 0,89 ; 0,82 ; 0,73 ; 0,78 ; 0,89 ; 0,90 ; 0,84  |
|                                       | Blok B                            | 0,77   | 0,86 ; 0,77 ; 0,83 ; 0,66 ; 0,84 ; 0,72 ; 0,82 ; 0,69  |
|                                       | Blok C                            | 0,39   | 0,42; 0,37; 0,36; 0,38; 0,36; 0,43; 0,37; 0,43   |
|                                       |                                   |        | sampah diangkut ke TPS antara 1-2 hari sekali  |
|                                       | m <sup>3</sup> /orang.hari        | 0,003  |  |
| 14                                    | Jarak ke TPS                      | 0,15   | Km dari Lokasi Rusunawa, TPS Penjaringan   |
| <b>Prasarana Drainase</b>             |                                   |        |  |
| 15                                    | Saluran Tipe 1 (saluran tertutup) |        | Uk. L = 0,30 m ; T = 0,30 m, Saluran Keliling Blok<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, bersih dari sampah dan endapan, aliran air lancar menuju saluran Tipe 2.   |
|                                       | Saluran Tipe 2 (saluran tertutup) |        | Uk. L = 0,60 m ; T = 0,50 m, Saluran dari dalam ke luar Rusun.<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, ada sedikit sampah dan endapan cukup tebal, aliran air kurang lancar menuju ke saluran drainase lingkungan di luar rusun.  |
|                                       | Pembersihan Saluran               | 3      | kali dalam 1 tahun yang dilakukan oleh warga dan pengelola   |
| 16                                    | Genangan di Area dalam Rusun      | 0      | Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusun karena posisi halaman rusun lebih tinggi $\pm$ 0,40 m dari jalan aspal di luar rusun.  |
| <b>Prasarana Air Bersih/Air Minum</b> |                                   |        |  |
| 17                                    | Tandon Bawah Tanah (Air PDAM)     | 6      | ● 2 Tandon untuk masing-masing blok dengan ukuran :<br>P = 4,80 m; L = 3,30 m ; T = 3,50 m ; V = 55,44 m <sup>3</sup><br>P = 3,40 m; L = 3,10 m ; T = 1,50 m ; V = 15,81 m <sup>3</sup><br>V total 2 tandon = 71,25 m <sup>3</sup><br>● Jarak tandon dengan tangki septik kurang dari 10 m |

Lanjutan Tabel 4.4 Gambaran Umum Rusunawa Penjaringansari I Kota Surabaya

| No. | Uraian   | Volume | Keterangan   |
|-----|--|--------|--|
|     | Tandon Atap<br>(Air PDAM)  | 8      | Tandon untuk masing-masing blok dengan ukuran @V = 1.100 Liter x 8 tandon<br>V total = 8.800 liter = 8,8 m <sup>3</sup><br>Kondisi tandon 60% karena banyak yang bocor |
|     | Kuras Tandon   | 3      | kali dalam 1 tahun, oleh warga dan pengelola   |
| 18  | Sumur  | 0      | Rusunawa Penjaringansari I tidak memiliki sumur  |
| 19  | Pemakaian air PDAM berdasarkan periode yang ditentukan dengan Blok A dijadikan sampel karena memiliki jumlah jiwa terbesar : |        |  |
| a   | Senin  | 00.00  | 0045775 = 0 m <sup>3</sup>   |
|     | 12-09-2016   | 06.00  | 0045781 = 6 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 12.00  | 0045796 = 21 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 17.00  | 0045808 = 33 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 24.00  | 0045829 = 54 m <sup>3</sup>  |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 13 - 20 September 2016 = 435 m <sup>3</sup>  |        |  |
| b   | Rabu   | 00.00  | 0046264 = 0 m <sup>3</sup>   |
|     | 21-9-2016  | 06.00  | 0046271 = 7 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 12.00  | 0046274 = 10 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 17.00  | 0046295 = 31 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 24.00  | 0046305 = 41 m <sup>3</sup>  |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 22 - 29 September 2016 = 461 m <sup>3</sup>  |        |  |
| c   | Jum'at   | 00.00  | 0046766 = 0 m <sup>3</sup>   |
|     | 30-9-2016  | 06.00  | 0046772 = 6 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 12.00  | 0046772 = 6 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 17.00  | 0046784 = 18 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 24.00  | 0046795 = 29 m <sup>3</sup>  |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 1 - 8 Oktober 2016 = 449 m <sup>3</sup>  |        |  |
| d   | Minggu   | 00.00  | 0047244 = 0 m <sup>3</sup>   |
|     | 9-10-2016  | 06.00  | 0047253 = 9 m <sup>3</sup>   |
|     |  | 12.00  | 0047264 = 20 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 17.00  | 0047278 = 34 m <sup>3</sup>  |
|     |  | 24.00  | 0047300 = 56 m <sup>3</sup>  |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 12 Sept - 9 Okt 2016 = 1.525 m <sup>3</sup>  |        |  |
|     | Pemakaian air PDAM rata-rata = 0,198 m <sup>3</sup> /orang.hari = <b>198 liter/orang.hari</b>                                |        |  |
|     | <b>Prasarana Air Limbah</b>  |        |  |
| 20  | MCK  |        | Masing-masing lantai ada 1 lokasi MCK umum   |

Lanjutan Tabel 4.4 Gambaran Umum Rusunawa Penjaringansari I Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume              | Keterangan   |
|-----|---|---------------------|--|
| 21  | Pengolahan<br><i>Grey Water</i>   | 0                   | Tidak memiliki prasarana pengolahan <i>grey water</i> sehingga langsung dialirkan ke saluran drainase rusun  |
| 22  | Bak Kontrol /<br>Bak Penyaring<br>Sampah  | 0                   | Tidak memiliki bak kontrol/bak penyaring sampah  |
| 23  | Pipa <i>grey water</i>  |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masing-masing lantai memiliki pipa <i>grey water</i> yang mengalirkan air langsung menuju saluran drainase</li> <li>• Kondisi fisik pipa rata-rata 60%, banyak ditemui bekas tambal sulam.</li> </ul>   |
| 24  | Tangki Septik<br>Kecil  | 18                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 tangki septik dimasing-masing blok</li> <li>• Melayani lantai 1 saja</li> <li>• Ukuran tangki septik kecil :<br/>P = 2,00 m ; L = 1,50 m ; T = 1,50 m ; V = 4,50 m<sup>3</sup></li> </ul>   |
| 25  | Tangki Septik<br>Besar  | 3                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 tangki septik dimasing-masing blok</li> <li>• Melayani lantai 2, 3, dan 4</li> <li>• Ukuran tangki septik besar :<br/>P = 6,40 m ; L = 3,00 m ; T = 1,50 m; V = 28,8 m<sup>3</sup></li> <li>• V total 1 blok = 55,80 m<sup>3</sup></li> </ul> |
| 26  | Sumur Resapan   | 0                   | Tidak memiliki sumur resapan, langsung ke saluran drainase   |
| 27  | Analisa Laboratorium di Effluent, sampel tanggal 13 dan 20 September 2016:  |                     |  |
|     | <b>Parameter</b>  | <b>Satuan</b>       | <b>Baku Mutu Hasil Analisa 1 Hasil Analisa 2</b>   |
|     | • pH  | -                   | 6 - 9 6,95 7,05  |
|     | • TSS   | mg/L                | 50 90,00 120,00  |
|     | • COD   | mg/L O <sub>2</sub> | 50 425,00 560,00   |
|     | • BOD   | mg/L O <sub>2</sub> | 30 262,00 340,00   |
|     | • Minyak &<br>Lemak   | mg/L                | 10 32,00 44,00   |
|     | Air limbah Rusunawa Sombo di effluent <b>tidak memenuhi</b> Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 |                     |  |

Sumber : Hasil Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder (Penulis, 2016)

#### 4.5 Gambaran Umum Rusunawa Gunungsari

Rusunawa Gunungsari dikelola oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur dan terletak di Wilayah Surabaya Selatan. Warga yang tinggal di Rusunawa Gunungsari merupakan warga yang direlokasi dari penertiban pemukiman liar di area bantaran sungai/stren Kali Surabaya dan Kali Jagir. Kondisi lingkungan di sekitar Rusunawa Gunungsari saat ini sangat padat dengan permukiman penduduk. *Layout* Rusunawa Gunungsari disajikan pada Gambar 4.5 dan Gambaran Umum Rusunawa Gunungsari disajikan pada Tabel 4.5.



Gambar 4.5 Layout Rusunawa Gunungsari (Google Earth, 2016)

Tabel 4.5 Gambaran Umum Rusunawa Gunungsari Kota Surabaya

| No.                          | Uraian                   | Volume   | Keterangan  |
|------------------------------|--------------------------|----------|---|
| 1                            | Lokasi                   | -        | Jl. Raya Gunungsari, Kelurahan Sawunggaling<br>Kecamatan Wonokromo - Kota Surabaya  |
| 2                            | Dibangun Tahun           | -        | 2010  |
| 3                            | Luas Tanah               | 0,68     | Hektar (ha)   |
| 4                            | Jumlah Blok              | 3        | Blok Tunggal yang saling terhubung<br>(Blok A, B1, dan B2)  |
| 5                            | Jumlah Lantai            | 5        | Lantai (setiap blok jumlah lantainya sama)  |
| 6                            | Jumlah Hunian            | 268      | Hunian, (jumlah hunian rencana = 268 hunian)  |
| 7                            | Jumlah Penghuni          | 817      | Jiwa (jumlah jiwa rencana : 268 hunian x 4 jiwa<br>= 1.072 jiwa), dengan jumlah jiwa setiap Blok :  |
|                              | A = 100 hunian           | 311      | Jiwa, (jumlah jiwa rencana = 400 jiwa)  |
|                              | B1 = 84 hunian           | 276      | Jiwa, (jumlah jiwa rencana = 336 jiwa)  |
|                              | B2 = 84 hunian           | 230      | Jiwa, (jumlah jiwa rencana = 336 jiwa)  |
| 8                            | Kepadatan<br>Penduduk    | 1.201,47 | jiwa/ha   |
| 9                            | Tipe Hunian              | 34       | m <sup>2</sup> (4 m x 8,5 m), tipe hunian sama disemua blok.  |
| 10                           | Hydrant                  | 20       | 4 unit hydrant di masing-masing lantai rusun  |
| <b>Prasarana Persampahan</b> |                          |          |   |
| 11                           | Cerobong/Shaft<br>Sampah | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 cerobong untuk 1 rusun yang terletak di blok B1 dan B2, ukuran muara cerobong sampah :<br/>P = 2,00 m ; L = 1,50 m ; T = 1,00 m ; V = 3,00 m<sup>3</sup><br/>V total = 6,00 m<sup>3</sup></li> <li>• Kondisi Shaft Sampah = 80 % , Tanpa Penutup</li> </ul>  |
| 12                           | Gerobak Sampah           | 1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 gerobak di untuk 1 rusun dengan ukuran :<br/>P = 1,50 m ; L = 0,80 m ; T = 1,00 m ; V = 1,20 m<sup>3</sup></li> <li>• Pengangkutan sampah dari cerobong sampah di blok B1 dan B2 ke kontainer sampah (6 m<sup>3</sup>) yang ada di area rusunawa dilakukan oleh petugas pengangkut sampah dari pengelola.</li> <li>• Pembersihan selasar dan halaman rusun dilakukan oleh petugas kebersihan dari pengelola rusun dengan jumlah petugas = 2 orang</li> </ul> |

Lanjutan Tabel 4.5 Gambaran Umum Rusunawa Gunungsari Kota Surabaya

| No.                                   | Uraian  | Volume | Keterangan  |
|---------------------------------------|---|--------|---|
| 13                                    | Jumlah Sampah rata-rata / hari                    | 0,98   | m <sup>3</sup> , dengan uraian jumlah sampah / hari / blok (pencatatan 8 hari berturut-turut mulai 5-9-2016) :<br>0,96 ; 1,20 ; 0,72 ; 1,08 ; 0,90 ; 1,14 ; 0,94 ; 0,90<br>sampah diangkut ke Kontainer antara 2-3 hari sekali            |
|                                       | m <sup>3</sup> /orang.hari                        | 0,001  |   |
| 14                                    | Jarak ke TPS                                      | 0      | Km dari Lokasi Rusunawa, ada 1 kontainer sampah yang disediakan di area rusunawa dan 6 hari sekali akan diangkut truk sampah menuju TPA   |
| <b>Prasarana Drainase</b>             |   |        |   |
| 15                                    | Saluran Tipe 1 (saluran terbuka dengan gril besi) |        | Uk. L = 0,30 m ; T = 0,40 m, Saluran Keliling Blok<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, banyak sampah dan endapan, aliran air tidak lancar menuju saluran Tipe 2.   |
|                                       | Saluran Tipe 2 (saluran tertutup)                 |        | Uk. L = 0,50 m ; T = 0,60 m, Saluran dari dalam ke luar Rusun.<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, ada sedikit sampah dan endapan cukup tebal, aliran air kurang lancar menuju ke saluran drainase lingkungan di luar rusun. |
|                                       | Pembersihan Saluran                               | 1      | kali dalam 1 tahun yang dilakukan oleh warga dan pengelola  |
| 16                                    | Genangan di Area dalam Rusun                      | 0      | Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusun karena posisi halaman rusun lebih tinggi $\pm$ 0,40 m dari jalan aspal di luar rusun.   |
| <b>Prasarana Air Bersih/Air Minum</b> |   |        |   |
| 17                                    | Tandon Bawah Tanah (Air PDAM)                     | 2      | Ukuran 1 tandon :<br>P = 5,63 m; L = 5,00 m ; T = 2,55 m : V = 71,72 m <sup>3</sup><br>V total = 143,44 m <sup>3</sup><br>● Jarak tandon dengan tangki septik lebih dari 10 m dan dinding bagian dalam tandon dikeramik                   |

Lanjutan Tabel 4.5 Gambaran Umum Rusunawa Gunungsari Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume | Keterangan   |
|-----|---|--------|--|
|     | Tandon Atap<br>(Air PDAM)   | 4      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kapasitas 1 tandon = 2.000 liter</li> <li>V total 4 tandon = 8.000 liter = 8,00 m<sup>3</sup></li> </ul>  |
|     | Kuras Tandon  | 2      | kali dalam 1 tahun, oleh pengelola   |
| 18  | Sumur   | 1      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Airnya digunakan untuk siram tanaman/taman</li> <li>Jarak sumur dengan tangki septik &gt; 10 m</li> </ul> |
| 19  | Pemakaian air PDAM berdasarkan periode yang ditentukan :<br>(Rusunawa Gunungsari hanya memiliki 1 meteran untuk 1 rusunawa) |        |  |
| a   | Senin   | 00.00  | 187740 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 12-09-2016  | 06.00  | 187777 = 37 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 12.00  | 187781 = 41 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 17.00  | 187784 = 44 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 24.00  | 187831 = 91 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 13 - 20 September 2016 = 817 m <sup>3</sup>   |        |  |
| b   | Rabu  | 00.00  | 188648 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 21-9-2016   | 06.00  | 188689 = 41 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 12.00  | 188695 = 47 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 17.00  | 188699 = 51 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 24.00  | 188744 = 96 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 22 - 29 September 2016 = 834 m <sup>3</sup>   |        |  |
| c   | Jum'at  | 00.00  | 189578 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 30-9-2016   | 06.00  | 189616 = 38 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 12.00  | 189623 = 45 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 17.00  | 189627 = 49 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 24.00  | 189675 = 97 m <sup>3</sup>   |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 1 - 8 Oktober 2016 = 832 m <sup>3</sup>   |        |  |
| d   | Minggu  | 00.00  | 190507 = 0 m <sup>3</sup>  |
|     | 9-10-2016   | 06.00  | 190548 = 41 m <sup>3</sup>   |
|     | 2869  | 12.00  | 190555 = 48 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 17.00  | 190561 = 54 m <sup>3</sup>   |
|     |   | 24.00  | 190609 = 102 m <sup>3</sup>  |
|     | Pemakaian air PDAM dari tanggal 12 Sept - 9 Okt 2016 = <b>2.869 m<sup>3</sup></b>   |        |  |
|     | Pemakaian air PDAM rata-rata = 0,125 m <sup>3</sup> /orang.hari = <b>125 liter/orang.hari</b>                               |        |  |
|     | <b>Prasarana Air Limbah</b>   |        |  |
| 20  | MCK   |        | Masing-masing unit hunian memiliki MCK sendiri   |

Lanjutan Tabel 4.5 Gambaran Umum Rusunawa Gunungsari Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume              | Keterangan  |
|-----|---|---------------------|---|
| 21  | Pengolahan<br><i>Grey Water</i>   | 3                   | Prasarana pengolahan <i>grey water &amp; black water</i> menjadi satu   |
| 22  | Bak Kontrol /<br>Bak Penyaring<br>Sampah  | 30                  | 10 bak kontrol/bak penyaring sampah di masing-masing blok dan tidak pernah dicek petugas kebersihan dari pengelola.   |
| 23  | Pipa <i>grey water</i>  |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masing-masing lantai memiliki pipa <i>grey water</i> yang mengalirkan air langsung menuju bak kontrol</li> <li>• Kondisi fisik pipa rata-rata 30%, banyak ditemui bekas tambal sulam dan sebagian besar tidak berfungsi optimal sehingga <i>grey water</i> masuk ke saluran drainase rusun.</li> </ul>   |
| 24  | Tangki Septik<br>Sumur resapan  | 11<br>24            | sudah tidak dipergunakan lagi semenjak diganti IPAL /AABR   |
| 25  | Tangki Septik<br>Kombinasi<br>An Aerobik dan<br>Aerobik Bio<br>Filter (AABR)  | 3                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 tangki septik / AABR dimasing-masing blok</li> <li>• untuk pengolahan <i>grey water</i> dan <i>black water</i></li> <li>• Ukuran tangki septik besar / AABR :<br/>P = 12,00 m; L = 2,00 m ;T = 1,50 m; V = 36 m<sup>3</sup></li> <li>• V bak inlet : P = 1,8 m; L = 1,4 m; T = 1,7 m<br/>V = 4,28 m<sup>3</sup></li> <li>• V bak outlet : P = 1,8 m; L = 1,4 m; T = 1,4 m<br/>V = 3,53 m<sup>3</sup> jadi Vtotal 1 unit = 43,81 m<sup>3</sup></li> </ul> |
| 26  | Analisa Laboratorium di Effluent, sampel tanggal 13 dan 20 September 2016:  |                     |   |
|     | <b>Parameter</b>  | <b>Satuan</b>       | <b>Baku Mutu Hasil Analisa 1 Hasil Analisa 2</b>  |
|     | • pH  | -                   | 6 - 9 7,00 7,05   |
|     | • TSS   | mg/L                | 50 72,00 86,00  |
|     | • COD   | mg/L O <sub>2</sub> | 50 125,00 150,00  |
|     | • BOD   | mg/L O <sub>2</sub> | 30 76,00 92,00  |
|     | • Minyak &<br>Lemak   | mg/L                | 10 10,00 12,00  |
|     | Air limbah Rusunawa Sombo di effluent <b>tidak memenuhi</b> Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 |                     |   |

Sumber : Hasil Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder (Penulis, 2016)

#### 4.6 Gambaran Umum Rusunawa Romokalisari I

Rusunawa Romokalisari I dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya dan terletak di Wilayah Surabaya Barat. Warga yang tinggal di Rusunawa Romokalisari I merupakan warga yang direlokasi dari penertiban pemukiman liar di Romokalisari, dan diperuntukkan bagi nelayan berpenghasilan rendah yang berada di kawasan tersebut. Kebetulan disana juga sudah dibangun Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kondisi lingkungan di sekitar Rusunawa Romokalisari I saat ini sangat jauh dari permukiman penduduk. Rusunawa Romokalisari I, II, dan III dibangun di di tengah-tengah area tambak ikan. *Layout* Rusunawa Romokalisari I disajikan pada Gambar 4.6 dan Gambaran Umum Rusunawa Romokalisari I disajikan pada Tabel 4.6.



Gambar 4.6 Layout Rusunawa Romokalisari I (Google Earth, 2016)

Tabel 4.6 Gambaran Umum Rusunawa Romokalisari I Kota Surabaya

| No.  | Uraian                            | Volume | Keterangan   |
|--|-----------------------------------|--------|--|
| 1  | Lokasi                            | -      | Jl. Romokalisari, Kelurahan Romokalisari<br>Kecamatan Benowo - Kota Surabaya   |
| 2  | Dibangun Tahun                    | -      | 2013   |
| 3  | Luas Tanah                        | 0,60   | Hektar (ha)  |
| 4  | Jumlah Blok                       | 4      | merupakan 2 Blok Ganda/Twin Blok   |
| 5  | Jumlah Lantai                     | 5      | Lantai   |
| 6  | Jumlah Hunian                     | 198    | Hunian (@ twin blok = 99 hunian)   |
| 7  | Jumlah Penghuni                   | 477    | Jiwa (jumlah jiwa rencana : 198 hunian x 4 jiwa<br>= 792 jiwa) ; A = 213 jiwa dan B = 264 jiwa   |
| 8  | Kepadatan<br>Penduduk             | 795,00 | jiwa/ha  |
| 9  | Tipe Hunian                       | 24,3   | m <sup>2</sup> (4,50 m x 5,40 m)   |
| 10   | Hydrant                           | 26     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rusunawa Romokalisari I memiliki 2 hydrant di masing-masing lantai twin blok, mulai lantai 2-5 dan memiliki 5 hydrant di halaman/lantai 1</li> <li>• Hydrant masih lengkap dan berfungsi</li> </ul>   |
| <b>Prasarana Persampahan (untuk 2 twin blok)</b> |                                   |        |  |
| 11   | Cerobong/Shaft<br>Sampah          | 4      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 cerobong sampah dimasing-masing twin blok dengan ukuran muara :<br/>P = 1,93 m ; L = 1,60 m ; T = 1,50 m ; V = 4,63 m<sup>3</sup></li> <li>• Kondisi Shaft Sampah = 95 % , Ada Penutup</li> </ul>   |
| 12   | Gerobak Sampah                    | 2      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Gerobak sampah untuk 1 twin blok dengan ukuran :<br/>P = 1,50 m ; L = 0,80 m ; T = 1,00 m ; V = 1,20 m<sup>3</sup></li> <li>• Pengangkutan sampah dari rusunawa ke TPS dilakukan oleh swadaya warga rusun</li> <li>• Pembersihan selasar dan halaman rusun dilakukan oleh swadaya warga rusun</li> <li>• Belum memiliki petugas kebersihan</li> </ul> |
| 13   | Jumlah Sampah<br>rata-rata / hari | 0,60   | m <sup>3</sup> , hasil pencatatan 8 hari berturut-turut<br>mulai 5-9-2016 :  |
|  | Twin blok A                       | 0,59   | 0,64 ; 0,56 ; 0,66 ; 0,58 ; 0,48 ; 0,54 ; 0,64 ; 0,60  |
|  | Twin blok B                       | 0,61   | 0,66 ; 0,58 ; 0,64 ; 0,58 ; 0,60 ; 0,62 ; 0,54 ; 0,68  |
|  | m <sup>3</sup> /orang.hari        | 0,001  |  |
| 14   | Jarak ke TPS                      | 0,2    | Km dari Lokasi Rusunawa, TPS Romokalisari<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampah diangkut ke TPS 2 hari sekali</li> </ul>  |

Lanjutan Tabel 4.6 Gambaran Umum Rusunawa Romokalisari I Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume | Keterangan   |
|-----|---|--------|--|
|     | <b>Prasarana Drainase</b>                                 |        |  |
| 15  | Saluran Tipe 1<br>(saluran terbuka)                       |        | Uk. L = 0,30 m ; T = 0,30 m, Saluran di dalam Blok<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, bersih dari sampah dan endapan, aliran air lancar menuju saluran Tipe 2.   |
|     | Saluran Tipe 2<br>(saluran tertutup)                      |        | Uk. L = 0,50 m ; T = 0,60 m, Saluran dari dalam ke luar Rusun.<br>● Kondisi saluran : fisik saluran masih baik, ada sedikit sampah dan sedikit endapan, aliran air lancar menuju ke saluran drainase lingkungan di luar rusun.                                     |
|     | Pembersihan Saluran                                       | 6      | kali dalam 1 tahun yang dilakukan oleh warga dan pengelola   |
| 16  | Genangan di Area dalam Rusun                              | 0      | Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusun karena posisi halaman rusun lebih tinggi $\pm 0,50$ m dari jalan aspal di luar rusun.  |
|     | <b>Prasarana Air Bersih/Air Minum (untuk 2 twin blok)</b> |        |  |
| 17  | Tandon Bawah Tanah<br>(Air PDAM)                          | 2      | ● 1 Tandon yang dibagi sekat berpenyaring menjadi 2 ruang dengan ukuran tandon keseluruhan :<br>P = 5,50 m ; L = 2,00 m ; T = 1,35 m ; V = 14,85 m <sup>3</sup><br>● Dinding tandon bagian dalam di keramik<br>● Jarak tandon dengan tangki septik lebih dari 10 m |
|     | Tandon Atas Tanah<br>(Air PDAM)                           | 2      | Tandon dengan ukuran : P = 9,00 m ; L = 5,40 m ; T = 3,40 m ; V = 165,24 m <sup>3</sup><br>● Dinding tandon bagian dalam di keramik  |
|     | Tandon Atap<br>(Air PDAM)                                 | 6      | Tandon fiber dengan ukuran V = 5.100 Liter x 3 = 15.300 Liter x 2 twin blok = 30.600 L = 30,60 m <sup>3</sup>  |
|     | Kuras Tandon  | 2      | kali dalam 1 tahun yang dilakukan oleh warga dan pengelola   |
| 18  | Sumur   | 0      | Rusunawa Romokalisari I tidak memiliki sumur   |

Lanjutan Tabel 4.6 Gambaran Umum Rusunawa Romokalisari I Kota Surabaya

| No.   | Uraian  | Volume | Keterangan  |
|---|---|--------|---|
| 19  | Pemakaian air PDAM berdasarkan periode yang ditentukan :<br>(Twin blok B dijadikan sampel karena memiliki jumlah jiwa lebih banyak) |        |   |
| a   | Senin   | 00.00  | 14001 = 0 m <sup>3</sup>  |
|   | 12-09-2016  | 06.00  | 14026 = 25 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 12.00  | 14026 = 25 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 17.00  | 14040 = 39 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 24.00  | 14054 = 53 m <sup>3</sup>   |
| Pemakaian air PDAM dari tanggal 13 - 20 September 2016 = 362 m <sup>3</sup>                   |   |        |   |
| b   | Rabu  | 00.00  | 14416 = 0 m <sup>3</sup>  |
|   | 21-9-2016   | 06.00  | 14435 = 19 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 12.00  | 14438 = 22 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 17.00  | 14450 = 34 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 24.00  | 14463 = 47 m <sup>3</sup>   |
| Pemakaian air PDAM dari tanggal 22 - 29 September 2016 = 338 m <sup>3</sup>                   |   |        |   |
| c   | Jum'at  | 00.00  | 14801 = 0 m <sup>3</sup>  |
|   | 30-9-2016   | 06.00  | 14817 = 16 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 12.00  | 14819 = 18 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 17.00  | 14830 = 29 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 24.00  | 14842 = 41 m <sup>3</sup>   |
| Pemakaian air PDAM dari tanggal 1 - 8 Oktober 2016 = 354 m <sup>3</sup>                       |   |        |   |
| d   | Minggu  | 00.00  | 15196 = 0 m <sup>3</sup>  |
|   | 9-10-2016   | 06.00  | 15219 = 23 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 12.00  | 15222 = 26 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 17.00  | 15234 = 38 m <sup>3</sup>   |
|   |   | 24.00  | 15250 = 54 m <sup>3</sup>   |
| Pemakaian air PDAM dari tanggal 12 Sept - 9 Okt 2016 = <b>1.249 m<sup>3</sup></b>             |   |        |   |
| Pemakaian air PDAM rata-rata = 0,169 m <sup>3</sup> /orang.hari = <b>169 liter/orang.hari</b> |   |        |   |
| <b>Prasarana Air Limbah</b>   |   |        |   |
| 20  | MCK   |        | Masing-masing hunian memiliki MCK   |
| 21  | Pengolahan<br><i>Grey Water</i>   | 0      | Tidak memiliki prasarana pengolahan <i>grey water</i> sehingga langsung dialirkan ke saluran drainase rusun |
| 22  | Bak Kontrol /<br>Bak Penyaring<br>Sampah  | 24     | 12 Bak kontrol/bak penyaring sampah untuk masing-masing twin blok   |

Lanjutan Tabel 4.6 Gambaran Umum Rusunawa Romokalisari I Kota Surabaya

| No. | Uraian  | Volume              | Keterangan  |
|-----|---|---------------------|---|
| 23  | Pipa <i>grey water</i>  |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki pipa <i>grey water</i> yang mengalirkan air langsung menuju saluran drainase</li> <li>• Kondisi fisik pipa rata-rata 95%</li> </ul>   |
| 24  | Tangki Septik   | 4                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi yang dipakai adalah <i>Bio Septictank</i> (1 twin blok = 2 unit <i>Bio Septictank</i>)</li> <li>• 1 <i>Bio Septictank</i> dibagi menjadi 3 tangki dan 1 tangki dibagi menjadi 3 ruang. Ukuran 1 tangki :<br/>P = 2,70 m ; L = 1,10 m ; T = 2,00 m ; V = 5,94 m<sup>3</sup><br/>V total kotor 1 <i>Bio Septictank</i> = 17,82 m<sup>3</sup><br/>V total kotor 2 <i>Bio Septictank</i> = 35,64 m<sup>3</sup></li> <li>• Volume medium penyaring yang ada di dalam 1 tangki :<br/>P = 2,70 m ; L = 1,10 m ; T = 0,90 m ; V = 2,67 m<sup>3</sup><br/>V total medium 1 <i>Bio Septictank</i> = 8,02 m<sup>3</sup><br/>V total medium 2 <i>Bio Septictank</i> = 16,04 m<sup>3</sup></li> <li>• Volume total bersih 1 <i>Bio Septictank</i> :<br/>17,82 m<sup>3</sup> - 8,02 m<sup>3</sup> = 9,80 m<sup>3</sup></li> <li>• Volume total bersih 2 <i>Bio Septictank</i> :<br/>35,64 m<sup>3</sup> - 16,04 m<sup>3</sup> = 19,60 m<sup>3</sup></li> </ul> |
| 25  | Sumur Resapan   | 0                   | Tidak memiliki sumur resapan, namun di bagian bawah dari <i>Bio Septic Tank</i> ada lubang pori yang dapat mengalirkan air dari tangki septik ke dalam tanah.   |
| 26  | Analisa Laboratorium di Effluent, sampel tanggal 13 dan 20 September 2016:  |                     |   |
|     | <b>Parameter</b>  | <b>Satuan</b>       | <b>Baku Mutu Hasil Analisa 1 Hasil Analisa 2</b>  |
|     | • pH  | -                   | 6 - 9                      7,05                      7,05   |
|     | • TSS   | mg/L                | 50                              136,00                      140,00  |
|     | • COD   | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              555,00                      480,00  |
|     | • BOD   | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              338,00                      292,00  |
|     | • Minyak & Lemak  | mg/L                | 10                              42,00                      38,00  |
|     | Air limbah Rusunawa Pesapen di effluent <b>tidak memenuhi</b> Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 |                     |   |

Sumber : Hasil Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder (Penulis, 2016)

## **BAB 5**

### **ANALISA DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik**

Sesuai dengan ruang lingkup penelitian, identifikasi dan analisa aspek teknik sarana dan prasarana sanitasi rusunawa dilakukan terhadap bidang air bersih/air minum, bidang air limbah, bidang drainase dan bidang persampahan. Identifikasi dilakukan untuk menggambarkan kondisi fisik dan permasalahan yang terjadi ditinjau dari aspek teknik.

##### **5.1.1 Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Bidang Air Bersih/Air Minum**

Analisa kelengkapan/kondisi eksisting dan permasalahan sarana dan prasarana sanitasi bidang air bersih/air minum mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun.

#### **1. Rusunawa Sombo**

Berdasarkan hasil pencatatan meteran PDAM di Rusunawa Sombo, pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,037 \text{ m}^3/\text{orang.hari} = 37 \text{ liter/orang.hari}$  (Tabel 4.1 Nomor 19). Menurut SNI 19-6728.1-2002 tentang Pedoman Teknis Bidang Air Bersih dijelaskan mengenai kebutuhan air bersih rata-rata = 120 liter/orang.hari. Pemakaian air rata-rata di Rusunawa Sombo di bawah standar SNI karena setiap blok rusunawa masing-masing memiliki 1 unit sumur. Air dari sumur dipergunakan setiap harinya untuk mandi dan mencuci baju. Blok I Rusunawa Sombo akan dijadikan sampel dalam mengevaluasi sarana dan prasarana air bersih meliputi tandon di dalam tanah, tandon atap, jaringan distribusi/pemipaan, pompa air dan rumah pompa. Blok I Rusunawa Sombo dipilih jadi sampel karena memiliki penghuni/jumlah jiwa eksisting yang terbanyak (349 jiwa).

## A. Tandon di dalam tanah



Gambar 5.1 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Sombo

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :
- Untuk tangki di dalam tanah, di permukaan tanah atau sebagian di dalam tanah harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari.
  - Tangki penampungan memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran.
  - Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.
  - Kerusakan tangki penampungan yang dapat terjadi seperti bocor/retak, pecah, dan banjir.
- b. **Kondisi eksisting** :
- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,037 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$ , jumlah jiwa di Blok I = 349 jiwa, jumlah jiwa rencana Blok I = 264 jiwa, dan kapasitas tandon di dalam tanah =  $21,38 \text{ m}^3$  (Tabel 4.1 Nomor 17).
  - Air PDAM di Rusunawa Sombo selalu lancar dan dapat memenuhi kebutuhan harian penghuninya dengan kualitas air sesuai standar PDAM Kota Surabaya (**persyaratan kapasitas, kontinuitas dan kualitas sudah terpenuhi**).

- **Persyaratan : kebutuhan air 3 hari  $\leq$  kapasitas tandon di dalam tanah** dengan kondisi :

- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,037 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa eksisting = 349 orang sebesar :

$$0,037 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 349 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 38,74 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume air 3 hari } (38,74 \text{ m}^3) > \text{kapasitas tandon } (21,38 \text{ m}^3).$$

- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,037 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa rencana = 264 orang sebesar :

$$0,037 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 264 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 29,30 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume air 3 hari } (29,30 \text{ m}^3) > \text{kapasitas tandon } (21,38 \text{ m}^3).$$

- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,120 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  (sesuai standar SNI) dan jumlah jiwa rencana = 264 orang sebesar (asumsi : air sumur tidak dipakai dan kapasitas penghuni rusun ditertibkan sesuai kapasitas rencana) :

$$0,120 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 264 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 95,04 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume air 3 hari } (95,04 \text{ m}^3) > \text{kapasitas tandon } (21,38 \text{ m}^3).$$

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon di dalam tanah belum memenuhi persyaratan.**

- Kebutuhan air untuk 1 hari dengan kondisi :

- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,037 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa eksisting = 349 orang sebesar :

$$0,037 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 349 \text{ orang} \times 1 \text{ hari} = 12,91 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume air 1 hari } (12,91 \text{ m}^3) < \text{kapasitas tandon } (21,38 \text{ m}^3)$$

dan masih memiliki sisa air di tandon sebesar  $8,47 \text{ m}^3$  yang sewaktu-waktu dapat dipakai bila terjadi kebakaran.

Persyaratan tandon air **memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran sudah terpenuhi.**

- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,120 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  (sesuai standar SNI) dan jumlah jiwa rencana = 264 orang

sebesar (asumsi : air sumur tidak dipakai dan kapasitas penghuni rusun ditertibkan sesuai kapasitas rencana) :

$$0,120 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 264 \text{ orang} \times 1 \text{ hari} = 31,68 \text{ m}^3.$$

Volume air 1 hari ( $31,68 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $21,38 \text{ m}^3$ ).

Persyaratan tandon air **memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran tidak terpenuhi.**

- Melakukan pembersihan tandon di dalam tanah untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 4 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).
- Tandon air di dalam tanah tidak mengalami kerusakan seperti bocor/retak, pecah, dan banjir (**kondisi fisik tandon masih baik**).

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Persyaratan tandon bawah yang minimal memiliki kapasitas sama dengan kebutuhan air bersih penghuni selama 3 hari ( $95,04 \text{ m}^3$ ) dan kapasitas tandon bawah eksisting ( $21,38 \text{ m}^3$ ), maka tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $74 \text{ m}^3$  di masing-masing blok.

## **B. Tandon atas**

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Untuk tangki di atas rumah susun harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam.
- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.

b. **Kondisi eksisting :**

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,00154 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$ , jumlah jiwa di Blok I = 349 jiwa, jumlah jiwa rencana Blok I = 264 jiwa, dan kapasitas tandon atas =  $17,28 \text{ m}^3$  (Tabel 4.1 Nomor 17).

- **Persyaratan : kebutuhan air 6 jam  $\leq$  kapasitas tandon atas** dengan kondisi :
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata = 0,00154 m<sup>3</sup>/orang.jam dan jumlah jiwa eksisting = 349 orang sebesar :  
 $0,00154 \text{ m}^3/\text{orang.jam} \times 349 \text{ orang} \times 6 \text{ jam} = 3,22 \text{ m}^3$ .  
 Volume air 6 jam (3,22 m<sup>3</sup>) < kapasitas tandon (17,28 m<sup>3</sup>).
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata = 0,005 m<sup>3</sup>/orang.jam (sesuai standar SNI) dan jumlah jiwa rencana = 264 orang sebesar (asumsi : air sumur tidak dipakai dan kapasitas penghuni rusun ditertibkan sesuai kapasitas rencana) :  
 $0,005 \text{ m}^3/\text{orang.jam} \times 264 \text{ orang} \times 6 \text{ jam} = 7,92 \text{ m}^3$ .  
 Volume air 6 jam (7,92 m<sup>3</sup>) < kapasitas tandon (17,28 m<sup>3</sup>).

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon atas sudah memenuhi persyaratan.**
- Melakukan pembersihan tandon atas untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 4 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).

### C. Jaringan distribusi/pemipaan

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :
  - Jaringan air bersih kota harus masuk terlebih dahulu ke dalam tangki penampungan sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
  - Jaringan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan penggunaan sistem perpipaan yang bertekanan air sekurang-kurangnya 0,50 atmosfir pada setiap titik aliran keluar.
- b. **Kondisi eksisting** :
  - Jaringan air bersih dari PDAM masuk terlebih dahulu ke dalam tandon air di dalam tanah sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.

- Menurut hasil wawancara dengan penghuni rusunawa, jaringan pemipaan air bersih rusunawa tidak mengalami kerusakan seperti bocor atau pecah. Air terdistribusi secara lancar ke kamar mandi di setiap lantai rusunawa.

#### D. Pompa air dan rumah pompa



Gambar 5.2 Foto Pompa dan Rumah Pompa Rusunawa Sombo

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :
  - Pompa air harus mampu membawa air sampai ke tandon atap.
  - Rumah pompa harus disediakan di tempat yang khusus untuk melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.
- b. **Kondisi eksisting** :
  - Pompa air masih mampu membawa air sampai ke tandon atap. Umur pompa berkisar 1-3 tahun dengan kondisi rata-rata 80% (pernah mengalami perbaikan). Pengisian tandon atap dilakukan 2 kali sehari.
  - Sudah memiliki rumah pompa yang dapat melindungi pompa.

## 2. Rusunawa Pesapen

Berdasarkan hasil pencatatan meteran PDAM di Rusunawa Pesapen, pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,185 \text{ m}^3/\text{orang.hari} = 185 \text{ liter/orang.hari}$

(Tabel 4.2 Nomor 19). Menurut SNI 19-6728.1-2002 tentang Pedoman Teknis Bidang Air Bersih dijelaskan mengenai kebutuhan air bersih rata-rata = 120 liter/orang.hari. Pemakaian air rata-rata di Rusunawa Pesapen di atas standar SNI. Rusunawa Pesapen memiliki penghuni/jumlah jiwa eksisting = 155 jiwa.

**A. Tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah**



Gambar 5.3 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Pesapen



Gambar 5.4 Foto Tandon Air di Permukaan Tanah Rusunawa Pesapen

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :
- Untuk tangki di dalam tanah, di permukaan tanah atau sebagian di dalam tanah harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari.

- Tangki penampungan memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran.
- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.
- Kerusakan tangki penampungan yang dapat terjadi seperti bocor/retak, pecah, dan banjir.

b. **Kondisi eksisting :**

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,185 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$ , jumlah jiwa = 155 jiwa, jumlah jiwa rencana = 196 jiwa, kapasitas tandon di dalam tanah =  $14,85 \text{ m}^3$  dan kapasitas tandon di permukaan tanah =  $165,24 \text{ m}^3$  (Tabel 4.2 Nomor 17). Kapasitas total tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah =  $180,09 \text{ m}^3$ .
- Air PDAM di Rusunawa Pesapen selalu lancar dan dapat memenuhi kebutuhan harian penghuninya dengan kualitas air sesuai standar PDAM Kota Surabaya (**persyaratan kapasitas, kontinuitas dan kualitas sudah terpenuhi**).
- **Persyaratan : kebutuhan air 3 hari  $\leq$  kapasitas total tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah** dengan kondisi :
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,185 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa eksisting = 155 orang sebesar :
 
$$0,185 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 155 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 86,03 \text{ m}^3.$$
 Volume air 3 hari ( $86,03 \text{ m}^3$ ) < kapasitas tandon ( $180,09 \text{ m}^3$ ).
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,185 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa rencana = 196 orang sebesar :
 
$$0,185 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 196 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 108,78 \text{ m}^3.$$
 Volume air 3 hari ( $108,78 \text{ m}^3$ ) < kapasitas tandon ( $180,09 \text{ m}^3$ ).

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas total tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah sudah memenuhi persyaratan.**
- Kebutuhan air untuk 1 hari sebesar :

$0,185 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 196 \text{ orang} \times 1 \text{ hari} = 36,26 \text{ m}^3$ .

Volume air 1 hari ( $36,26 \text{ m}^3$ ) < kapasitas tandon ( $180,09 \text{ m}^3$ ) dan masih memiliki sisa air di tandon sebesar  $143,83 \text{ m}^3$  yang sewaktu-waktu dapat dipakai bila terjadi kebakaran. Persyaratan tandon air **memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran sudah terpenuhi**.

- Melakukan pembersihan tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3-4 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).
- Tandon air di dalam tanah dan tandon air di permukaan tanah tidak mengalami kerusakan seperti bocor/retak, pecah, dan banjir (**kondisi fisik tandon masih baik**).

## B. Tandon atas

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Untuk tangki di atas rumah susun harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam.
- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.

b. **Kondisi eksisting** :

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,00771 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$ , jumlah jiwa = 155 jiwa, jumlah jiwa rencana = 196 jiwa, dan kapasitas tandon atas =  $15,3 \text{ m}^3$  (Tabel 4.2 Nomor 17).
- **Persyaratan : kebutuhan air 6 jam  $\leq$  kapasitas tandon atas** dengan kondisi :
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,00771 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$  dan jumlah jiwa rencana = 196 orang sebesar :  
 $0,00771 \text{ m}^3/\text{orang.jam} \times 196 \text{ orang} \times 6 \text{ jam} = 9,07 \text{ m}^3$ .

Volume air 6 jam ( $9,07 \text{ m}^3$ ) < kapasitas tandon ( $15,30 \text{ m}^3$ ).

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon atas sudah memenuhi persyaratan.**

- Melakukan pembersihan tandon atas untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3-4 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).

### C. Jaringan distribusi/pemipaan

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Jaringan air bersih kota harus masuk terlebih dahulu ke dalam tangki penampungan sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
- Jaringan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan penggunaan sistem perpipaan yang bertekanan air sekurang-kurangnya 0,50 atmosfer pada setiap titik aliran keluar.

b. **Kondisi eksisting** :

- Jaringan air bersih dari PDAM masuk terlebih dahulu ke dalam tandon air di dalam tanah sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
- Menurut hasil wawancara dengan penghuni rusunawa, jaringan pemipaan air bersih rusunawa tidak mengalami kerusakan seperti bocor atau pecah. Air terdistribusi secara lancar ke kamar mandi di setiap lantai rusunawa.

### D. Pompa air dan rumah pompa

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Pompa air harus mampu membawa air sampai ke tandon atap.
- Rumah pompa harus disediakan di tempat yang khusus untuk melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.



Gambar 5.5 Foto Rumah Pompa Rusunawa Pesapen

b. **Kondisi eksisting :**

- Pompa air masih mampu membawa air sampai ke tandon atap. Umur pompa berkisar 5 tahun dengan kondisi rata-rata 90%. Pengisian tandon atap dilakukan 3 kali sehari.
- Sudah memiliki rumah pompa yang dapat melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.

**3. Rusunawa Tanah Merah I**

Berdasarkan hasil pencatatan meteran PDAM di Rusunawa Tanah Merah I, pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,158 \text{ m}^3/\text{orang.hari} = 158 \text{ liter/orang.hari}$  (Tabel 4.3 Nomor 19). Menurut SNI 19-6728.1-2002 tentang Pedoman Teknis Bidang Air Bersih dijelaskan mengenai kebutuhan air bersih rata-rata =  $120 \text{ liter/orang.hari}$ . Pemakaian air rata-rata di Rusunawa Tanah Merah I di atas standar SNI. Rusunawa Tanah Merah I memiliki penghuni/jumlah jiwa eksisting = 675 jiwa.

**A. Tandon di dalam tanah**

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Untuk tangki di dalam tanah, di permukaan tanah atau sebagian di dalam tanah harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari.
- Tangki penampungan memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran.
- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.
- Kerusakan tangki penampungan yang dapat terjadi seperti bocor/retak, pecah, dan banjir.



Gambar 5.6 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Tanah Merah I

b. **Kondisi eksisting :**

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,158 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$ , jumlah jiwa = 675 jiwa, jumlah jiwa rencana = 768 jiwa, dan kapasitas tandon di dalam tanah =  $42,76 \text{ m}^3$  (Tabel 4.3 Nomor 17).
- Air PDAM di Rusunawa Tanah Merah I selalu lancar dan dapat memenuhi kebutuhan harian penghuninya dengan kualitas air sesuai standar PDAM Kota Surabaya (**persyaratan kapasitas, kontinuitas dan kualitas sudah terpenuhi**).
- **Persyaratan : kebutuhan air 3 hari  $\leq$  kapasitas tandon di dalam tanah** dengan kondisi :

- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,158 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa eksisting = 675 orang sebesar :  
 $0,158 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 675 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 320 \text{ m}^3$ .  
Volume air 3 hari ( $320 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $42,76 \text{ m}^3$ ).
- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,158 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa rencana = 768 orang sebesar :  
 $0,158 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 768 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 364 \text{ m}^3$ .  
Volume air 3 hari ( $364 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $42,76 \text{ m}^3$ ).

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon di dalam tanah belum memenuhi persyaratan.**

- Kebutuhan air untuk 1 hari sebesar :  
 $0,158 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 768 \text{ orang} \times 1 \text{ hari} = 121,34 \text{ m}^3$ .  
Volume air 1 hari ( $121,34 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $42,76 \text{ m}^3$ ).  
Persyaratan tandon air **memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran tidak terpenuhi.**
  - Melakukan pembersihan tandon di dalam tanah untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).
  - Tandon air di dalam tanah tidak mengalami kerusakan seperti bocor/retak, pecah, dan banjir (**kondisi fisik tandon masih baik**).
- c. **Alternatif penanganan/solusi :**
- Persyaratan tandon bawah yang minimal memiliki kapasitas sama dengan kebutuhan air bersih penghuni selama 3 hari ( $364 \text{ m}^3$ ) dan kapasitas tandon bawah eksisting ( $42,76 \text{ m}^3$ ), maka tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $322 \text{ m}^3$ . Rusunawa Tanah Merah I memiliki 2 tandon bawah, maka masing-masing tandon perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $161 \text{ m}^3$ .

## B. Tandon atas

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Untuk tangki di atas rumah susun harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam.
- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.

b. **Kondisi eksisting** :

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,00658 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$ , jumlah jiwa = 675 jiwa, jumlah jiwa rencana = 768 jiwa, dan kapasitas tandon atas =  $40,80 \text{ m}^3$  (Tabel 4.3 Nomor 17).

- **Persyaratan : kebutuhan air 6 jam  $\leq$  kapasitas tandon atas** dengan kondisi :

– Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,00658 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$  dan jumlah jiwa rencana = 768 orang sebesar :

$$0,00658 \text{ m}^3/\text{orang.jam} \times 768 \text{ orang} \times 6 \text{ jam} = 30,32 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume air 6 jam } (30,32 \text{ m}^3) < \text{kapasitas tandon } (40,80 \text{ m}^3).$$

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa

**kapasitas tandon atas sudah memenuhi persyaratan.**

- Melakukan pembersihan tandon atas untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).

## C. Jaringan distribusi/pemipaan

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Jaringan air bersih kota harus masuk terlebih dahulu ke dalam tangki penampungan sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.

- Jaringan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan penggunaan sistem perpipaan yang bertekanan air sekurang-kurangnya 0,50 atmosfer pada setiap titik aliran keluar.

b. **Kondisi eksisting :**

- Jaringan air bersih dari PDAM masuk terlebih dahulu ke dalam tandon air di dalam tanah sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
- Menurut hasil wawancara dengan penghuni rusunawa, jaringan pemipaan air bersih rusunawa tidak mengalami kerusakan seperti bocor atau pecah. Air terdistribusi secara lancar ke kamar mandi di setiap lantai rusunawa.

**D. Pompa air dan rumah pompa**



Gambar 5.7 Foto Pompa dan Rumah Pompa Rusunawa Tanah Merah I

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Pompa air harus mampu membawa air sampai ke tandon atap.
- Rumah pompa harus disediakan di tempat yang khusus untuk melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.

b. **Kondisi eksisting :**

- Pompa air masih mampu membawa air sampai ke tandon atap. Umur pompa berkisar 6,5 tahun dengan kondisi rata-rata 80%. Pengisian tandon atap dilakukan 3 kali sehari.
- Sudah memiliki rumah pompa yang dapat melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.

**4. Rusunawa Penjaringansari I**

Berdasarkan hasil pencatatan meteran PDAM di Rusunawa Penjaringansari I, pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,198 \text{ m}^3/\text{orang.hari} = 198 \text{ liter/orang.hari}$  (Tabel 4.4 Nomor 19). Menurut SNI 19-6728.1-2002 tentang Pedoman Teknis Bidang Air Bersih dijelaskan mengenai kebutuhan air bersih rata-rata = 120 liter/orang.hari. Pemakaian air rata-rata di Rusunawa Penjaringansari I di atas standar SNI. Blok A Rusunawa Penjaringansari I akan dijadikan sampel dalam mengevaluasi sarana dan prasarana air bersih meliputi tandon di dalam tanah, tandon atap, jaringan distribusi/pemipaan, pompa air dan rumah pompa. Blok A Rusunawa Penjaringansari I dipilih jadi sampel karena memiliki penghuni/jumlah jiwa eksisting yang terbanyak (275 jiwa).

**A. Tandon di dalam tanah**



Gambar 5.8 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Penjaringansari I

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Untuk tangki di dalam tanah, di permukaan tanah atau sebagian di dalam tanah harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari.
- Tangki penampungan memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran.
- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.
- Kerusakan tangki penampungan yang dapat terjadi seperti bocor/retak, pecah, dan banjir.

b. **Kondisi eksisting** :

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,198 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$ , jumlah jiwa Blok A = 275 jiwa, jumlah jiwa rencana Blok A = 292 jiwa, dan kapasitas tandon di dalam tanah =  $71,25 \text{ m}^3$  (Tabel 4.4 Nomor 17).
- Air PDAM di Rusunawa Penjaringansari I selalu lancar dan dapat memenuhi kebutuhan harian penghuninya dengan kualitas air sesuai standar PDAM Kota Surabaya (**persyaratan kapasitas, kontinuitas dan kualitas sudah terpenuhi**).
- **Persyaratan : kebutuhan air 3 hari  $\leq$  kapasitas tandon di dalam tanah** dengan kondisi :
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,198 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa eksisting Blok A = 275 orang sebesar :  
 $0,198 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 275 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 163,35 \text{ m}^3$ .  
Volume air 3 hari ( $163,35 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $71,25 \text{ m}^3$ ).
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,198 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa rencana Blok A = 292 orang sebesar :  
 $0,198 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 292 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 173,45 \text{ m}^3$ .  
Volume air 3 hari ( $173,45 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $71,25 \text{ m}^3$ ).

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon di dalam tanah belum memenuhi persyaratan.**

- Kebutuhan air untuk 1 hari sebesar :  
 $0,198 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 292 \text{ orang} \times 1 \text{ hari} = 57,82 \text{ m}^3$ .  
Volume air 1 hari ( $57,82 \text{ m}^3$ ) < kapasitas tandon ( $71,25 \text{ m}^3$ ) dan masih memiliki sisa air di tandon sebesar  $13,43 \text{ m}^3$  yang sewaktu-waktu dapat dipakai bila terjadi kebakaran. **Persyaratan tandon air memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran sudah terpenuhi.**
- Melakukan pembersihan tandon di dalam tanah untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 4 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).
- Tandon air di dalam tanah tidak mengalami kerusakan seperti bocor/retak, pecah, dan banjir (**kondisi fisik tandon masih baik**).

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Persyaratan tandon bawah yang minimal memiliki kapasitas sama dengan kebutuhan air bersih penghuni selama 3 hari ( $163,35 \text{ m}^3$ ) dan kapasitas tandon bawah eksisting ( $71,25 \text{ m}^3$ ), maka tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $93 \text{ m}^3$  di masing-masing blok.

**B. Tandon atas**

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :
- Untuk tangki di atas rumah susun harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam.
  - Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.



Gambar 5.9 Foto Tandon Air Atas Rusunawa Penjaringansari I

b. **Kondisi eksisting :**

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,00825 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$ , jumlah jiwa Blok A = 275 jiwa, jumlah jiwa rencana Blok A = 292 jiwa, dan kapasitas tandon atas =  $8,80 \text{ m}^3$  (Tabel 4.4 Nomor 17).

- **Persyaratan : kebutuhan air 6 jam  $\leq$  kapasitas tandon atas** dengan kondisi :

– Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,00825 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$  dan jumlah jiwa rencana Blok A = 292 orang sebesar :

$$0,00825 \text{ m}^3/\text{orang.jam} \times 292 \text{ orang} \times 6 \text{ jam} = 14,50 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume air 6 jam } (14,50 \text{ m}^3) > \text{kapasitas tandon } (8,80 \text{ m}^3).$$

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon atas tidak memenuhi persyaratan.**

- Melakukan pembersihan tandon atas untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 4 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Persyaratan tandon atas yang minimal memiliki kapasitas sama dengan kebutuhan air bersih penghuni selama 6 jam ( $14,50 \text{ m}^3$ ) dan kapasitas tandon atas eksisting ( $8,80 \text{ m}^3$ ), maka tandon atas perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $6 \text{ m}^3$  di masing-

masing blok. Jumlah tandon atas eksisting 8 unit (1.100 liter) dapat diganti menjadi 3 unit (5.100 liter).

### **C. Jaringan distribusi/pemipaan**

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Jaringan air bersih kota harus masuk terlebih dahulu ke dalam tangki penampungan sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
- Jaringan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan penggunaan sistem perpipaan yang bertekanan air sekurang-kurangnya 0,50 atmosfer pada setiap titik aliran keluar.

b. **Kondisi eksisting** :

- Jaringan air bersih dari PDAM masuk terlebih dahulu ke dalam tandon air di dalam tanah sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
- Menurut hasil wawancara dengan penghuni rusunawa, jaringan pemipaan air bersih rusunawa tidak mengalami kerusakan seperti bocor atau pecah. Air terdistribusi secara lancar ke kamar mandi di setiap lantai rusunawa.

### **D. Pompa air dan rumah pompa**

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Pompa air harus mampu membawa air sampai ke tandon atap.
- Rumah pompa harus disediakan di tempat yang khusus untuk melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.



Gambar 5.10 Foto Pompa dan Rumah Pompa Rusunawa Penjaringansari I

b. **Kondisi eksisting :**

- Pompa air masih mampu membawa air sampai ke tandon atap. Umur pompa berkisar 1-3 tahun dengan kondisi rata-rata 80% (telah mengalami perbaikan). Pengisian tandon atap dilakukan 4 kali sehari.
- Sudah memiliki rumah pompa yang dapat melindungi pompa.

## 5. Rusunawa Gunungsari

Berdasarkan hasil pencatatan meteran PDAM di Rusunawa Gunungsari, pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,125 \text{ m}^3/\text{orang.hari} = 125 \text{ liter/orang.hari}$  (Tabel 4.5 Nomor 19). Menurut SNI 19-6728.1-2002 tentang Pedoman Teknis Bidang Air Bersih dijelaskan mengenai kebutuhan air bersih rata-rata =  $120 \text{ liter/orang.hari}$ . Pemakaian air rata-rata di Rusunawa Gunungsari di atas standar SNI. Rusunawa Gunungsari memiliki penghuni/jumlah jiwa eksisting = 817 jiwa.

### A. Tandon di dalam tanah

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Untuk tangki di dalam tanah, di permukaan tanah atau sebagian di dalam tanah harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari.
- Tangki penampungan memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran.
- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.
- Kerusakan tangki penampungan yang dapat terjadi seperti bocor/retak, pecah, dan banjir.



Gambar 5.11 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Gunungsari

b. **Kondisi eksisting :**

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,125 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$ , jumlah jiwa = 817 jiwa, jumlah jiwa rencana = 1.072 jiwa, dan kapasitas tandon di dalam tanah =  $143,44 \text{ m}^3$  (Tabel 4.5 Nomor 17).
- Air PDAM di Rusunawa Gunungsari selalu lancar dan dapat memenuhi kebutuhan harian penghuninya dengan kualitas air sesuai standar PDAM Kota Surabaya (**persyaratan kapasitas, kontinuitas dan kualitas sudah terpenuhi**).
- **Persyaratan : kebutuhan air 3 hari  $\leq$  kapasitas tandon di dalam tanah** dengan kondisi :

- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,125 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa eksisting = 817 orang sebesar :  
 $0,125 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 817 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 306,40 \text{ m}^3$ .  
Volume air 3 hari ( $306,40 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $143,44 \text{ m}^3$ ).
- Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,125 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa rencana = 1.072 orang sebesar :  
 $0,125 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 1.072 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 402 \text{ m}^3$ .  
Volume air 3 hari ( $402 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $143,44 \text{ m}^3$ ).

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon di dalam tanah belum memenuhi persyaratan.**

- Kebutuhan air untuk 1 hari sebesar :  
 $0,125 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 1.072 \text{ orang} \times 1 \text{ hari} = 134 \text{ m}^3$ .  
Volume air 1 hari ( $134 \text{ m}^3$ ) < kapasitas tandon ( $143,44 \text{ m}^3$ ) dan masih memiliki sisa air di tandon sebesar  $9,44 \text{ m}^3$  yang sewaktu-waktu dapat dipakai bila terjadi kebakaran. **Persyaratan tandon air memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran sudah terpenuhi.**
  - Melakukan pembersihan tandon di dalam tanah untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 6 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).
  - Tandon air di dalam tanah tidak mengalami kerusakan seperti bocor/retak, pecah, dan banjir (**kondisi fisik tandon masih baik**).
- c. **Alternatif penanganan/solusi :**
- Persyaratan tandon bawah yang minimal memiliki kapasitas sama dengan kebutuhan air bersih penghuni selama 3 hari ( $402 \text{ m}^3$ ) dan kapasitas tandon bawah eksisting ( $143,44 \text{ m}^3$ ), maka tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $260 \text{ m}^3$ .

## B. Tandon atas

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :
- Untuk tangki di atas rumah susun harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam.
  - Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.
- b. **Kondisi eksisting** :
- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,00521 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$ , jumlah jiwa = 817 jiwa, jumlah jiwa rencana = 1.072 jiwa, dan kapasitas tandon atas =  $8 \text{ m}^3$  (Tabel 4.5 Nomor 17).
  - **Persyaratan : kebutuhan air 6 jam  $\leq$  kapasitas tandon atap** dengan kondisi :
    - Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,00521 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$  dan jumlah jiwa rencana = 1.072 orang sebesar :  
 $0,00521 \text{ m}^3/\text{orang.jam} \times 1.072 \text{ orang} \times 6 \text{ jam} = 33,51 \text{ m}^3$ .  
Volume air 6 jam ( $33,51 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $8 \text{ m}^3$ ).Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon atas tidak memenuhi persyaratan.**
  - Melakukan pembersihan tandon atas untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 6 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).
- c. **Alternatif penanganan/solusi** :
- Persyaratan tandon atas yang minimal memiliki kapasitas sama dengan kebutuhan air bersih penghuni selama 6 jam ( $33,51 \text{ m}^3$ ) dan kapasitas tandon atas eksisting ( $8 \text{ m}^3$ ), maka tandon atas perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $26 \text{ m}^3$ . Jumlah tandon atas eksisting 4 unit (2.000 liter) dapat diganti menjadi 7 unit (5.100 liter).

### C. Jaringan distribusi/pemipaan

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :
  - Jaringan air bersih kota harus masuk terlebih dahulu ke dalam tangki penampungan sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
  - Jaringan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan penggunaan sistem perpipaan yang bertekanan air sekurang-kurangnya 0,50 atmosfer pada setiap titik aliran keluar.
- b. **Kondisi eksisting** :
  - Jaringan air bersih dari PDAM masuk terlebih dahulu ke dalam tandon air di dalam tanah sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
  - Menurut hasil wawancara dengan penghuni rusunawa, jaringan pemipaan air bersih rusunawa tidak mengalami kerusakan seperti bocor atau pecah. Air terdistribusi secara lancar ke kamar mandi di setiap lantai rusunawa.

### D. Pompa air dan rumah pompa



Gambar 5.12 Foto Pompa dan Rumah Pompa Rusunawa Gunungsari

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Pompa air harus mampu membawa air sampai ke tandon atap.
- Rumah pompa harus disediakan di tempat yang khusus untuk melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.

b. **Kondisi eksisting :**

- Pompa air masih mampu membawa air sampai ke tandon atap. Umur pompa berkisar 6 tahun dengan kondisi rata-rata 80%. Pengisian tandon atap dilakukan 4 kali sehari.
- Sudah memiliki rumah pompa yang dapat melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.

## 6. Rusunawa Romokalisari I

Berdasarkan hasil pencatatan meteran PDAM di Rusunawa Romokalisari I, pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,169 \text{ m}^3/\text{orang.hari} = 169 \text{ liter/orang.hari}$  (Tabel 4.6 Nomor 19). Menurut SNI 19-6728.1-2002 tentang Pedoman Teknis Bidang Air Bersih dijelaskan mengenai kebutuhan air bersih rata-rata =  $120 \text{ liter/orang.hari}$ . Pemakaian air rata-rata di Rusunawa Romokalisari I di atas standar SNI. Twinblok B Rusunawa Romokalisari I akan dijadikan sampel dalam mengevaluasi sarana dan prasarana air bersih meliputi tandon di dalam tanah, tandon atap, jaringan distribusi/pemipaan, pompa air dan rumah pompa. Twinblok B Rusunawa Romokalisari I dipilih jadi sampel karena memiliki penghuni/jumlah jiwa eksisting yang terbanyak (264 jiwa).

### A. Tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :
- Untuk tangki di dalam tanah, di permukaan tanah atau sebagian di dalam tanah harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari.
  - Tangki penampungan memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran.

- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.
- Kerusakan tangki penampungan yang dapat terjadi seperti bocor/retak, pecah, dan banjir.



Gambar 5.13 Foto Tandon Air di Dalam Tanah Rusunawa Romokalisari I



Gambar 5.14 Foto Tandon Air di Permukaan Tanah Rusunawa Romokalisari I

b. **Kondisi eksisting :**

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,169 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$ , jumlah jiwa = 264 jiwa, jumlah jiwa rencana = 396 jiwa, kapasitas tandon di dalam tanah =  $14,85 \text{ m}^3$  dan kapasitas tandon di permukaan tanah =  $165,24 \text{ m}^3$  (Tabel 4.6 Nomor 17). Kapasitas total tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah =  $180,09 \text{ m}^3$ .

- Air PDAM di Rusunawa Romokalisari I selalu lancar dan dapat memenuhi kebutuhan harian penghuninya dengan kualitas air sesuai standar PDAM Kota Surabaya (**persyaratan kapasitas, kontinuitas dan kualitas sudah terpenuhi**).
- **Persyaratan : kebutuhan air 3 hari  $\leq$  kapasitas total tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah** dengan kondisi :
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,169 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa eksisting = 264 orang sebesar :  
 $0,169 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 264 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 133,85 \text{ m}^3$ .  
 Volume air 3 hari ( $133,85 \text{ m}^3$ ) < kapasitas tandon ( $180,09 \text{ m}^3$ ).
  - Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,169 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  dan jumlah jiwa rencana = 396 orang sebesar :  
 $0,169 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 396 \text{ orang} \times 3 \text{ hari} = 200,80 \text{ m}^3$ .  
 Volume air 3 hari ( $200,80 \text{ m}^3$ ) > kapasitas tandon ( $180,09 \text{ m}^3$ ).

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas total tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah tidak memenuhi persyaratan**.
- Kebutuhan air untuk 1 hari sebesar :  
 $0,169 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 396 \text{ orang} \times 1 \text{ hari} = 66,92 \text{ m}^3$ .  
 Volume air 1 hari ( $66,92 \text{ m}^3$ ) < kapasitas tandon ( $180,09 \text{ m}^3$ ) dan masih memiliki sisa air di tandon sebesar  $113,17 \text{ m}^3$  yang sewaktu-waktu dapat dipakai bila terjadi kebakaran. Persyaratan tandon air **memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran sudah terpenuhi**.
- Melakukan pembersihan tandon di dalam tanah dan tandon di permukaan tanah untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 6 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).
- Tandon air di dalam tanah dan tandon air di permukaan tanah tidak mengalami kerusakan seperti bocor/retak, pecah, dan banjir (**kondisi fisik tandon masih baik**).

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Persyaratan tandon bawah yang minimal memiliki kapasitas sama dengan kebutuhan air bersih penghuni selama 3 hari ( $200,80 \text{ m}^3$ ) dan kapasitas tandon bawah eksisting ( $180,09 \text{ m}^3$ ), maka tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $21 \text{ m}^3$  di masing-masing twinblok.

**B. Tandon atas**

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Untuk tangki di atas rumah susun harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam.
- Kebersihan tangki penampungan untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 3 – 6 bulan sekali.

b. **Kondisi eksisting :**

- Kebutuhan air PDAM rata-rata =  $0,00704 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$ , jumlah jiwa = 264 jiwa, jumlah jiwa rencana = 396 jiwa, dan kapasitas tandon atas =  $15,30 \text{ m}^3$  (Tabel 4.6 Nomor 17).

- **Persyaratan : kebutuhan air 6 jam  $\leq$  kapasitas tandon atas** dengan kondisi :

– Jika pemakaian air PDAM rata-rata =  $0,00704 \text{ m}^3/\text{orang.jam}$  dan jumlah jiwa rencana = 396 orang sebesar :

$$0,00704 \text{ m}^3/\text{orang.jam} \times 396 \text{ orang} \times 6 \text{ jam} = 16,73 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume air 6 jam } (16,73 \text{ m}^3) > \text{kapasitas tandon } (15,30 \text{ m}^3).$$

Menurut hasil perhitungan diatas diperoleh kesimpulan bahwa **kapasitas tandon atas tidak memenuhi persyaratan.**

- Melakukan pembersihan tandon atas untuk pencegahan lumut pada dinding dan endapan dengan melakukan pengurasan 6 bulan sekali (**sudah memenuhi persyaratan 3-6 bulan sekali**).

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Persyaratan tandon atas yang minimal memiliki kapasitas sama dengan kebutuhan air bersih penghuni selama 6 jam ( $16,73 \text{ m}^3$ ) dan kapasitas tandon atas eksisting ( $15,30 \text{ m}^3$ ), maka tandon atas perlu penambahan kapasitas tampung sebesar  $2 \text{ m}^3$ . Jumlah tandon atas eksisting 3 unit (5.100 liter) dapat diganti menjadi 4 unit (5.100 liter).

**C. Jaringan distribusi/pemipaan**

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Jaringan air bersih kota harus masuk terlebih dahulu ke dalam tangki penampungan sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
- Jaringan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan penggunaan sistem perpipaan yang bertekanan air sekurang-kurangnya 0,50 atmosfer pada setiap titik aliran keluar.

b. **Kondisi eksisting :**

- Jaringan air bersih dari PDAM masuk terlebih dahulu ke dalam tandon air di dalam tanah sebelum disambungkan langsung pada sistem pemompaan.
- Menurut hasil wawancara dengan penghuni rusunawa, jaringan pemipaan air bersih rusunawa tidak mengalami kerusakan seperti bocor atau pecah. Air terdistribusi secara lancar ke kamar mandi di setiap lantai rusunawa.

**D. Pompa air dan rumah pompa**

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23 :

- Pompa air harus mampu membawa air sampai ke tandon atap.

- Rumah pompa harus disediakan di tempat yang khusus untuk melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.



Gambar 5.15 Foto Rumah Pompa Rusunawa Romokalisari I

b. **Kondisi eksisting :**

- Pompa air masih mampu membawa air sampai ke tandon atap. Umur pompa berkisar 3 tahun dengan kondisi rata-rata 95%. Pengisian tandon atap dilakukan 3 kali sehari.
- Sudah memiliki rumah pompa yang dapat melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara.

**7. Kesimpulan Hasil Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Bidang Air Bersih/Air Minum**

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa secara umum sarana dan prasarana sanitasi rusunawa bidang air bersih/air minum belum optimal. Dari 6 rusunawa yang di analisa, 5 rusunawa belum optimal sarana dan prasarana sanitasi bidang air bersih/air minum. Rusunawa yang belum optimal yaitu Rusunawa Sombo, Rusunawa Tanah Merah I, Rusunawa Penjaringansari I, Rusunawa Gunungsari, dan Rusunawa Romokalisari I.

### 5.1.2 Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik Prasarana Sanitasi Rusunawa Bidang Air Limbah

Air limbah yang dihasilkan rusunawa berasal dari kegiatan rumah tangga (domestik), yaitu aktifitas memasak, mencuci, mandi dan kakus. Sistem penyalurannya menggunakan jaringan pemipaan yang dibedakan menjadi 2, yaitu jaringan pemipaan untuk air limbah yang berasal dari kegiatan memasak, mencuci dan mandi (*grey water*) dan jaringan pemipaan untuk air limbah yang berasal dari kegiatan kakus/WC (*black water*). Banyaknya air limbah yang dihasilkan dihitung dari jumlah pemakaian air bersih tiap penghuninya sebagai berikut :

- Persentase air limbah = 60-90% dari pemakaian air bersih (Metcalf & Eddy, 2003);
- Pemakaian air untuk penggelontoran kakus = 30 liter/orang.hari (Noerbambang dan Morimura, 2000).

Analisa kelengkapan/kondisi eksisting dan permasalahan prasarana sanitasi bidang air limbah mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun dan SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan.

#### 1. Rusunawa Sombo

##### A. Tangki septik

- a. **Standar** berdasarkan SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan :
  - Jarak tangki septik ke bangunan  $\geq 1,5$  m.
  - Jarak tangki septik ke sumber air bersih  $\geq 10$  m.
  - Tangki septik harus kedap air.
  - Memiliki bidang resapan.
  - Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ )  $> 0,5$  hari untuk tangki septik yang hanya menampung limbah WC.

- Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ ) > 0,2 hari untuk tangki septik yang menampung limbah WC, dapur, dan kamar mandi.
- b. **Kondisi eksisting :**
- Hasil laboratorium dari air limbah di effluent (air limbah dari tangki septik yang mengalir ke saluran drainase) tidak memenuhi Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013. Sampel diambil tanggal 13 dan 20 September 2016 (Tabel 4.1 nomor 27)
  - Jarak tangki septik ke bangunan rusunawa kurang dari 1,5 m.
  - Jarak tangki septik ke sumur di masing-masing blok kurang dari 10 m.
  - Tangki septik terbuat dari beton bertulang dan kedap air.
  - Tidak memiliki bidang resapan. Setelah proses dari tangki septik, air limbah dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
  - Tangki septik hanya menampung limbah WC (*black water*).
  - Air limbah dari dapur dan kamar mandi (*grey water*) langsung dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
  - Tangki septik dengan kapasitas total 39,40 m<sup>3</sup> hanya melayani 1 blok (Rusunawa Sombo memiliki 10 blok hunian).
  - Pengecekan kapasitas tangki septik dengan kondisi eksisting (blok I dijadikan sampel karena memiliki jumlah penghuni terbanyak = 349 orang) :
    - Kapasitas tangki septik eksisting = 39,40 m<sup>3</sup> (Tabel 4.1 nomor 24 dan 25).
    - $P = 349$  orang (Tabel 4.1 nomor 7).
    - $N = 3$  tahun ; periode pengurusan (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)
    - $S = 30$  liter/orang.tahun ; volume lumpur (Kusjuliadi, 2007)

- $A = P \times N \times S$  ; kapasitas penampungan lumpur dan busa  
 $= 349 \text{ orang} \times 3 \text{ tahun} \times 30 \text{ liter/orang.tahun} = 31.410 \text{ liter}$   
 $= 31,41 \text{ m}^3$
- $Q = 30 \text{ liter/orang.hari}$  ; volume air untuk penggelontoran kakus (Noerbambang dan Morimura, 2000)
- $Th = 2,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,5 \text{ hari}$  ; hanya *black water*  
 $= 2,5 - 0,3 \log (349 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari})$   
 $= 1,29 \text{ hari} > 0,5 \text{ hari}$
- $B = P \times Q \times Th$  ; kapasitas penampungan penahanan cairan  
 $= 349 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari} \times 1,29 \text{ hari} = 13.549 \text{ liter}$   
 $= 13,55 \text{ m}^3$
- $A + B = 31,41 \text{ m}^3 + 13,55 \text{ m}^3 = 44,96 \text{ m}^3$  ; kapasitas disyaratkan
- Kapasitas disyaratkan ( $44,96 \text{ m}^3$ ) > Kapasitas eksisting ( $39,40 \text{ m}^3$ ) → kapasitas tangki septik **belum memenuhi persyaratan.**
- Pengecekan kapasitas tangki septik dengan kondisi dilakukan penertiban jumlah penghuni sehingga sesuai dengan kapasitas penghuni rencana :
  - Kapasitas tangki septik eksisting =  $39,40 \text{ m}^3$  (Tabel 4.1 nomor 24 dan 25).
  - $P = 264 \text{ orang}$  (Tabel 4.1 nomor 7).
  - $N = 3 \text{ tahun}$  ; periode pengurasan (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)
  - $S = 30 \text{ liter/orang.tahun}$  ; volume lumpur (Kusjuliadi, 2007)
  - $A = P \times N \times S$  ; kapasitas penampungan lumpur dan busa  
 $= 264 \text{ orang} \times 3 \text{ tahun} \times 30 \text{ liter/orang.tahun} = 23.760 \text{ liter}$   
 $= 23,76 \text{ m}^3$
  - $Q = 30 \text{ liter/orang.hari}$  ; volume air untuk penggelontoran kakus (Noerbambang dan Morimura, 2000)
  - $Th = 2,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,5 \text{ hari}$  ; hanya *black water*  
 $= 2,5 - 0,3 \log (264 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari})$

$$= 1,33 \text{ hari} > 0,5 \text{ hari}$$

- $B = P \times Q \times Th$  ; kapasitas penampungan penahanan cairan  
 $= 264 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari} \times 1,29 \text{ hari} = 10.536 \text{ liter}$   
 $= 10,54 \text{ m}^3$
- $A + B = 23,76 \text{ m}^3 + 10,54 \text{ m}^3 = 34,30 \text{ m}^3$  ; kapasitas disyaratkan
- Kapasitas disyaratkan ( $34,30 \text{ m}^3$ ) < Kapasitas eksisting ( $39,40 \text{ m}^3$ ) → kapasitas tangki septik **sudah memenuhi persyaratan**.

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Perlu dilakukan penertiban jumlah unit hunian dan dikembalikan sesuai jumlah rencana unit hunian.
- Penertiban jumlah penghuni rusunawa sesuai dengan kartu susunan keluarga (KSK) pada saat pengajuan sewa unit hunian rusunawa.
- Apabila penghuni rusunawa memiliki anak yang sudah menikah/berumah tangga, dianjurkan untuk menyewa unit hunian sendiri/terpisah dengan keluarga orang tuanya.
- Bila jumlah penghuni eksisting dipertahankan, maka kapasitas tangki septik eksisting harus ditambah minimal  $6 \text{ m}^3$  di masing-masing blok atau dilakukan pengurasan tangki septik maksimal 1,5 tahun sekali agar proses pengolahan *black water* bisa optimal.
- Kondisi lahan di Rusunawa Sombo masih mencukupi untuk membangun prasarana pengolahan *grey water*. Disarankan di masing-masing blok hunian untuk dibangun prasarana pengolahan *grey water*.

**B. Jaringan pemipaan air limbah**

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 25 :
- Jaringan pemipaan *black water* menggunakan pipa PVC 4".
  - Jaringan pemipaan *grey water* menggunakan pipa PVC 2".

- Saluran *grey water* yang berada di dalam bangunan dilengkapi pipa udara dan bak penampung/kontrol.
- Saluran *black water* dipisahkan dengan saluran *grey water*.
- Untuk semua jenis saluran air limbah harus menggunakan saluran air limbah tertutup.
- Saluran air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih.
- Saluran air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur dilindungi selubung, atau dilengkapi pelindung sejenis.
- Saluran air limbah berupa pipa ditempatkan pada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan dan diberi saringan sampah.
- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
- Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, dilengkapi bak kontrol.
- Menggunakan bahan yang tahan karat, licin dan memenuhi standar.



Gambar 5.16 Foto Jaringan Pemipaan Air Limbah Rusunawa Sombo

b. **Kondisi eksisting :**

- Jaringan pemipaan air limbah sudah terpisah, *black water* menggunakan pipa PVC 4” dan *grey water* menggunakan pipa

PVC 2". Kondisi pipa ada yang tambal sulam dan air limbah merembes keluar dari pipa di bagian tambal sulam.

- Saluran air limbah tidak ditempatkan langsung di atas tangki air bersih karena sudah ada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan.
  - Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
  - Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, namun belum dilengkapi bak kontrol dan saringan sampah.
- c. **Alternatif penanganan/solusi :**
- Dilakukan penggantian pipa yang rusak (pecah, bocor, retak, ada tambal sulamnya) pada jaringan pemipaan air limbah.
  - Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah sehingga sampah tidak masuk ke bangunan pengolahan air limbah.

## 2. Rusunawa Pesapen

### A. Tangki septik



Gambar 5.17 Foto *Bio Septictank* Rusunawa Pesapen

- a. **Standar** berdasarkan SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan :
- Jarak tangki septik ke bangunan  $\geq 1,5$  m.

- Jarak tangki septik ke sumber air bersih  $\geq 10$  m.
- Tangki septik harus kedap air.
- Memiliki bidang resapan.
- Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ )  $> 0,5$  hari untuk tangki septik yang hanya menampung limbah WC.
- Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ )  $> 0,2$  hari untuk tangki septik yang menampung limbah WC, dapur, dan kamar mandi.

b. **Kondisi eksisting :**

- Hasil laboratorium dari air limbah di effluent (air limbah dari tangki septik yang mengalir ke saluran drainase) tidak memenuhi Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013. Sampel diambil tanggal 13 dan 20 September 2016 (Tabel 4.2 nomor 26)
- Mesin pengaduk yang ada di *bio septictank* yang seharusnya selalu aktif dalam pengopersiannya sering dimatikan.
- Jarak tangki septik ke bangunan rusunawa lebih dari 1,5 m.
- Tangki septik terbuat dari plastik/PVC dan memiliki lubang pori di dasar tangki septik.
- Setelah proses dari tangki septik, air limbah dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik hanya menampung limbah WC (*black water*).
- Air limbah dari dapur dan kamar mandi (*grey water*) langsung dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik dengan kapasitas total  $9,80 \text{ m}^3$  hanya melayani 1 blok (Rusunawa Pesapen memiliki 1 blok hunian).
- Pengecekan kapasitas tangki septik dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting 155 orang  $<$  jumlah penghuni rencana 196 orang) :

- Kapasitas tangki septik eksisting =  $9,80 \text{ m}^3$  (Tabel 4.2 nomor 24).
- $P = 196$  orang (Tabel 4.2 nomor 7).
- $N = 3$  tahun ; periode pengurasan (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)
- $S = 30$  liter/orang.tahun ; volume lumpur (Kusjuliadi, 2007)
- $A = P \times N \times S$  ; kapasitas penampungan lumpur dan busa  
 $= 196 \text{ orang} \times 3 \text{ tahun} \times 30 \text{ liter/orang.tahun} = 17.640 \text{ liter}$   
 $= 17,64 \text{ m}^3$
- $Q = 30$  liter/orang.hari ; volume air untuk penggelontoran kakus (Noerbambang dan Morimura, 2000)
- $T_h = 2,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,5$  hari ; hanya *black water*  
 $= 2,5 - 0,3 \log (196 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari})$   
 $= 1,37 \text{ hari} > 0,5 \text{ hari}$
- $B = P \times Q \times T_h$  ; kapasitas penampungan penahanan cairan  
 $= 196 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari} \times 1,37 \text{ hari} = 8.050 \text{ liter}$   
 $= 8,05 \text{ m}^3$
- $A + B = 17,64 \text{ m}^3 + 8,05 \text{ m}^3 = 25,69 \text{ m}^3$  ; kapasitas disyaratkan
- Kapasitas disyaratkan ( $25,69 \text{ m}^3$ )  $>$  Kapasitas eksisting ( $9,80 \text{ m}^3$ )  $\rightarrow$  kapasitas tangki septik **belum memenuhi persyaratan.**

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Dengan asumsi pengurasan tangki septik dilakukan 3 tahun sekali, ditemukan bahwa kapasitas tangki septik eksisting ( $9,80 \text{ m}^3$ ) belum memenuhi kapasitas tangki septik yang disyaratkan ( $25,69 \text{ m}^3$ ). Kapasitas tangki septik eksisting perlu ditambah  $16 \text{ m}^3$  atau dilakukan pengurasan tangki septik maksimal 1 tahun sekali agar proses pengolahan *black water* bisa optimal.
- Kondisi lahan di Rusunawa Pesapen masih mencukupi untuk membangun prasarana pengolahan *grey water*. Disarankan untuk dibangun prasarana pengolahan *grey water*.

## **B. Jaringan pemipaan air limbah**

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 25 :

- Jaringan pemipaan *black water* menggunakan pipa PVC 4”.
- Jaringan pemipaan *grey water* menggunakan pipa PVC 2”.
- Saluran *grey water* yang berada di dalam bangunan dilengkapi pipa udara dan bak penampung/kontrol.
- Saluran *black water* dipisahkan dengan saluran *grey water*.
- Untuk semua jenis saluran air limbah harus menggunakan saluran air limbah tertutup.
- Saluran air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih.
- Saluran air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur dilindungi selubung, atau dilengkapi pelindung sejenis.
- Saluran air limbah berupa pipa ditempatkan pada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan dan diberi saringan sampah.
- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
- Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, dilengkapi bak kontrol.
- Menggunakan bahan yang tahan karat, licin dan memenuhi standar.

b. **Kondisi eksisting** :

- Jaringan pemipaan air limbah sudah terpisah, *black water* menggunakan pipa PVC 4” dan *grey water* menggunakan pipa PVC 2”. Kondisi pipa masih baik, tidak ada tambal sulam/bocor.
- Saluran air limbah tidak ditempatkan langsung di atas tangki air bersih karena sudah ada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan.

- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
  - Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, namun belum dilengkapi bak kontrol dan saringan sampah.
- c. **Alternatif penanganan/solusi :**
- Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah sehingga sampah tidak masuk ke bangunan pengolahan air limbah.

### 3. Rusunawa Tanah Merah I

#### A. Tangki septik

- a. **Standar** berdasarkan SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan :
- Jarak tangki septik ke bangunan  $\geq 1,5$  m.
  - Jarak tangki septik ke sumber air bersih  $\geq 10$  m.
  - Tangki septik harus kedap air.
  - Memiliki bidang resapan.
  - Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ )  $> 0,5$  hari untuk tangki septik yang hanya menampung limbah WC.
  - Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ )  $> 0,2$  hari untuk tangki septik yang menampung limbah WC, dapur, dan kamar mandi.



Gambar 5.18 Foto Tangki Septik Rusunawa Tanah Merah I

b. **Kondisi eksisting :**

- Hasil laboratorium dari air limbah di effluent (air limbah dari tangki septik yang mengalir ke saluran drainase) tidak memenuhi Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013. Sampel diambil tanggal 13 dan 20 September 2016 (Tabel 4.3 nomor 26)
- Jarak tangki septik ke bangunan rusunawa lebih dari 1,5 m.
- Tangki septik terbuat dari beton bertulang dan kedap air.
- Tidak memiliki bidang resapan. Setelah proses dari tangki septik, air limbah dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik hanya menampung limbah WC (*black water*).
- Air limbah dari dapur dan kamar mandi (*grey water*) langsung dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik dengan kapasitas total 18,75 m<sup>3</sup> hanya melayani 1 twinblok (Rusunawa Tanah Merah I memiliki 2 twinblok hunian).
- Pengecekan kapasitas tangki septik dengan kondisi rencana (jumlah penghuni di masing-masing twinblok < jumlah penghuni rencana 384 orang) :
  - Kapasitas tangki septik eksisting = 18,75 m<sup>3</sup> (Tabel 4.3 nomor 24).
  - P = 384 orang (Tabel 4.3 nomor 7).
  - N = 3 tahun ; periode pengurasan (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)
  - S = 30 liter/orang.tahun ; volume lumpur (Kusjuliadi, 2007)
  - A = P x N x S ; kapasitas penampungan lumpur dan busa  
= 384 orang x 3 tahun x 30 liter/orang.tahun = 34.560 liter  
= 34,56 m<sup>3</sup>
  - Q = 30 liter/orang.hari ; volume air untuk penggelontoran kakus (Noerbambang dan Morimura, 2000)

- $T_h = 2,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,5$  hari ; hanya *black water*  
 $= 2,5 - 0,3 \log (384 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari})$   
 $= 1,28 \text{ hari} > 0,5 \text{ hari}$
- $B = P \times Q \times T_h$  ; kapasitas penampungan penahanan cairan  
 $= 384 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari} \times 1,28 \text{ hari} = 14.764 \text{ liter}$   
 $= 14,76 \text{ m}^3$
- $A + B = 34,56 \text{ m}^3 + 14,76 \text{ m}^3 = 49,32 \text{ m}^3$  ; kapasitas disyaratkan
- Kapasitas disyaratkan ( $49,32 \text{ m}^3$ ) > Kapasitas eksisting ( $18,75 \text{ m}^3$ ) → kapasitas tangki septik **belum memenuhi persyaratan.**

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Dengan asumsi pengurasan tangki septik dilakukan 3 tahun sekali, ditemukan bahwa kapasitas tangki septik eksisting ( $18,75 \text{ m}^3$ ) belum memenuhi kapasitas tangki septik yang disyaratkan ( $49,32 \text{ m}^3$ ). Kapasitas tangki septik eksisting perlu ditambah  $31 \text{ m}^3$  di masing-masing twinblok atau dilakukan pengurasan tangki septik maksimal 1 tahun sekali agar proses pengolahan *black water* bisa optimal.
- Kondisi lahan di Rusunawa Tanah Merah I masih mencukupi untuk membangun prasarana pengolahan *grey water*. Disarankan untuk dibangun prasarana pengolahan *grey water*.

**B. Jaringan pemipaan air limbah**

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 25 :
- Jaringan pemipaan *black water* menggunakan pipa PVC 4".
  - Jaringan pemipaan *grey water* menggunakan pipa PVC 2".
  - Saluran *grey water* yang berada di dalam bangunan dilengkapi pipa udara dan bak penampung/kontrol.
  - Saluran *black water* dipisahkan dengan saluran *grey water*.

- Untuk semua jenis saluran air limbah harus menggunakan saluran air limbah tertutup.
- Saluran air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih.
- Saluran air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur dilindungi selubung, atau dilengkapi pelindung sejenis.
- Saluran air limbah berupa pipa ditempatkan pada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan dan diberi saringan sampah.
- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
- Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, dilengkapi bak kontrol.
- Menggunakan bahan yang tahan karat, licin dan memenuhi standar.

b. **Kondisi eksisting :**

- Jaringan pemipaan air limbah sudah terpisah, *black water* menggunakan pipa PVC 4” dan *grey water* menggunakan pipa PVC 2”. Kondisi pipa masih baik, tidak ada tambal sulam/bocor.
- Saluran air limbah tidak ditempatkan langsung di atas tangki air bersih karena sudah ada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan.
- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
- Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, namun belum dilengkapi bak kontrol dan saringan sampah.

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah sehingga sampah tidak masuk ke bangunan pengolahan air limbah.

#### 4. Rusunawa Penjaringansari I

##### A. Tangki septik



Gambar 5.19 Foto Tangki Septik Rusunawa Penjaringansari I

- a. **Standar** berdasarkan SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan :
- Jarak tangki septik ke bangunan  $\geq 1,5$  m.
  - Jarak tangki septik ke sumber air bersih  $\geq 10$  m.
  - Tangki septik harus kedap air.
  - Memiliki bidang resapan.
  - Waktu penahanan minimum untuk pengendapan (Th)  $> 0,5$  hari untuk tangki septik yang hanya menampung limbah WC.
  - Waktu penahanan minimum untuk pengendapan (Th)  $> 0,2$  hari untuk tangki septik yang menampung limbah WC, dapur, dan kamar mandi.
- b. **Kondisi eksisting** :
- Hasil laboratorium dari air limbah di effluent (air limbah dari tangki septik yang mengalir ke saluran drainase) tidak memenuhi Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013. Sampel diambil tanggal 13 dan 20 September 2016 (Tabel 4.4 nomor 27)
  - Jarak tangki septik ke bangunan rusunawa kurang dari 1,5 m.
  - Tangki septik terbuat dari beton bertulang dan kedap air.

- Tidak memiliki bidang resapan. Setelah proses dari tangki septik, air limbah dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik hanya menampung limbah WC (*black water*).
- Air limbah dari dapur dan kamar mandi (*grey water*) langsung dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik dengan kapasitas total 55,80 m<sup>3</sup> hanya melayani 1 blok (Rusunawa Penjaringansari I memiliki 3 blok hunian).
- Pengecekan kapasitas tangki septik dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting di masing-masing blok < jumlah penghuni rencana 300 orang) :
  - Kapasitas tangki septik eksisting = 55,80 m<sup>3</sup> (Tabel 4.4 nomor 24 dan 25).
  - P = 300 orang (Tabel 4.4 nomor 7).
  - N = 3 tahun ; periode pengurasan (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)
  - S = 30 liter/orang.tahun ; volume lumpur (Kusjuliadi, 2007)
  - A = P x N x S ; kapasitas penampungan lumpur dan busa  
 = 300 orang x 3 tahun x 30 liter/orang.tahun = 27.000 liter  
 = 27 m<sup>3</sup>
  - Q = 30 liter/orang.hari ; volume air untuk penggelontoran kakus (Noerbambang dan Morimura, 2000)
  - Th = 2,5 – 0,3 log (P x Q) > 0,5 hari ; hanya *black water*  
 = 2,5 – 0,3 log (300 orang x 30 liter/orang.hari)  
 = 1,31 hari > 0,5 hari
  - B = P x Q x Th ; kapasitas penampungan penahanan cairan  
 = 300 orang x 30 liter/orang.hari x 1,31 hari = 11.824 liter  
 = 11,82 m<sup>3</sup>
  - A + B = 27 m<sup>3</sup> + 11,82 m<sup>3</sup> = 38,82 m<sup>3</sup> ; kapasitas disyaratkan

- Kapasitas disyaratkan ( $38,82 \text{ m}^3$ ) < Kapasitas eksisting ( $55,80 \text{ m}^3$ ) → kapasitas tangki septik **sudah memenuhi persyaratan**.

## B. Jaringan pemipaan air limbah



Gambar 5.20 Foto Jaringan Pemipaan Air Limbah Rusunawa Penjaringansari I

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 25 :
  - Jaringan pemipaan *black water* menggunakan pipa PVC 4”.
  - Jaringan pemipaan *grey water* menggunakan pipa PVC 2”.
  - Saluran *grey water* yang berada di dalam bangunan dilengkapi pipa udara dan bak penampung/kontrol.
  - Saluran *black water* dipisahkan dengan saluran *grey water*.
  - Untuk semua jenis saluran air limbah harus menggunakan saluran air limbah tertutup.
  - Saluran air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih.
  - Saluran air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur dilindungi selubung, atau dilengkapi pelindung sejenis.
  - Saluran air limbah berupa pipa ditempatkan pada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan dan diberi saringan sampah.

- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
  - Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, dilengkapi bak kontrol.
  - Menggunakan bahan yang tahan karat, licin dan memenuhi standar.
- b. **Kondisi eksisting :**
- Jaringan pemipaan air limbah sudah terpisah, *black water* menggunakan pipa PVC 4” dan *grey water* menggunakan pipa PVC 2”. Kondisi pipa ada yang tambal sulam dan air limbah merembes keluar dari pipa di bagian tambal sulam.
  - Saluran air limbah tidak ditempatkan langsung di atas tangki air bersih karena sudah ada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan.
  - Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
  - Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, namun belum dilengkapi bak kontrol dan saringan sampah.
- c. **Alternatif penanganan/solusi :**
- Dilakukan penggantian pipa yang rusak (pecah, bocor, retak, ada tambal sulamnya) pada jaringan pemipaan air limbah.
  - Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah sehingga sampah tidak masuk ke bangunan pengolahan air limbah.

## 5. Rusunawa Gunungsari

### A. Tangki septik

- a. **Standar** berdasarkan SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan :
- Jarak tangki septik ke bangunan  $\geq 1,5$  m.
  - Jarak tangki septik ke sumber air bersih  $\geq 10$  m.

- Tangki septik harus kedap air.
- Memiliki bidang resapan.
- Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ ) > 0,5 hari untuk tangki septik yang hanya menampung limbah WC.
- Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ ) > 0,2 hari untuk tangki septik yang menampung limbah WC, dapur, dan kamar mandi.



Gambar 5.21 Foto Tangki Septik Rusunawa Gunungsari



Gambar 5.22 Foto Bak Kontrol Grey dan Black Water Rusunawa Gunungsari

b. **Kondisi eksisting :**

- Hasil laboratorium dari air limbah di effluent (air limbah dari tangki septik yang mengalir ke saluran drainase) tidak memenuhi Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan

Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013. Sampel diambil tanggal 13 dan 20 September 2016 (Tabel 4.5 nomor 26)

- Jarak tangki septik ke bangunan rusunawa lebih dari 1,5 m.
- Tangki septik terbuat dari beton bertulang dan kedap air.
- Tidak memiliki bidang resapan. Setelah proses dari tangki septik, air limbah dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik menampung limbah WC (*black water*), dan air limbah dari dapur dan kamar mandi (*grey water*).
- *Grey water* → bak kontrol berbentuk persegi → grease trap → bak inlet → IPAL → bak outlet → pipa menuju saluran drainase lingkungan.
- *Black water* → bak kontrol berbentuk lingkaran → bak inlet → IPAL → bak outlet → pipa menuju saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik/IPAL menggunakan teknologi kombinasi Anaerobik Bio Filter dan Aerobik Bio Filter.
- Tangki septik dengan kapasitas total 43,81 m<sup>3</sup> hanya melayani 1 blok (Rusunawa Gunungsari memiliki 3 blok hunian).
- Pengecekan kapasitas tangki septik dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting di masing-masing blok < jumlah penghuni rencana 400 orang) :
  - Kapasitas tangki septik eksisting = 43,81 m<sup>3</sup> (Tabel 4.5 nomor 25).
  - P = 400 orang (Tabel 4.5 nomor 7).
  - N = 3 tahun ; periode pengurasan (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)
  - S = 30 liter/orang.tahun ; volume lumpur (Kusjuliadi, 2007)
  - A = P x N x S ; kapasitas penampungan lumpur dan busa  
= 400 orang x 3 tahun x 30 liter/orang.tahun = 36.000 liter  
= 36 m<sup>3</sup>

- $Q = 30$  liter/orang.hari ; volume air untuk penggelontoran kakus (Noerbambang dan Morimura, 2000)
- $Th = 1,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,2$  hari ; menampung *black water* dan *grey water*

$$= 1,5 - 0,3 \log (400 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari})$$

$$= 0,28 \text{ hari} > 0,2 \text{ hari}$$
- $B = P \times Q \times Th$  ; kapasitas penampungan penahanan cairan
$$= 400 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari} \times 0,28 \text{ hari} = 3.360 \text{ liter}$$

$$= 3,36 \text{ m}^3$$
- $A + B = 36 \text{ m}^3 + 3,36 \text{ m}^3 = 39,36 \text{ m}^3$  ; kapasitas disyaratkan
- Kapasitas disyaratkan ( $39,36 \text{ m}^3$ ) < Kapasitas eksisting ( $43,81 \text{ m}^3$ ) → kapasitas tangki septik **sudah memenuhi persyaratan.**

## B. Jaringan pemipaan air limbah

- a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 25 :
  - Jaringan pemipaan *black water* menggunakan pipa PVC 4".
  - Jaringan pemipaan *grey water* menggunakan pipa PVC 2".
  - Saluran *grey water* yang berada di dalam bangunan dilengkapi pipa udara dan bak penampung/kontrol.
  - Saluran *black water* dipisahkan dengan saluran *grey water*.
  - Untuk semua jenis saluran air limbah harus menggunakan saluran air limbah tertutup.
  - Saluran air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih.
  - Saluran air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur dilindungi selubung, atau dilengkapi pelindung sejenis.
  - Saluran air limbah berupa pipa ditempatkan pada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan dan diberi saringan sampah.

- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
- Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, dilengkapi bak kontrol.
- Menggunakan bahan yang tahan karat, licin dan memenuhi standar.



Gambar 5.23 Foto Jaringan Pemipaan Air Limbah Rusunawa Gunungsari

b. **Kondisi eksisting :**

- Jaringan pemipaan air limbah sudah terpisah, *black water* menggunakan pipa PVC 4” dan *grey water* menggunakan pipa PVC 4”. Kondisi pipa ada yang tambal sulam dan air limbah merembes keluar dari pipa di bagian tambal sulam. Pipa ada yang bocor/pecah/putus sehingga air limbah *grey water* tidak mengalir ke bak kontrol namun mengalir ke saluran drainase.
- Saluran air limbah tidak ditempatkan langsung di atas tangki air bersih karena sudah ada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan.
- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
- Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, dan sudah dilengkapi bak kontrol dan saringan sampah.

- Bak kontrol sering meluap karena debit air limbah yang masuk ke bak kontrol lebih besar dari pada debit air limbah yang keluar dari bak kontrol. Faktor sampah yang masuk ke bak kontrol juga mempengaruhi kelancaran aliran air limbah.
- c. **Alternatif penanganan/solusi :**
- Dilakukan penggantian pipa yang rusak (pecah, bocor, retak, ada tambal sulamnya) pada jaringan pemipaan air limbah.
  - Bak kontrol air limbah eksisting perlu dilengkapi dengan saringan sampah sehingga sampah tidak masuk ke bangunan pengolahan air limbah.
  - Dimensi pipa *outlet* pada bak kontrol perlu diperbesar sesuai dengan kebutuhan berdasarkan perhitungan yang lebih detail.

## 6. Rusunawa Romokalisari I

### A. Tangki septik



Gambar 5.24 Foto *Bio Septictank* Rusunawa Romokalisari I

- a. **Standar** berdasarkan SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan :
- Jarak tangki septik ke bangunan  $\geq 1,5$  m.
  - Jarak tangki septik ke sumber air bersih  $\geq 10$  m.
  - Tangki septik harus kedap air.
  - Memiliki bidang resapan.

- Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ ) > 0,5 hari untuk tangki septik yang hanya menampung limbah WC.
- Waktu penahanan minimum untuk pengendapan ( $T_h$ ) > 0,2 hari untuk tangki septik yang menampung limbah WC, dapur, dan kamar mandi.

b. **Kondisi eksisting :**

- Hasil laboratorium dari air limbah di effluent (air limbah dari tangki septik yang mengalir ke saluran drainase) tidak memenuhi Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013. Sampel diambil tanggal 13 dan 20 September 2016 (Tabel 4.6 nomor 26)
- Mesin pengaduk yang ada di *bio septictank* yang seharusnya selalu aktif dalam pengopersiannya sering dimatikan.
- Jarak tangki septik ke bangunan rusunawa lebih dari 1,5 m.
- Tangki septik terbuat dari plastik/PVC dan memiliki lubang pori di dasar tangki septik.
- Setelah proses dari tangki septik, air limbah dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik hanya menampung limbah WC (*black water*).
- Air limbah dari dapur dan kamar mandi (*grey water*) langsung dialirkan ke saluran drainase rusunawa atau saluran drainase lingkungan.
- Tangki septik dengan kapasitas total 9,80 m<sup>3</sup> hanya melayani 1 twinblok (Rusunawa Romokalisari I memiliki 2 twinblok hunian).
- Pengecekan kapasitas tangki septik dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting di masing-masing twinblok < jumlah penghuni rencana 396 orang) :
  - Kapasitas tangki septik eksisting = 9,80 m<sup>3</sup> (Tabel 4.6 nomor 24).
  - P = 396 orang (Tabel 4.6 nomor 7).

- $N = 3$  tahun ; periode pengurasan (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)
- $S = 30$  liter/orang.tahun ; volume lumpur (Kusjuliadi, 2007)
- $A = P \times N \times S$  ; kapasitas penampungan lumpur dan busa  
 $= 396 \text{ orang} \times 3 \text{ tahun} \times 30 \text{ liter/orang.tahun} = 35.640 \text{ liter}$   
 $= 35,64 \text{ m}^3$
- $Q = 30$  liter/orang.hari ; volume air untuk penggelontoran kakus (Noerbambang dan Morimura, 2000)
- $Th = 2,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,5$  hari ; hanya *black water*  
 $= 2,5 - 0,3 \log (396 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari})$   
 $= 1,28 \text{ hari} > 0,5 \text{ hari}$
- $B = P \times Q \times Th$  ; kapasitas penampungan penahanan cairan  
 $= 396 \text{ orang} \times 30 \text{ liter/orang.hari} \times 1,28 \text{ hari} = 15.177 \text{ liter}$   
 $= 15,18 \text{ m}^3$
- $A + B = 35,64 \text{ m}^3 + 15,18 \text{ m}^3 = 50,82 \text{ m}^3$  ; kapasitas disyaratkan
- Kapasitas disyaratkan ( $50,82 \text{ m}^3$ ) > Kapasitas eksisting ( $9,80 \text{ m}^3$ ) → kapasitas tangki septik **belum memenuhi persyaratan.**

c. **Alternatif penanganan/solusi :**

- Dengan asumsi pengurasan tangki septik dilakukan 3 tahun sekali dan unit hunian terisi semua, ditemukan bahwa kapasitas tangki septik eksisting ( $9,80 \text{ m}^3$ ) belum memenuhi kapasitas tangki septik yang disyaratkan ( $50,82 \text{ m}^3$ ). Kapasitas tangki septik eksisting perlu ditambah  $42 \text{ m}^3$  di masing-masing twinblok atau dilakukan pengurasan tangki septik maksimal 6 bulan sekali agar proses pengolahan *black water* bisa optimal.
- Kondisi lahan di Rusunawa Romokalisari I masih mencukupi untuk membangun prasarana pengolahan *grey water*. Disarankan untuk dibangun prasarana pengolahan *grey water*.

## **B. Jaringan pemipaan air limbah**

a. **Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 25 :

- Jaringan pemipaan *black water* menggunakan pipa PVC 4”.
- Jaringan pemipaan *grey water* menggunakan pipa PVC 2”.
- Saluran *grey water* yang berada di dalam bangunan dilengkapi pipa udara dan bak penampung/kontrol.
- Saluran *black water* dipisahkan dengan saluran *grey water*.
- Untuk semua jenis saluran air limbah harus menggunakan saluran air limbah tertutup.
- Saluran air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih.
- Saluran air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur dilindungi selubung, atau dilengkapi pelindung sejenis.
- Saluran air limbah berupa pipa ditempatkan pada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan dan diberi saringan sampah.
- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
- Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, dilengkapi bak kontrol.
- Menggunakan bahan yang tahan karat, licin dan memenuhi standar.

b. **Kondisi eksisting** :

- Jaringan pemipaan air limbah sudah terpisah, *black water* menggunakan pipa PVC 4” dan *grey water* menggunakan pipa PVC 2”. Kondisi pipa masih baik, tidak ada tambal sulam/bocor.
- Saluran air limbah tidak ditempatkan langsung di atas tangki air bersih karena sudah ada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan.

- Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri.
  - Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup, namun belum dilengkapi bak kontrol dan saringan sampah.
- c. **Alternatif penanganan/solusi :**
- Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah sehingga sampah tidak masuk ke bangunan pengolahan air limbah.

## **7. Kesimpulan Hasil Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Bidang Air Limbah**

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa secara umum sarana dan prasarana sanitasi bidang air limbah di 6 rusunawa belum optimal.

### **5.1.3 Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik Prasarana Sanitasi Rusunawa Bidang Persampahan**

Pengelolaan sampah rusunawa meliputi kegiatan pewadahan, pengumpulan, dan pembuangan sampah. Analisa kelengkapan/kondisi eksisting dan permasalahan prasarana sanitasi bidang persampahan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun.

#### **1. Rusunawa Sombo**

**A. Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26 :

- a. Tempat pewadahan sampah dapat terdiri dari tempat pewadahan sampah ditiap-tiap satuan rumah susun atau saluran sampah.
- b. Tempat pewadahan sampah ditiap-tiap saluran rusun dapat dibuat dari bahan permanen atau semi permanen.
- c. Sampah yang dibuang ke penampungan sementara dibungkus dengan alat pembungkus yang kedap bau dan air.

- d. Saluran sampah dan perlengkapannya dibuat atau dipakai bahan kedap bau dan air, serta tahan karat.
- e. Saluran sampah mempunyai ukuran dan perlengkapan sesuai ketentuan yang berlaku, memenuhi syarat kesehatan dan kemudahan pengelolaan.
- f. Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau dan air, tahan karat ukuran 6 m<sup>3</sup> dapat berfungsi sebagai TPS.
- g. Sistem pembuangan sampah pada satuan rusun dan bangunan rusun terkoordinasikan dengan sistem jaringan pembuangan sampah pada lingkungan yang tersedia.
- h. Dilengkapi TPS, letaknya terpisah dari rusun > 30m dan dapat dijangkau truk sampah.
- i. Dilengkapi gerobak sampah dari bahan tahan karat dan mudah dipelihara. Gerobak sampah mengangkut sampah 3 kali seminggu.



Gambar 5.25 Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Sombo

#### **B. Kondisi eksisting :**

- a. Setiap unit hunian rata-rata punya 1 tempat sampah/keranjang sampah yang bagian dalamnya diberi kantong plastik/kresek. Sampah basah dan sampah kering masih tercampur dalam 1 wadah. Sampah dari masing-masing unit hunian di bungkus dengan kantong plastik/kresek dan dibuang ke bak sampah besar melalui cerobong sampah/shaft sampah.



Gambar 5.26 Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Sombo

- b. Rusunawa Sombo memiliki 2 cerobong sampah/shaft sampah di masing-masing blok hunian. Cerobong sampah/shaft sampah merupakan saluran sampah dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Cerobong sampah menghubungkan setiap lantai hunian, mulai lantai paling atas sampai lantai paling bawah dari gedung/blok hunian dengan bak sampah besar.
- c. Cerobong sampah/shaft sampah terbuat dari pasangan bata yang di plester, kedap bau dan air, serta tahan karat.
- d. Bak sampah besar di masing-masing blok hunian ada yang tidak memiliki tutup sehingga menimbulkan bau dan mengundang lalat/vektor.
- e. Bak sampah besar di masing-masing blok hunian memiliki kapasitas total  $1,28 \text{ m}^3$  (Tabel 4.1 nomor 11).
- f. Pengecekan kapasitas bak sampah besar di masing-masing blok hunian dengan kondisi (jumlah penghuni eksisting > jumlah penghuni rencana) :
  - Jumlah penghuni eksisting = 349 orang (Tabel 4.1 nomor 7)
    - Volume sampah =  $0,002 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  (Tabel 4.1 nomor 13)
    - Volume sampah harian =  $349 \text{ orang} \times 0,002 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$   
=  $0,70 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

- Kapasitas bak sampah besar ( $1,28 \text{ m}^3$ ) > Volume sampah harian ( $0,70 \text{ m}^3$ ).
- Jumlah penghuni rencana = 264 orang (Tabel 4.1 nomor 7)
  - Volume sampah =  $0,002 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  (Tabel 4.1 nomor 13)
  - Volume sampah harian =  $264 \text{ orang} \times 0,002 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$   
=  $0,53 \text{ m}^3/\text{hari}$ .
  - Kapasitas bak sampah besar ( $1,28 \text{ m}^3$ ) > Volume sampah harian ( $0,53 \text{ m}^3$ ).
- Dari perhitungan dapat disimpulkan bahwa kapasitas bak sampah besar di masing-masing blok hunian **sudah memenuhi persyaratan**.
- g. Pengangkutan sampah dengan menggunakan gerobak sampah/gledakan dilakukan setiap **1-2 hari sekali** untuk dibuang ke TPS terdekat. Petugas pengangkut sampah dari swadaya penghuni masing-masing blok hunian. Masing-masing blok hunian memiliki 1 gerobak/gledakan sampah dengan kapasitas  $1,2 \text{ m}^3$ .
- h. TPS Jalan Simolawang merupakan TPS terdekat dari lokasi rusunawa dengan jarak 1,5 Km.

**C. Alternatif penanganan/solusi :**

- a. Bak sampah besar/muara shaft sampah perlu dilengkapi tutup permanen yang kedap air dan bau.

**2. Rusunawa Pesapen**

**A. Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26 :

- a. Tempat pewadahan sampah dapat terdiri dari tempat pewadahan sampah di tiap-tiap satuan rumah susun atau saluran sampah.
- b. Tempat pewadahan sampah di tiap-tiap saluran rusun dapat dibuat dari bahan permanen atau semi permanen.
- c. Sampah yang dibuang ke penampungan sementara dibungkus dengan alat pembungkus yang kedap bau dan air.



Gambar 5.27 Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Pesapen

- d. Saluran sampah dan perlengkapannya dibuat atau dipakai bahan kedap bau dan air, serta tahan karat.
- e. Saluran sampah mempunyai ukuran dan perlengkapan sesuai ketentuan yang berlaku, memenuhi syarat kesehatan dan kemudahan pengelolaan.
- f. Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau dan air, tahan karat ukuran 6 m<sup>3</sup> dapat berfungsi sebagai TPS.
- g. Sistem pembuangan sampah pada satuan rusun dan bangunan rusun terkoordinasikan dengan sistem jaringan pembuangan sampah pada lingkungan yang tersedia.
- h. Dilengkapi TPS, letaknya terpisah dari rusun > 30m dan dapat dijangkau truk sampah.
- i. Dilengkapi gerobak sampah dari bahan tahan karat dan mudah dipelihara. Gerobak sampah mengangkut sampah 3 kali seminggu.

**B. Kondisi eksisting :**

- a. Setiap unit hunian rata-rata punya 1 tempat sampah/keranjang sampah yang bagian dalamnya diberi kantong plastik/kresek. Sampah basah dan sampah kering masih tercampur dalam 1 wadah. Sampah dari masing-masing unit hunian di bungkus dengan kantong plastik/kresek dan dibuang ke bak sampah besar melalui cerobong sampah/shaft sampah.



Gambar 5.28 Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Pesapen

- b. Rusunawa Pesapen memiliki 1 cerobong sampah/shaft sampah di 1 blok hunian (Rusunawa Pesapen hanya 1 blok hunian). Cerobong sampah/shaft sampah merupakan saluran sampah dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Cerobong sampah menghubungkan setiap lantai hunian, mulai lantai paling atas sampai lantai paling bawah dari gedung/blok hunian dengan bak sampah besar.
- c. Cerobong sampah/shaft sampah terbuat dari beton bertulang, kedap bau dan air, serta tahan karat.
- d. Bak sampah besar memiliki tutup sehingga tidak menimbulkan bau dan tidak mengundang lalat/vektor.
- e. Bak sampah besar di blok hunian memiliki kapasitas total 4,63 m<sup>3</sup> (Tabel 4.2 nomor 11).
- f. Pengecekan kapasitas bak sampah besar di blok hunian dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting < jumlah penghuni rencana) :
  - Jumlah penghuni rencana = 196 orang (Tabel 4.2 nomor 7)
    - Volume sampah = 0,003 m<sup>3</sup>/orang.hari (Tabel 4.2 nomor 13)
    - Volume sampah harian = 196 orang x 0,003 m<sup>3</sup>/orang.hari  
= 0,59 m<sup>3</sup>/hari.

- Kapasitas bak sampah besar ( $4,63 \text{ m}^3$ ) > Volume sampah harian ( $0,59 \text{ m}^3$ ).
  - Dari perhitungan dapat disimpulkan bahwa kapasitas bak sampah besar di blok hunian **sudah memenuhi persyaratan**.
- g. Pengangkutan sampah dengan menggunakan gerobak sampah/gledekan dilakukan setiap **2 hari sekali** untuk dibuang ke TPS terdekat. Petugas pengangkut sampah dari swadaya penghuni blok hunian. Rusunawa Pesapen memiliki 1 gerobak/gledekan sampah dengan kapasitas  $1,2 \text{ m}^3$ .
- h. TPS Pesapen Kali merupakan TPS terdekat dari lokasi rusunawa dengan jarak  $0,5 \text{ Km}$ .

### 3. Rusunawa Tanah Merah I



Gambar 5.29 Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Tanah Merah I

- A. Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26 :
- a. Tempat pewadahan sampah dapat terdiri dari tempat pewadahan sampah di tiap-tiap satuan rumah susun atau saluran sampah.
  - b. Tempat pewadahan sampah di tiap-tiap saluran rusun dapat dibuat dari bahan permanen atau semi permanen.
  - c. Sampah yang dibuang ke penampungan sementara dibungkus dengan alat pembungkus yang kedap bau dan air.

- d. Saluran sampah dan perlengkapannya dibuat atau dipakai bahan kedap bau dan air, serta tahan karat.
- e. Saluran sampah mempunyai ukuran dan perlengkapan sesuai ketentuan yang berlaku, memenuhi syarat kesehatan dan kemudahan pengelolaan.
- f. Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau dan air, tahan karat ukuran 6 m<sup>3</sup> dapat berfungsi sebagai TPS.
- g. Sistem pembuangan sampah pada satuan rusun dan bangunan rusun terkoordinasikan dengan sistem jaringan pembuangan sampah pada lingkungan yang tersedia.
- h. Dilengkapi TPS, letaknya terpisah dari rusun > 30m dan dapat dijangkau truk sampah.
- i. Dilengkapi gerobak sampah dari bahan tahan karat dan mudah dipelihara. Gerobak sampah mengangkut sampah 3 kali seminggu.



Gambar 5.30 Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Tanah Merah I

**B. Kondisi eksisting :**

- a. Setiap unit hunian rata-rata punya 1 tempat sampah/keranjang sampah yang bagian dalamnya diberi kantong plastik/kresek. Sampah basah dan sampah kering masih tercampur dalam 1 wadah. Sampah dari masing-masing unit hunian di bungkus dengan kantong plastik/kresek dan dibuang ke bak sampah besar melalui cerobong sampah/shaft sampah.

- b. Rusunawa Tanah Merah I memiliki 1 cerobong sampah/shaft sampah di masing-masing blok hunian (Rusunawa Tanah Merah I memiliki 2 twinblok atau 4 blok hunian). Cerobong sampah/shaft sampah merupakan saluran sampah dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Cerobong sampah menghubungkan setiap lantai hunian, mulai lantai paling atas sampai lantai paling bawah dari gedung/blok hunian dengan bak sampah besar.
- c. Cerobong sampah/shaft sampah terbuat dari pasangan bata yang di plester, kedap bau dan air, serta tahan karat.
- d. Bak sampah besar memiliki tutup sehingga tidak menimbulkan bau dan tidak mengundang lalat/vektor.
- e. Bak sampah besar di masing-masing blok hunian memiliki kapasitas total  $4,50 \text{ m}^3$  (Tabel 4.3 nomor 11).
- f. Pengecekan kapasitas bak sampah besar di masing-masing blok hunian dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting < jumlah penghuni rencana) :
  - Jumlah penghuni rencana = 192 orang (Tabel 4.3 nomor 7)
    - Volume sampah =  $0,002 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  (Tabel 4.3 nomor 13)
    - Volume sampah harian =  $192 \text{ orang} \times 0,002 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$   
=  $0,38 \text{ m}^3/\text{hari}$ .
    - Kapasitas bak sampah besar ( $4,50 \text{ m}^3$ ) > Volume sampah harian ( $0,38 \text{ m}^3$ ).
  - Dari perhitungan dapat disimpulkan bahwa kapasitas bak sampah besar di blok hunian **sudah memenuhi persyaratan**.
- g. Pengangkutan sampah dengan menggunakan gerobak sampah/gledekan dilakukan setiap **2 hari sekali** untuk dibuang ke TPS terdekat. Petugas pengangkut sampah dari swadaya penghuni masing-masing twinblok hunian. Masing-masing twinblok memiliki 1 gerobak/gledekan sampah dengan kapasitas  $1,2 \text{ m}^3$ .
- h. TPS Tambak Wedi merupakan TPS terdekat dari lokasi rusunawa dengan jarak 1,0 Km.

#### 4. Rusunawa Penjaringansari I



Gambar 5.31 Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Penjaringansari I

**A. Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26 :

- a. Tempat pewadahan sampah dapat terdiri dari tempat pewadahan sampah di tiap-tiap satuan rumah susun atau saluran sampah.
- b. Tempat pewadahan sampah di tiap-tiap saluran rusun dapat dibuat dari bahan permanen atau semi permanen.
- c. Sampah yang dibuang ke penampungan sementara dibungkus dengan alat pembungkus yang kedap bau dan air.
- d. Saluran sampah dan perlengkapannya dibuat atau dipakai bahan kedap bau dan air, serta tahan karat.
- e. Saluran sampah mempunyai ukuran dan perlengkapan sesuai ketentuan yang berlaku, memenuhi syarat kesehatan dan kemudahan pengelolaan.
- f. Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau dan air, tahan karat ukuran 6 m<sup>3</sup> dapat berfungsi sebagai TPS.
- g. Sistem pembuangan sampah pada satuan rusun dan bangunan rusun terkoordinasikan dengan sistem jaringan pembuangan sampah pada lingkungan yang tersedia.
- h. Dilengkapi TPS, letaknya terpisah dari rusun > 30m dan dapat dijangkau truk sampah.

- i. Dilengkapi gerobak sampah dari bahan tahan karat dan mudah dipelihara. Gerobak sampah mengangkut sampah 3 kali seminggu.



Gambar 5.32 Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Penjaringansari I

**B. Kondisi eksisting :**

- a. Setiap unit hunian rata-rata punya 1 tempat sampah/keranjang sampah yang bagian dalamnya diberi kantong plastik/kresek. Sampah basah dan sampah kering masih tercampur dalam 1 wadah. Sampah dari masing-masing unit hunian di bungkus dengan kantong plastik/kresek dan dibuang ke bak sampah besar melalui cerobong sampah/shaft sampah.
- b. Rusunawa Penjaringansari I memiliki 1 cerobong sampah/shaft sampah di masing-masing blok hunian. Cerobong sampah/shaft sampah merupakan saluran sampah dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Cerobong sampah menghubungkan setiap lantai hunian, mulai lantai paling atas sampai lantai paling bawah dari gedung/blok hunian dengan bak sampah besar.
- c. Cerobong sampah/shaft sampah terbuat dari pasangan bata yang di plester, kedap bau dan air, serta tahan karat.
- d. Bak sampah besar tidak memiliki tutup sehingga menimbulkan bau dan mengundang lalat/vektor.
- e. Bak sampah besar di masing-masing blok hunian memiliki kapasitas total 1,20 m<sup>3</sup> (Tabel 4.4 nomor 11).

- f. Pengecekan kapasitas bak sampah besar di blok hunian dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting < jumlah penghuni rencana) :
- Jumlah penghuni rencana = 300 orang (Tabel 4.4 nomor 7)
    - Volume sampah = 0,003 m<sup>3</sup>/orang.hari (Tabel 4.4 nomor 13)
    - Volume sampah harian = 300 orang x 0,003 m<sup>3</sup>/orang.hari  
= 0,90 m<sup>3</sup>/hari.
    - Kapasitas bak sampah besar (1,20 m<sup>3</sup>) > Volume sampah harian (0,90 m<sup>3</sup>).
  - Dari perhitungan dapat disimpulkan bahwa kapasitas bak sampah besar di blok hunian **sudah memenuhi persyaratan**.
- g. Pengangkutan sampah dengan menggunakan gerobak sampah/gledekan dilakukan setiap **1-2 hari sekali** untuk dibuang ke TPS terdekat. Petugas pengangkut sampah dari swadaya penghuni masing-masing blok hunian. Masing-masing blok hunian memiliki 1 gerobak/gledekan sampah dengan kapasitas 1,2 m<sup>3</sup>.
- h. TPS Penjaringan merupakan TPS terdekat dari lokasi rusunawa dengan jarak 0,15 Km.

**C. Alternatif penanganan/solusi :**

- a. Bak sampah besar/muara shaft sampah perlu dilengkapi tutup permanen yang kedap air dan bau.

**5. Rusunawa Gunungsari**

**A. Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26 :

- a. Tempat pewadahan sampah dapat terdiri dari tempat pewadahan sampah ditiap-tiap satuan rumah susun atau saluran sampah.
- b. Tempat pewadahan sampah ditiap-tiap saluran rusun dapat dibuat dari bahan permanen atau semi permanen.
- c. Sampah yang dibuang ke penampungan sementara dibungkus dengan alat pembungkus yang kedap bau dan air.



Gambar 5.33 Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Gunungsari

- d. Saluran sampah dan perlengkapannya dibuat atau dipakai bahan kedap bau dan air, serta tahan karat.
- e. Saluran sampah mempunyai ukuran dan perlengkapan sesuai ketentuan yang berlaku, memenuhi syarat kesehatan dan kemudahan pengelolaan.
- f. Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau dan air, tahan karat ukuran 6 m<sup>3</sup> dapat berfungsi sebagai TPS.
- g. Sistem pembuangan sampah pada satuan rusun dan bangunan rusun terkoordinasikan dengan sistem jaringan pembuangan sampah pada lingkungan yang tersedia.
- h. Dilengkapi TPS, letaknya terpisah dari rusun > 30m dan dapat dijangkau truk sampah.
- i. Dilengkapi gerobak sampah dari bahan tahan karat dan mudah dipelihara. Gerobak sampah mengangkut sampah 3 kali seminggu.

**B. Kondisi eksisting :**

- a. Setiap unit hunian rata-rata punya 1 tempat sampah/keranjang sampah yang bagian dalamnya diberi kantong plastik/kresek. Sampah basah dan sampah kering masih tercampur dalam 1 wadah. Sampah dari masing-masing unit hunian di bungkus dengan kantong plastik/kresek dan dibuang ke bak sampah besar melalui cerobong sampah/shaft sampah.



Gambar 5.34 Foto Gerobak/Gledekan Sampah Rusunawa Gunungsari



Gambar 5.35 Foto Kontainer Sampah Rusunawa Gunungsari

- b. Rusunawa Gunungsari memiliki 2 cerobong sampah/shaft sampah yang melayani 3 blok hunian yang saling berhubungan/gandeng. Cerobong sampah/shaft sampah merupakan saluran sampah dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Cerobong sampah menghubungkan setiap lantai hunian, mulai lantai paling atas sampai lantai paling bawah dari gedung/blok hunian dengan bak sampah besar.
- c. Cerobong sampah/shaft sampah terbuat dari pasangan bata yang di plester, kedap bau dan air, serta tahan karat.
- d. Bak sampah besar tidak memiliki tutup sehingga menimbulkan bau dan mengundang lalat/vektor.

- e. Bak sampah besar di rusunawa memiliki kapasitas 3 m<sup>3</sup>/unit sehingga kapasitas total 2 unitnya 6 m<sup>3</sup> (Tabel 4.5 nomor 11).
- f. Pengecekan kapasitas 2 bak sampah besar yang melayani 3 blok hunian dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting < jumlah penghuni rencana) :
- Jumlah penghuni rencana = 1.072 orang (Tabel 4.5 nomor 7)
    - Volume sampah = 0,001 m<sup>3</sup>/orang.hari (Tabel 4.5 nomor 13)
    - Volume sampah harian = 1.072 orang x 0,001 m<sup>3</sup>/orang.hari = 1,07 m<sup>3</sup>/hari.
    - Kapasitas 2 bak sampah besar (6 m<sup>3</sup>) > Volume sampah harian (1,07 m<sup>3</sup>).
  - Dari perhitungan dapat disimpulkan bahwa kapasitas bak sampah besar di blok hunian **sudah memenuhi persyaratan**.
- g. Pengangkutan sampah dengan menggunakan gerobak sampah/gledekan dilakukan setiap **2-4 hari sekali** untuk dibuang ke kontainer sampah. Kontainer sampah dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup> yang disediakan di dalam area rusunawa berfungsi sebagai TPS khusus Rusunawa Gunungsari. Petugas pengangkut sampah/petugas gerobak sampah dari pengelola. Rusunawa Gunungsari memiliki 2 gerobak/gledekan sampah dengan kapasitas 1,2 m<sup>3</sup> dengan kondisi rusak (perlu diperbaiki atau diganti yang baru).
- h. Kontainer sampah diangkut dengan truk sampah setiap 1 minggu sekali. Kontainer sampah terbuka hanya ditutup dengan terpal bila musim hujan. Sampah dari kontainer sampah menimbulkan bau dan mengundang lalat/vektor.

**C. Alternatif penanganan/solusi :**

- a. Bak sampah besar/muara shaft sampah perlu dilengkapi tutup permanen yang kedap air dan bau.
- b. Gerobak/gledekan sampah perlu diperbaiki atau diganti dengan yang baru.

- c. Kontainer sampah eksisting yang berfungsi sebagai TPS perlu ditambah penutup permanen yang kedap air dan bau atau mengganti kontainer sampah dengan yang baru dan memiliki penutup.
- d. Pengangkutan sampah dari bak sampah besar/muara shaft sampah ke kontainer sampah/TPS dilakukan maksimal 2 hari sekali.
- e. Pengangkutan kontainer sampah dengan menggunakan truk sampah dilakukan maksimal 5 hari sekali.

## 6. Rusunawa Romokalisari I



Gambar 5.36 Foto Cerobong/Shaft Sampah Rusunawa Romokalisari I

- A. Standar** berdasarkan Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26 :
- a. Tempat pewadahan sampah dapat terdiri dari tempat pewadahan sampah ditiap-tiap satuan rumah susun atau saluran sampah.
  - b. Tempat pewadahan sampah ditiap-tiap saluran rusun dapat dibuat dari bahan permanen atau semi permanen.
  - c. Sampah yang dibuang ke penampungan sementara dibungkus dengan alat pembungkus yang kedap bau dan air.
  - d. Saluran sampah dan perlengkapannya dibuat atau dipakai bahan kedap bau dan air, serta tahan karat.

- e. Saluran sampah mempunyai ukuran dan perlengkapan sesuai ketentuan yang berlaku, memenuhi syarat kesehatan dan kemudahan pengelolaan.
- f. Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau dan air, tahan karat ukuran 6 m<sup>3</sup> dapat berfungsi sebagai TPS.
- g. Sistem pembuangan sampah pada satuan rusun dan bangunan rusun terkoordinasikan dengan sistem jaringan pembuangan sampah pada lingkungan yang tersedia.
- h. Dilengkapi TPS, letaknya terpisah dari rusun > 30m dan dapat dijangkau truk sampah.
- i. Dilengkapi gerobak sampah dari bahan tahan karat dan mudah dipelihara. Gerobak sampah mengangkut sampah 3 kali seminggu.



Gambar 5.37 Foto Gerobak/Gledakan Sampah Rusunawa Romokalisari I

**B. Kondisi eksisting :**

- a. Setiap unit hunian rata-rata punya 1 tempat sampah/keranjang sampah yang bagian dalamnya diberi kantong plastik/kresek. Sampah basah dan sampah kering masih tercampur dalam 1 wadah. Sampah dari masing-masing unit hunian di bungkus dengan kantong plastik/kresek dan dibuang ke bak sampah besar melalui cerobong sampah/shaft sampah.
- b. Rusunawa Romokalisari I memiliki 2 cerobong sampah/shaft sampah di masing-masing twinblok hunian. Cerobong sampah/shaft sampah

merupakan saluran sampah dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Cerobong sampah menghubungkan setiap lantai hunian, mulai lantai paling atas sampai lantai paling bawah dari gedung/blok hunian dengan bak sampah besar.

- c. Cerobong sampah/shaft sampah terbuat dari beton bertulang, kedap bau dan air, serta tahan karat.
- d. Bak sampah besar memiliki tutup sehingga tidak menimbulkan bau dan tidak mengundang lalat/vektor.
- e. Bak sampah besar (2 unit) di masing-masing twinblok hunian memiliki kapasitas total  $9,26 \text{ m}^3$  (Tabel 4.6 nomor 11).
- f. Pengecekan kapasitas bak sampah besar di masing-masing twinblok hunian dengan kondisi rencana (jumlah penghuni eksisting < jumlah penghuni rencana) :
  - Jumlah penghuni rencana = 396 orang (Tabel 4.6 nomor 7)
    - Volume sampah =  $0,001 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$  (Tabel 4.6 nomor 13)
    - Volume sampah harian =  $396 \text{ orang} \times 0,001 \text{ m}^3/\text{orang.hari}$   
=  $0,40 \text{ m}^3/\text{hari}$ .
    - Kapasitas bak sampah besar ( $9,26 \text{ m}^3$ ) > Volume sampah harian ( $0,40 \text{ m}^3$ ).
  - Dari perhitungan dapat disimpulkan bahwa kapasitas bak sampah besar di blok hunian **sudah memenuhi persyaratan**.
- g. Pengangkutan sampah dengan menggunakan gerobak sampah/gledakan dilakukan setiap **2 hari sekali** untuk dibuang ke TPS terdekat. Petugas pengangkut sampah dari swadaya penghuni twinblok hunian. Masing-masing twinblok memiliki 1 gerobak/gledakan sampah dengan kapasitas  $1,2 \text{ m}^3$ .
- h. TPS Romokalisari merupakan TPS terdekat dari lokasi rusunawa dengan jarak 0,2 Km.

## **7. Kesimpulan Hasil Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Bidang Persampahan**

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa secara umum sarana dan prasarana sanitasi rusunawa bidang persampahan sudah optimal. Dari 6 rusunawa yang dianalisa, 1 rusunawa belum optimal sarana dan prasarana sanitasi bidang persampahan. Rusunawa yang belum optimal yaitu Rusunawa Gunungsari.

### **5.1.4 Identifikasi dan Analisa Aspek Teknik Prasarana Sanitasi Rusunawa Bidang Drainase**

Analisa kelengkapan/kondisi eksisting dan permasalahan prasarana sanitasi bidang drainase mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 60/PRT/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.

#### **1. Rusunawa Sombo**

##### **A. Standar berdasarkan :**

- a. Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 24 :
  - Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia.
  - Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan.
- b. Permen PU No. 12/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Lampiran IV :
  - Keberadaan sedimen di saluran.
  - Keberadaan sampah di saluran.
  - Kualitas air di saluran.
  - Kondisi fisik saluran.

- Luas, lama, tinggi dan periode genangan.
- Pembersihan saluran tersier 2-3 kali setahun.



Gambar 5.38 Foto Saluran Drainase Rusunawa Sombo

#### B. Kondisi eksisting :

- Saluran pembuangan air hujan belum dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia. Air hujan, *grey water* dari hunian dan *black water* dari tangki septik dialirkan ke saluran drainase rusunawa.
- Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota/saluran drainase lingkungan.
- Rusunawa Sombo memiliki 3 tipe saluran drainase :
  - Saluran tipe 1 (lebar = 0,30 m dan tinggi = 0,30 m) adalah saluran yang ada di sekeliling blok hunian. Kondisi saluran :

- Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
  - Di dalam saluran tidak ada sampah dan endapan. Aliran air lancar.
  - Saluran tipe 2 (lebar = 0,40 m dan tinggi = 0,40 m) adalah saluran yang menghubungkan saluran tipe 1 dengan saluran tipe 3. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
    - Di dalam saluran tidak ada sampah dan endapan. Aliran air lancar.
  - Saluran tipe 3 (lebar = 0,60 m dan tinggi = 0,50 m) adalah saluran yang menghubungkan saluran di dalam area rusunawa dengan saluran lingkungan di luar area rusunawa. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
    - Di dalam saluran ada sedikit sampah dan endapan. Aliran air lancar.
- d. Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusunawa karena elevasi area dalam rusunawa kurang lebih +0,50 m dari as jalan lingkungan di luar area rusunawa. Bila hujan deras, jalan lingkungan di area luar rusunawa mengalami genangan dengan ketinggian kurang dari 20 cm dan tidak berlangsung lama. Genangan di area luar rusunawa tidak mempengaruhi kelancaran air buangan dari dalam area rusunawa.
- e. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan 2 kali setahun. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan oleh penghuni rusunawa bersama petugas dari pengelola rusunawa.

## 2. Rusunawa Pesapen



Gambar 5.39 Foto Saluran Drainase Rusunawa Pesapen

### A. Standar berdasarkan :

- a. Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 24 :
  - Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia.
  - Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan.
- b. Permen PU No. 12/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Lampiran IV :
  - Keberadaan sedimen di saluran.
  - Keberadaan sampah di saluran.
  - Kualitas air di saluran.
  - Kondisi fisik saluran.
  - Luas, lama, tinggi dan periode genangan.
  - Pembersihan saluran tersier 2-3 kali setahun.

### B. Kondisi eksisting :

- a. Saluran pembuangan air hujan belum dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia. Air hujan, *grey water* dari hunian

dan *black water* dari tangki septik dialirkan ke saluran drainase rusunawa.

- b. Jaringan saluran pembuangan berupa saluran terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota/saluran drainase lingkungan.
- c. Rusunawa Pesapen memiliki 2 tipe saluran drainase :
  - Saluran tipe 1 (lebar = 0,30 m dan tinggi = 0,30 m) adalah saluran yang ada di dalam blok hunian. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
    - Di dalam saluran tidak ada sampah dan endapan. Aliran air lancar.
  - Saluran tipe 2 (lebar = 0,40 m dan tinggi = 0,50 m) adalah saluran di sekeliling blok hunian dan menghubungkan saluran di dalam area rusunawa dengan saluran lingkungan di luar area rusunawa. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
    - Di dalam saluran ada sedikit sampah dan endapan. Aliran air lancar.
- d. Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusunawa karena elevasi area dalam rusunawa kurang lebih +0,40 m dari as jalan lingkungan di luar area rusunawa. Bila hujan deras, jalan lingkungan di area luar rusunawa mengalami genangan dengan ketinggian kurang dari 20 cm dan tidak berlangsung lama. Genangan di area luar rusunawa tidak mempengaruhi kelancaran air buangan dari dalam area rusunawa.
- e. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan 12 kali setahun. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan oleh penghuni rusunawa bersama petugas dari pengelola rusunawa.

### 3. Rusunawa Tanah Merah I



Gambar 5.40 Foto Saluran Drainase Rusunawa Tanah Merah I



Gambar 5.40 Foto Saluran Drainase Rusunawa Tanah Merah I

#### A. Standar berdasarkan :

- a. Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 24 :
  - Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia.
  - Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan.
- b. Permen PU No. 12/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Lampiran IV :

- Keberadaan sedimen di saluran.
- Keberadaan sampah di saluran.
- Kualitas air di saluran.
- Kondisi fisik saluran.
- Luas, lama, tinggi dan periode genangan.
- Pembersihan saluran tersier 2-3 kali setahun.

**B. Kondisi eksisting :**

- a. Saluran pembuangan air hujan belum dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia. Air hujan, *grey water* dari hunian dan *black water* dari tangki septik dialirkan ke saluran drainase rusunawa.
- b. Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota/saluran drainase lingkungan.
- c. Rusunawa Tanah Merah I memiliki 2 tipe saluran drainase :
  - Saluran tipe 1 (lebar = 0,30 m dan tinggi = 0,30 m) adalah saluran yang ada di sekeliling blok hunian. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
    - Di dalam saluran tidak ada sampah dan endapan. Aliran air lancar.
  - Saluran tipe 2 (lebar = 0,80 m dan tinggi = 0,60 m) adalah saluran yang menghubungkan saluran di dalam area rusunawa dengan saluran lingkungan di luar area rusunawa. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
    - Di dalam saluran ada sedikit sampah dan endapan. Aliran air lancar.
- d. Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusunawa karena elevasi area dalam rusunawa kurang lebih +0,40 m dari as jalan lingkungan di luar area rusunawa. Bila hujan deras, jalan lingkungan di area luar

rusunawa mengalami genangan dengan ketinggian kurang dari 20 cm dan tidak berlangsung lama. Genangan di area luar rusunawa tidak mempengaruhi kelancaran air buangan dari dalam area rusunawa.

- e. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan 2 kali setahun. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan oleh penghuni rusunawa bersama petugas dari pengelola rusunawa.

#### **4. Rusunawa Penjaringansari I**

##### **A. Standar** berdasarkan :

- a. Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 24 :
  - Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia.
  - Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan.
- b. Permen PU No. 12/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Lampiran IV :
  - Keberadaan sedimen di saluran.
  - Keberadaan sampah di saluran.
  - Kualitas air di saluran.
  - Kondisi fisik saluran.
  - Luas, lama, tinggi dan periode genangan.
  - Pembersihan saluran tersier 2-3 kali setahun.

##### **B. Kondisi eksisting** :

- a. Saluran pembuangan air hujan belum dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia. Air hujan, *grey water* dari hunian dan *black water* dari tangki septik dialirkan ke saluran drainase rusunawa.



Gambar 5.41 Foto Saluran Drainase Rusunawa Penjaringansari I

- b. Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota/saluran drainase lingkungan.
- c. Rusunawa Penjaringansari I memiliki 2 tipe saluran drainase :
  - Saluran tipe 1 (lebar = 0,30 m dan tinggi = 0,30 m) adalah saluran yang ada di sekeliling blok hunian. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
    - Di dalam saluran tidak ada sampah dan endapan. Aliran air lancar.
  - Saluran tipe 2 (lebar = 0,60 m dan tinggi = 0,50 m) adalah saluran yang menghubungkan saluran di dalam area rusunawa dengan saluran lingkungan di luar area rusunawa. Kondisi saluran :

- Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
  - Di dalam saluran ada sedikit sampah dan endapan. Aliran air lancar.
- d. Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusunawa karena elevasi area dalam rusunawa kurang lebih +0,40 m dari as jalan lingkungan di luar area rusunawa. Bila hujan deras, jalan lingkungan di area luar rusunawa mengalami genangan dengan ketinggian kurang dari 20 cm dan tidak berlangsung lama. Genangan di area luar rusunawa tidak mempengaruhi kelancaran air buangan dari dalam area rusunawa.
- e. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan 3 kali setahun. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan oleh penghuni rusunawa bersama petugas dari pengelola rusunawa.

## 5. Rusunawa Gunungsari



Gambar 5.42 Foto Saluran Drainase Rusunawa Gunungsari

### A. Standar berdasarkan :

- a. Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 24 :
- Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia.

- Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan.
- b. Permen PU No. 12/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Lampiran IV :
- Keberadaan sedimen di saluran.
  - Keberadaan sampah di saluran.
  - Kualitas air di saluran.
  - Kondisi fisik saluran.
  - Luas, lama, tinggi dan periode genangan.
  - Pembersihan saluran tersier 2-3 kali setahun.

**B. Kondisi eksisting :**

- a. Saluran pembuangan air hujan belum dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia. Air hujan, *grey water* dari hunian dan *black water* dari tangki septik dialirkan ke saluran drainase rusunawa.
- b. Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota/saluran drainase lingkungan.
- c. Rusunawa Gunungsari memiliki 2 tipe saluran drainase :
- Saluran tipe 1 (lebar = 0,30 m dan tinggi = 0,40 m) adalah saluran yang ada di sekeliling blok hunian. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk. Di beberapa titik perlu adanya normalisasi plesteran atas saluran.
    - Di dalam saluran ada sampah dan endapan. Aliran air kurang lancar.
  - Saluran tipe 2 (lebar = 0,50 m dan tinggi = 0,60 m) adalah saluran yang menghubungkan saluran di dalam area rusunawa dengan saluran lingkungan di luar area rusunawa. Kondisi saluran :

- Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
  - Di dalam saluran ada sampah dan endapan. Aliran air kurang lancar.
- d. Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusunawa karena elevasi area dalam rusunawa kurang lebih +0,40 m dari as jalan lingkungan di luar area rusunawa. Bila hujan deras, jalan lingkungan di area luar rusunawa tidak mengalami genangan.
- e. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan 1 kali setahun. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan oleh penghuni rusunawa bersama petugas dari pengelola rusunawa.

## **6. Rusunawa Romokalisari I**

### **A. Standar** berdasarkan :

- a. Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 24 :
- Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia.
  - Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan.
- b. Permen PU No. 12/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Lampiran IV :
- Keberadaan sedimen di saluran.
  - Keberadaan sampah di saluran.
  - Kualitas air di saluran.
  - Kondisi fisik saluran.
  - Luas, lama, tinggi dan periode genangan.
  - Pembersihan saluran tersier 2-3 kali setahun.



Gambar 5.43 Foto Saluran Drainase Rusunawa Romokalisari I

**B. Kondisi eksisting :**

- a. Saluran pembuangan air hujan belum dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia. Air hujan, *grey water* dari hunian dan *black water* dari tangki septik dialirkan ke saluran drainase rusunawa.
- b. Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota/saluran drainase lingkungan.
- c. Rusunawa Penjaringansari I memiliki 2 tipe saluran drainase :
  - Saluran tipe 1 (lebar = 0,30 m dan tinggi = 0,30 m) adalah saluran yang ada di sekeliling blok hunian. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.
    - Di dalam saluran tidak ada sampah dan endapan. Aliran air lancar.
  - Saluran tipe 2 (lebar = 0,50 m dan tinggi = 0,60 m) adalah saluran yang menghubungkan saluran di dalam area rusunawa dengan saluran lingkungan di luar area rusunawa. Kondisi saluran :
    - Fisik saluran masih baik. Dinding dan dasar saluran tidak mengalami kerusakan seperti retak, pecah, dan ambruk.

- Di dalam saluran ada sedikit sampah dan endapan. Aliran air lancar.
- d. Tidak pernah terjadi genangan di area dalam rusunawa karena elevasi area dalam rusunawa kurang lebih +0,50 m dari as jalan lingkungan di luar area rusunawa. Bila hujan deras, jalan lingkungan di area luar rusunawa tidak mengalami genangan.
- e. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan 6 kali setahun. Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan oleh penghuni rusunawa bersama petugas dari pengelola rusunawa.

## **7. Kesimpulan Hasil Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Bidang Drainase**

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa secara umum sarana dan prasarana sanitasi rusunawa bidang drainase sudah optimal. Dari 6 rusunawa yang dianalisa, 1 rusunawa belum optimal sarana dan prasarana sanitasi bidang drainase. Rusunawa yang belum optimal yaitu Rusunawa Gunungsari.

### **5.1.5 Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa**

Resume analisa aspek teknik sarana dan prasarana sanitasi rusunawa mengenai sarana dan prasarana sanitasi rusunawa yang belum optimal dan bagaimana alternatif penanganan/solusinya. Resume analisa aspek teknik sarana dan prasarana sanitasi rusunawa yang belum optimal disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa yang Belum Optimal

| No.      | Elemen yang Ditinjau               | Standar  | Kondisi Standar   | Kondisi Eksisting   | Alternatif Penanganan  |
|----------|------------------------------------|--|---|---|--|
| <b>A</b> | <b>Bidang Air Bersih/Air Minum</b> |  |   |   |  |
| 1.       | Tandon bawah                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat memenuhi kebutuhan untuk 3 hari</li> <li>- Dapat memenuhi pelayanan kebakaran</li> <li>- Kuras tandon 3 - 6 bulan sekali.</li> <li>- Tandon tidak mengalami kerusakan seperti bocor, retak, pecah, dan bebas banjir.</li> </ul> | <p><b>a. Rusunawa Sombo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 95,04 m<sup>3</sup></li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 21,38 m<sup>3</sup></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar 74 m<sup>3</sup> di masing-masing blok.</li> </ul>      |
|          |                                    |  | <p><b>b. Rusunawa Tanah Merah I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 364 m<sup>3</sup> (untuk 2 tandon di 2 twinblok)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 42,76 m<sup>3</sup> (untuk 2 tandon di 2 twinblok)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar 161 m<sup>3</sup> di masing-masing twinblok.</li> </ul> |
|          |                                    | (Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun, pasal 23)   | <p><b>c. Rusunawa Penjaringansari I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 163,35 m<sup>3</sup></li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 71,25 m<sup>3</sup></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar 93 m<sup>3</sup> di masing-masing blok.</li> </ul>      |
|          |                                    |  | <p><b>d. Rusunawa Gunungsari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 402 m<sup>3</sup></li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 143,44 m<sup>3</sup></li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar 260 m<sup>3</sup>.</li> </ul>                           |
|          |                                    |  | <p><b>e. Rusunawa Romokalisari I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 200,80 m<sup>3</sup></li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 180,09 m<sup>3</sup></li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tandon bawah perlu penambahan kapasitas tampung sebesar 21 m<sup>3</sup> di masing-masing twinblok.</li> </ul>  |

Lanjutan Tabel 5.1 Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa yang Belum Optimal

| No.      | Elemen yang Ditinjau               | Standar   | Kondisi Standar   | Kondisi Eksisting  | Alternatif Penanganan  |
|----------|------------------------------------|---|---|--|--|
| <b>A</b> | <b>Bidang Air Bersih/Air Minum</b> |   |   |  |  |
| 2.       | Tandon atas                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat memenuhi kebutuhan untuk 6 jam</li> <li>- Kuras tandon 3 - 6 bulan sekali.</li> </ul> <p>(Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun, pasal 23)</p>  | <p><b>a. Rusunawa Penjaringansari I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 14,50 m<sup>3</sup></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 8,80 m<sup>3</sup> (8 unit @ 1.100 liter)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu penambahan kapasitas tampung sebesar 6 m<sup>3</sup> atau mengganti dengan yang baru (3 unit @ 5.100 liter)/blok</li> </ul>   |
|          |                                    |   | <p><b>b. Rusunawa Gunungsari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 33,51 m<sup>3</sup></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 8 m<sup>3</sup> (4 unit @ 2.000 liter)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu penambahan kapasitas tampung sebesar 26 m<sup>3</sup> atau mengganti dengan yang baru (7 unit @ 5.100 liter)</li> </ul>   |
|          |                                    |   | <p><b>c. Rusunawa Romokalisari I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 16,73 m<sup>3</sup></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tandon = 15,30 m<sup>3</sup> (3 unit @ 5.100 liter)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu penambahan kapasitas tampung sebesar 2 m<sup>3</sup> atau menambah 1 unit menjadi (4 unit @ 5.100 liter)/twinblok</li> </ul>  |
| <b>B</b> | <b>Bidang Air Limbah</b>           |   |   |  |  |
| 1.       | Tangki septik                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jarak tangki septik dengan bangunan <math>\geq 1,5m</math></li> <li>- Jarak tangki septik ke sumber air bersih <math>\geq 10m</math></li> <li>- Tangki septik kedap air</li> <li>- Memiliki bidang resapan</li> <li>- Th &gt; 0,5 hari <math>\rightarrow</math> wc saja</li> <li>- Th &gt; 0,2 hari <math>\rightarrow</math> campur</li> </ul> <p>SNI 03-2398-2002</p> | <p><b>a. Rusunawa Sombo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki = 34,30 m<sup>3</sup> (kondisi sesuai perencanaan)</li> <li>- Kapasitas tangki = 44,96 m<sup>3</sup> (kondisi eksisting)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki = 39,40 m<sup>3</sup> (memenuhi standar)</li> <li>- Kapasitas tangki = 39,40 m<sup>3</sup> (tidak memenuhi standar)</li> <li>- <i>Grey water</i> langsung dialirkan ke saluran drainase tanpa diolah terlebih dahulu.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu dilakukan penertiban jumlah unit hunian dan penghuni = kapasitas rencana.</li> <li>- Bila kondisi eksisting dipertahankan maka kapasitas tangki harus ditambah min. 6 m<sup>3</sup> di setiap blok atau melakukan pengurusan maks. 1,5 tahun sekali.</li> </ul> |

Lanjutan Tabel 5.1 Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa yang Belum Optimal

| No.      | Elemen yang Ditinjau     | Standar   | Kondisi Standar   | Kondisi Eksisting   | Alternatif Penanganan  |
|----------|--------------------------|---|---|---|--|
| <b>B</b> | <b>Bidang Air Limbah</b> |   |   |   |  |
| 1.       | Tangki septik            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jarak tangki septik dengan bangunan <math>\geq 1,5m</math></li> <li>- Jarak tangki septik ke sumber air bersih <math>\geq 10m</math></li> <li>- Tangki septik kedap air</li> <li>- Memiliki bidang resapan</li> <li>- <math>T_h &gt; 0,5</math> hari <math>\rightarrow</math> wc saja</li> <li>- <math>T_h &gt; 0,2</math> hari <math>\rightarrow</math> campur</li> </ul> | <p><b>a. Rusunawa Sombo</b></p>   |   | - Perlu dibangun prasarana pengolahan <i>grey water</i> .  |
|          |                          | <p><b>b. Rusunawa Pesapen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki = 25,69 m<sup>3</sup></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki = 9,80 m<sup>3</sup></li> <li>- <i>Grey water</i> langsung dialirkan ke saluran drainase tanpa diolah terlebih dahulu.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki perlu di tambah 16 m<sup>3</sup> atau dilakukan pengurusan tangki maksimal 1 tahun sekali.</li> <li>- Perlu dibangun prasarana pengolahan <i>grey water</i>.</li> </ul> |  |
|          |                          | <p>SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan</p>   | <p><b>c. Rusunawa Tanah Merah I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki = 49,32 m<sup>3</sup></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki = 18,75 m<sup>3</sup></li> <li>- <i>Grey water</i> langsung dialirkan ke saluran drainase tanpa diolah terlebih dahulu.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki perlu di tambah 31 m<sup>3</sup>/twinblok atau dilakukan pengurusan tangki maksimal 1 tahun sekali.</li> <li>- Perlu dibangun prasarana pengolahan <i>grey water</i>.</li> </ul> |
|          |                          |   | <p><b>d. Rusunawa Romokalisari I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki = 50,82 m<sup>3</sup></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki = 9,80 m<sup>3</sup></li> <li>- <i>Grey water</i> langsung dialirkan ke saluran drainase tanpa diolah terlebih dahulu.</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapasitas tangki perlu di tambah 31 m<sup>3</sup>/twinblok atau dilakukan pengurusan tangki maksimal 1 tahun sekali.</li> <li>- Perlu dibangun prasarana pengolahan <i>grey water</i>.</li> </ul> |

Lanjutan Tabel 5.1 Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa yang Belum Optimal

| No.      | Elemen yang Ditinjau         | Standar  | Kondisi Standar  | Kondisi Eksisting  | Alternatif Penanganan  |
|----------|------------------------------|--|--|--|--|
| <b>B</b> | <b>Bidang Air Limbah</b>     |  |  |  |  |
| 2        | Jaringan pemipaan air limbah | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jaringan <i>blackwater</i> pakai pipa PVC 4"</li> <li>- Jaringan <i>greywater</i> pakai pipa PVC 2"</li> <li>- Sal. <i>greywater</i> di dalam bangunan dilengkapi pipa udara.</li> <li>- Sal. <i>greywater</i> terpisah dengan sal. <i>blackwater</i>.</li> <li>- Sal. air limbah harus tertutup.</li> <li>- Sal. air limbah tidak boleh di atas tangki air bersih</li> <li>- Sal air limbah yang menembus pondasi harus ada pelindung/selubung</li> <li>- Sal air limbah ditempatkan pada jalur khusus agar mudah diperiksa</li> <li>- Sal air limbah lantai terbawah berupa pipa tersendiri.</li> <li>- Sal air limbah punya kemiringan cukup dan dilengkapi bak kontrol</li> <li>- Bahan sesuai standar</li> </ul> | <p><b>a. Rusunawa Sombo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pipa dalam kondisi baik/tidak rusak</li> <li>- Dilengkapi bak kontrol dengan saringan sampah</li> </ul> <p><b>b. Rusunawa Pesapen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilengkapi bak kontrol dengan saringan sampah</li> </ul> <p><b>c. Rusunawa Tanah Merah I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilengkapi bak kontrol dengan saringan sampah</li> </ul> <p><b>d. Rusunawa Penjaringansari I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pipa dalam kondisi baik/tidak rusak</li> <li>- Dilengkapi bak kontrol dengan saringan sampah</li> </ul> <p><b>e. Rusunawa Romokalisari I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilengkapi bak kontrol dengan saringan sampah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pipa air limbah rusak (bocor, retak, ada tambal sulam)</li> <li>- Tidak ada bak kontrol</li> <li>- Pipa air limbah rusak (bocor, retak, ada tambal sulam)</li> <li>- Tidak ada bak kontrol</li> <li>- Tidak ada bak kontrol</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu dilakukan penggantian pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air limbah.</li> <li>- Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah.</li> <li>- Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah.</li> <li>- Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah.</li> <li>- Perlu dilakukan penggantian pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air limbah.</li> <li>- Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah.</li> <li>- Membangun bak kontrol air limbah yang dilengkapi dengan saringan sampah.</li> </ul> |

Lanjutan Tabel 5.1 Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa yang Belum Optimal

| No.      | Elemen yang Ditinjau         | Standar   | Kondisi Standar   | Kondisi Eksisting  | Alternatif Penanganan   |
|----------|------------------------------|---|---|--|---|
| <b>B</b> | <b>Bidang Air Limbah</b>     |   |   |  |   |
| 2        | Jaringan pemipaan air limbah | Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 25 | <b>f. Rusunawa Gunungsari</b><br>- Pipa dalam kondisi baik/tidak rusak<br>- Dilengkapi bak kontrol dengan saringan sampah | - Pipa air limbah rusak (bocor, retak, pecah, ada tambal sulam)<br>- Bak kontrol air limbah sering meluap karena debit masuk > debit keluar bak kontrol<br>- Bak kontrol tidak ada saringan sampah | - Perlu dilakukan penggantian pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air limbah.<br>- Bak kontrol air limbah dilengkapi dengan saringan sampah.<br>- Dimensi pipa outlet pada bak kontrol perlu diperbesar sesuai kebutuhan berdasarkan perhitungan yang detail |
| <b>C</b> | <b>Bidang Persampahan</b>    |   |   |  |   |
|          |                              | Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26 | <b>a. Rusunawa Sombo</b><br>- Saluran sampah dan ke-lengkapannya harus kedap bau dan air, serta tahan karat.              | - Bak sampah besar/muara dari shaft sampah ada yang tidak memiliki penutup.  | - Bak sampah besar/muara dari shaft sampah perlu dilengkapi tutup permanen yang kedap air dan bau.  |
|          |                              |   | <b>b. Rusunawa Penjaringansari I</b><br>- Saluran sampah dan ke-lengkapannya harus kedap bau dan air, serta tahan karat.  | - Bak sampah besar/muara dari shaft sampah ada yang tidak memiliki penutup.  | - Bak sampah besar/muara dari shaft sampah perlu dilengkapi tutup permanen yang kedap air dan bau.  |
|          |                              |   | <b>c. Rusunawa Gunungsari</b><br>- Gerobak sampah dari bahan tahan karat dan mudah dipelihara.                            | - Gerobak/gledakan sampah rusak  | - Gerobak/gledakan sampah perlu diperbaiki atau diganti dengan yang baru.   |

Lanjutan Tabel 5.1 Resume Analisa Aspek Teknik Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa yang Belum Optimal

| No.      | Elemen yang Ditinjau      | Standar   | Kondisi Standar   | Kondisi Eksisting   | Alternatif Penanganan  |
|----------|---------------------------|---|---|---|--|
| <b>C</b> | <b>Bidang Persampahan</b> |   |   |   |  |
|          |                           |   | <b>c. Rusunawa Gunungsari</b>   |   |  |
|          |                           | Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26   | - Saluran sampah dan ke-lengkapannya harus kedap bau dan air, serta tahan karat.<br>- Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau dan air, tahan karat ukuran 6 m <sup>3</sup> dapat berfungsi sebagai TPS.<br>- Gerobak sampah mengangkut sampah 3 kali seminggu. | - Bak sampah besar/muara dari shaft sampah ada yang tidak memiliki penutup.<br>- Kontainer sampah sebagai TPS tidak memiliki penutup<br>- Gerobak sampah mengangkut sampah ke TPS 2-4 hari sekali.<br>- Pengangkutan kontainer sampah (6 m <sup>3</sup> ) oleh truk sampah dilakukan 1 minggu sekali (volume sampah harian= 1,07 m <sup>3</sup> , jika 7 hari = 7,49 m <sup>3</sup> ) | - Bak sampah besar/muara dari shaft sampah perlu dilengkapi tutup permanen yang kedap air dan bau.<br>- Kontainer sampah perlu diberi penutup permanen atau diganti dengan kontainer sampah baru yang memiliki penutup<br>- Sebaiknya pengangkutan sampah dengan gerobak sampah dilakukan maksimal 2 hari sekali.<br>- Sebaiknya pengangkutan sampah di kontainer sampah dilakukan maksimal 5 hari sekali. |
| <b>D</b> | <b>Bidang Drainase</b>    |   |   |   |  |
|          |                           | - Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 26<br>- Permen PU No. 12/2014 Lampiran IV. | <b>a. Rusunawa Gunungsari</b><br>- Kondisi fisik saluran harus baik (tidak retak/pecah)<br>- Tidak ada endapan lumpur dan sampah di dalam saluran<br>- Pembersihan saluran 2-3 kali setahun   | - Ada kerusakan ringan di saluran drainase<br>- Di dalam saluran drainase ada banyak sampah dan endapan lumpur.<br>- Pembersihan saluran drainase dilakukan 1 tahun sekali  | - Perlu dilakukan normalisasi plesteran saluran.<br>- Pembersihan saluran dilakukan minimal 2 kali setahun.  |

## 5.2 Identifikasi dan Analisa Aspek Lingkungan

Kajian terhadap aspek lingkungan meliputi analisa kepadatan bangunan lingkungan rumah susun hunian dan analisa potensi/dampak yang dapat ditimbulkan dari sarana dan prasarana sanitasi rusunawa yang belum optimal terhadap lingkungan sekitar rusunawa.

### 5.2.1 Analisa Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian

Pasal 3 dan pasal 14 Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun mengatakan bahwa untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemanfaatan ruang dan tanah dalam menciptakan kawasan permukiman yang lengkap, serasi, dan seimbang maka perencanaan rumah susun perlu mempertimbangkan kepadatan bangunan. Sehubungan dengan hal ini maka dilakukan analisa kepadatan bangunan lingkungan rumah susun hunian mengacu pada SNI 03-2846-1992 tentang Tata Cara Perencanaan Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian. Hasil evaluasi kepadatan bangunan rusunawa secara lengkap disajikan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Analisa Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian

| No       | Uraian                       | Luas              | Hasil       | Syarat       | Keterangan     |
|----------|------------------------------|-------------------|-------------|--------------|----------------|
|          |                              | (m <sup>2</sup> ) | Perhitungan |              |                |
| <b>A</b> | <b>Rusunawa Sombo</b>        |                   |             |              |                |
|          | (Jumlah lantai = 4)          |                   |             |              |                |
| 1        | Total luas lahan rusunawa    | 41.044,00         |             |              |                |
| 2        | Total luas dasar bangunan    | 23.166,00         |             |              |                |
| 3        | KDB                          |                   | 56,44%      | 28 - 34 %    | Tidak memenuhi |
| 4        | Total luas lantai bangunan   | 92.664,00         |             |              |                |
| 5        | KLB                          |                   | 2,26        | 1,105 - 1,20 | Tidak memenuhi |
| 6        | Kebutuhan luas ruang terbuka | 55.598,40         |             |              |                |
| 7        | Luas ruang terbuka eksisting | 17.878,00         | 19,29%      | 60%          | Tidak memenuhi |
| <b>B</b> | <b>Rusunawa Pesapen</b>      |                   |             |              |                |
|          | (Jumlah lantai = 5)          |                   |             |              |                |
| 1        | Total luas lahan rusunawa    | 2.500,00          |             |              |                |
| 2        | Total luas dasar bangunan    | 748,00            |             |              |                |
| 3        | KDB                          |                   | 29,92%      | 28 - 34 %    | Memenuhi       |
| 4        | Total luas lantai bangunan   | 3.740,00          |             |              |                |
| 5        | KLB                          |                   | 1,50        | 1,105 - 1,20 | Tidak memenuhi |
| 6        | Kebutuhan luas ruang terbuka | 2.244,00          |             |              |                |
| 7        | Luas ruang terbuka eksisting | 1.752,00          | 46,84%      | 60%          | Tidak memenuhi |

Lanjutan Tabel 5.2 Analisa Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian

| No           | Uraian   | Luas              | Hasil       | Syarat       | Keterangan     |
|--------------|--|-------------------|-------------|--------------|----------------|
|              |  | (m <sup>2</sup> ) | Perhitungan |              |                |
| <b>C</b>     | <b>Rusunawa Tanah Merah I</b><br>(Jumlah lantai = 5)   |                   |             |              |                |
| 1            | Total luas lahan rusunawa  | 13.418,00         |             |              |                |
| 2            | Total luas dasar bangunan  | 5.758,00          |             |              |                |
| 3            | KDB  |                   | 42,91%      | 28 - 34 %    | Tidak memenuhi |
| 4            | Total luas lantai bangunan   | 28.790,00         |             |              |                |
| 5            | KLB  |                   | 2,15        | 1,105 - 1,20 | Tidak memenuhi |
| 6            | Kebutuhan luas ruang terbuka   | 17.274,00         |             |              |                |
| 7            | Luas ruang terbuka eksisting   | 7.660,00          | 26,61%      | 60%          | Tidak memenuhi |
| <b>D</b>     | <b>Rusunawa Penjaringansari I</b><br>(Jumlah lantai = 4)   |                   |             |              |                |
| 1            | Total luas lahan rusunawa  | 12.465,00         |             |              |                |
| 2            | Total luas dasar bangunan  | 6.923,00          |             |              |                |
| 3            | KDB  |                   | 55,54%      | 28 - 34 %    | Tidak memenuhi |
| 4            | Total luas lantai bangunan   | 27.692,00         |             |              |                |
| 5            | KLB  |                   | 2,22        | 1,105 - 1,20 | Tidak memenuhi |
| 6            | Kebutuhan luas ruang terbuka   | 16.615,20         |             |              |                |
| 7            | Luas ruang terbuka eksisting   | 5.542,00          | 20,01%      | 60%          | Tidak memenuhi |
| <b>E</b>     | <b>Rusunawa Gunungsari</b><br>(Jumlah lantai = 5)  |                   |             |              |                |
| 1            | Total luas lahan rusunawa  | 6.799,00          |             |              |                |
| 2            | Total luas dasar bangunan  | 2.720,00          |             |              |                |
| 3            | KDB  |                   | 40,01%      | 28 - 34 %    | Tidak memenuhi |
| 4            | Total luas lantai bangunan   | 13.600,00         |             |              |                |
| 5            | KLB  |                   | 2,00        | 1,105 - 1,20 | Tidak memenuhi |
| 6            | Kebutuhan luas ruang terbuka   | 8.160,00          |             |              |                |
| 7            | Luas ruang terbuka eksisting   | 4.079,00          | 29,99%      | 60%          | Tidak memenuhi |
| <b>F</b>     | <b>Rusunawa Romokalisari I</b><br>(Jumlah lantai = 5)  |                   |             |              |                |
| 1            | Total luas lahan rusunawa  | 5.000,00          |             |              |                |
| 2            | Total luas dasar bangunan  | 2.304,00          |             |              |                |
| 3            | KDB  |                   | 46,08%      | 28 - 34 %    | Tidak memenuhi |
| 4            | Total luas lantai bangunan   | 11.520,00         |             |              |                |
| 5            | KLB  |                   | 2,30        | 1,105 - 1,20 | Tidak memenuhi |
| 6            | Kebutuhan luas ruang terbuka   | 6.912,00          |             |              |                |
| 7            | Luas ruang terbuka eksisting   | 2.696,00          | 23,40%      | 60%          | Tidak memenuhi |
| <b>Ket :</b> | <b>KDB</b> : total luas dasar bangunan dibagi dengan total luas lahan<br><b>KLB</b> : total luas lantai bangunan dibagi dengan total luas lahan<br><b>Kebutuhan luas ruang terbuka</b> = 60% x Total luas lantai bangunan<br><b>Luas ruang terbuka eksisting</b> = Total luas lahan rusunawa - Total luas lantai dasar |                   |             |              |                |

### **Kesimpulan :**

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa secara umum 6 rusunawa yang menjadi lokasi penelitian belum memenuhi syarat kepadatan bangunan. Syarat luas ruang terbuka (area non gedung hunian) yang berfungsi untuk menempatkan sarana dan prasarana sanitasi dan fasilitas umum lainnya belum terpenuhi.

### **5.2.2 Analisa Potensi/Dampak Negatif dari Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa yang Belum Optimal Terhadap Lingkungan**

Berdasarkan pengamatan lapangan dan analisa aspek teknik terhadap sarana dan prasarana sanitasi rusunawa yang dinilai belum optimal, diindikasikan adanya potensi/dampak negatif terhadap lingkungan sekitar rusunawa. Potensi/dampak negatif terhadap lingkungan akibat sarana dan prasarana sanitasi yang belum optimal meliputi :

1. Hasil laboratorium menunjukkan bahwa *grey water* yang dibuang tanpa pengolahan dan air limbah dari tangki septik yang dialirkan ke saluran drainase tidak memenuhi Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013.

**Dampak negatif terhadap lingkungan** adalah menyebabkan pencemaran tanah dan pencemaran air permukaan.

2. Kerusakan jaringan pemipaan air limbah rusunawa seperti bocor atau pecah dan tidak berfungsi optimal.

**Dampak negatif terhadap lingkungan** adalah dapat menimbulkan bau yang tidak sedap dan dapat mencemari daerah sekitar kerusakan/kebocoran pipa.

3. Belum memiliki bak kontrol air limbah dan belum memiliki saringan sampah.

**Dampak negatif terhadap lingkungan** adalah adanya sampah/kotoran dari kamar mandi dan dapur/tempat cuci piring di dalam saluran drainase. Sampah/kotoran tersebut mengendap, membusuk, menimbulkan bau yang tidak sedap dan menyebabkan pendangkalan saluran drainase.

4. Bak sampah besar yang merupakan muara dari cerobong sampah di masing-masing blok hunian ada yang belum memiliki penutup.

**Dampak negatif terhadap lingkungan** adalah menimbulkan bau yang tidak sedap dan mengundang lalat/vektor.

**Kesimpulan :**

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa sarana dan prasarana sanitasi air limbah dan persampahan rusunawa yang belum optimal akan membawa dampak negatif terhadap lingkungan.

**5.3 Identifikasi dan Analisa Aspek Sosial-Ekonomi dan Peran Serta Masyarakat**

Kajian terhadap aspek sosial-ekonomi dan peran serta masyarakat dilakukan untuk mengetahui kondisi sosial ekonomi masyarakat penghuni rusunawa dan menganalisa potensi, kemampuan dan kemauan penghuni untuk berperan serta aktif dalam pengelolaan prasarana sanitasi rusunawa.

**5.3.1 Kondisi Sosial Ekonomi Penghuni Rusunawa**

Secara umum kelompok sasaran program rumah susun di Surabaya adalah Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) yang ada di Surabaya. Menurut Peraturan Wali Kota Surabaya No. 30 Tahun 2013 tentang Pelayanan Dibidang Pemakaian Rumah Susun, ada 3 syarat utama dalam pengajuan pemakaian rumah susun yaitu ber-KTP Surabaya, bekerja di Surabaya, dan belum memiliki rumah. Selain diperuntukkan bagi masyarakat umum, program rumah susun di Surabaya juga diperuntukkan bagi warga dari penertiban pemukiman liar di Surabaya, seperti :

1. Rusunawa Sombo, sebagian besar warga Rusunawa Sombo merupakan relokasi dari penertiban pemukiman liar di TPA Sidodadi.
2. Rusunawa Pesapen, warga yang tinggal di Rusunawa Pesapen merupakan warga yang direlokasi dari pembongkaran Pasar Loak Pegadaian, Rumah Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Surabaya, dan pemukiman liar yang menempati tanah aset Pemerintah Kota Surabaya yang ada di Pesapen.

3. Rusunawa Tanah Merah I, warga yang tinggal di Rusunawa Tanah Merah I merupakan warga yang direlokasi dari penertiban pemukiman liar di Sawah Pulo dan pemukiman liar di Grogol.
4. Rusunawa Penjaringansari I, warga yang tinggal di Rusunawa Penjaringansari I merupakan warga yang direlokasi dari penertiban pemukiman liar di Karangjangan (blok A), pemukiman liar di Gubeng Kanginan (blok B), dan pemukiman liar di Kalimas (blok C).
5. Rusunawa Gunungsari, warga yang tinggal di Rusunawa Gunungsari merupakan warga yang direlokasi dari penertiban pemukiman liar di area bantaran sungai/stren Kali Surabaya dan Kali Jagir.
6. Rusunawa Romokalisari I, warga yang tinggal di Rusunawa Romokalisari I merupakan warga yang direlokasi dari penertiban pemukiman liar yang menempati tanah aset Pemerintah Kota Surabaya yang ada di Romokalisari.

Karakteristik dari penghuni rusunawa di Surabaya pada umumnya memiliki kepedulian terhadap sesama dan kepedulian terhadap lingkungan yang cukup baik. Karakteristik/kebiasaan ini terbentuk dari faktor nilai-nilai positif lingkungan daerah asal dan faktor sebagian besar penghuni rusunawa memiliki hubungan kekerabatan yang cukup dekat.

Sebagian besar penghuni rusunawa merupakan pekerja keras dan giat. Bidang usaha penghuni rusunawa antara lain sebagai pedagang, supir angkutan, tenaga kebersihan, tenaga keamanan, montir/mekanik, pekerja pabrik, pekerja jasa konstruksi, dan pegawai negeri. Penghasilan mereka lumayan bervariasi, bahkan ada yang lebih dari Rp. 4 juta per bulannya. Sampai saat ini belum ada batasan/persyaratan untuk besar penghasilan bagi penghuni rusunawa yang ditetapkan Pemerintah Kota Surabaya dan Pemerintah Provinsi Jawa Timur.

### **5.3.2 Analisa Peran Serta Aktif Penghuni Rusunawa Dalam Pengelolaan Sarana dan Prasarana Sanitasi**

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui potensi, kemampuan dan kemauan penghuni untuk berperan serta aktif dalam pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Untuk dapat melibatkan masyarakat hal utama yang perlu dilakukan adalah membentuk persepsi masyarakat dengan memberikan informasi yang benar dari pemerintah/pengelola. Jika penghuni rusunawa telah memiliki persepsi yang baik terhadap pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi, dengan sendirinya akan muncul kepedulian terhadap permasalahan-permasalahan sanitasi di rusunawa. Rasa kepedulian tentunya akan dibarengi dengan timbulnya kemauan untuk memberikan kontribusi. Peran serta penghuni dalam pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Analisa Peran Serta Penghuni Dalam Pengelolaan Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa

| No | Acuan  | Standar  | Kondisi Eksisting  | Keterangan   |
|----|--|--|--|--|
| 1  | Perda Kota Surabaya No. 3 Tahun 2005 tentang Rumah Susun pasal 7 | 1 Penghuni rumah susun wajib membentuk perhimpunan penghuni.   | - Ada, berupa kepengurusan RT/RW.  | - Persyaratan ini sudah dipenuhi.  |
| 2  | Perda Kota Surabaya No. 3 Tahun 2005 tentang Rumah Susun pasal 8 | 2.a. Perhimpunan penghuni berkewajiban untuk mengurus kepentingan bersama para pemilik dan penghuni.<br>2.b. Dapat membentuk atau menunjuk Badan Pengelola yang bertugas untuk menyelenggarakan pengelolaan yang meliputi pengawasan terhadap penggunaan bagian bersama, benda bersama, tanah bersama dan pemeliharaan serta perbaikannya. | - Pengurus RT/RW mengatur dan mengurus kepentingan penghuni.<br>- Badan Pengelola terdiri dari unsur pemerintah dan penghuni rusun. Kepala UPT dan Ka.TU UPT rusunawa dari unsur pemerintah. Sedangkan tenaga administrasi, tenaga kebersihan, dan tenaga keamanan dari penghuni rusun dan digaji oleh Pemerintah Kota Surabaya. | - Persyaratan ini sudah dipenuhi.  |
| 3  | PP No. 4 / 1988 tentang Rumah Susun pasal 61                     | 3.a. Mematuhi dan melaksanakan peraturan tata tertib dalam rumah susun dan lingkungannya.  | - Penghuni rusunawa mematuhi dan melaksanakan peraturan tata tertib dalam rumah susun dan lingkungannya.   | - Penghuni rusunawa bersedia ikut berperan aktif dengan cara mematuhi aturan yang berlaku. |

Lanjutan Tabel 5.3 Analisa Peran Serta Penghuni Dalam Pengelolaan Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa

| No | Acuan  | Standar  | Kondisi Eksisting  | Keterangan  |
|----|--|--|--|---|
| 3  | PP No. 4 / 1988 tentang Rumah Susun pasal 61 | 3.b. Membayar iuran pengelolaan dan asuransi kebakaran.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan wawancara, penghuni rusunawa sering lupa dalam membayar biaya sewa rusun.</li> <li>- Penghuni rusunawa selalu rutin dalam membayar iuran listrik, iuran air/PDAM, iuran kebersihan</li> <li>- Asuransi kebakaran belum ada.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penghuni rusunawa bersedia berperan aktif dengan cara rutin membayar retribusi pengelolaan.</li> </ul>                             |
|    |  | 3.c. Memelihara rumah susun dan lingkungannya termasuk bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada umumnya penghuni rusun sudah melakukan kegiatan gotong royong untuk membersihkan lingkungannya dan dilakukan secara rutin. Hal ini merupakan inisiatif penghuni sendiri.</li> <li>- Sudah ada kesadaran dari masing-masing penghuni untuk tidak membuang sampah sembarangan di area rusunawa.</li> <li>- Ada kecenderungan untuk saling menegur apabila ada warga yang tidak tertib dalam memelihara rusun dan lingkungannya.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penghuni rusunawa bersedia berperan aktif dengan cara ikut kegiatan kerja bakti untuk memelihara kebersihan lingkungan.</li> </ul> |

Lanjutan Tabel 5.3 Analisa Peran Serta Penghuni Dalam Pengelolaan Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa

| No | Acuan   | Standar   | Kondisi Eksisting   | Keterangan                                 |
|----|---|---|---|--|
| 4  | PP No.4 / 1988<br>tentang Rumah Susun<br>pasal 63         | 4 Pengelolaan terhadap satuan rusun dilakukan oleh penghuni sesuai dengan AD dan ART yang ditetapkan oleh Perhimpunan Penghuni.                                     | - Badan Pengelola telah menyusun kewajiban dan larangan yang harus dilaksanakan dan dipatuhi oleh semua penghuni rusun dalam hal pengelolaan satuan rusun   | - Persyaratan ini sudah dipenuhi.          |
| 5  | PP No.4 / 1988<br>tentang Rumah Susun<br>pasal 64         | 5 Pengelolaan terhadap rusun dan lingkungannya dapat dilaksanakan oleh suatu Badan Pengelola yang ditunjuk atau dibentuk oleh Perhimpunan Penghuni.                 | - Pengelolaan rumah susun sudah dilakukan oleh Badan Pengelola bekerja sama dengan pengurus RT/RW yang dibentuk oleh penghuni rusunawa.   | - Persyaratan ini sudah dipenuhi.          |
| 6  | PP No.4 / 1988<br>tentang Rumah Susun<br>pasal 69         | 6 Pembiayaan pengelolaan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama dibebankan kepada penghuni atau pemilik secara proporsional melalui perhimpunan penghuni. | - Besaran biaya sewa/iuran pengelolaan rusun yang dibebankan kepada penghuni secara umum ditetapkan oleh Badan Pengelola. Sementara itu, penetapan iuran kebersihan & kematian dilakukan oleh pengurus RT/RW. | - Persyaratan ini sudah dipenuhi.          |
| 7  | UU RI No. 18/2008<br>tentang Pengelolaan Sampah, pasal 19 | 7 Pengelolaan sampah rumah tangga terdiri atas pengurangan sampah dan penanganan sampah.  | - Kegiatan pengurangan sampah belum dilakukan.<br>- Kegiatan penanganan sampah yang sudah dilakukan adalah pengumpulan sampah oleh warga.   | - Persyaratan ini belum semuanya dipenuhi. |

Lanjutan Tabel 5.3 Analisa Peran Serta Penghuni Dalam Pengelolaan Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa

| No | Acuan  | Standar  | Kondisi Eksisting   | Keterangan                                 |
|----|--|--|---|--|
| 8  | UU RI No. 18/2008 tentang Pengelolaan Sampah, pasal 20   | 8 Pengurangan sampah meliputi kegiatan pembatasan timbulan sampah,pendauran ulang sampah, dan/atau pemanfaatan kembali sampah.   | - Berdasarkan wawancara dengan badan pengelola, kegiatan pengurangan sampah belum dilakukan.  | - Persyaratan ini belum dipenuhi.          |
| 9  | UU RI No.18/2008 tentang Pengelolaan Sampah pasal 22, dan Keputusan Walikotaamadya Kepala Daerah Tingkat II Surabaya No.273/1991 tentang Petunjuk Pelaksanaan Sistem Pengumpulan Sampah secara Terpisah antara Sampah Basah dan Sampah Kering dalam Wilayah Kotamadya Dati II Surabaya pasal 3 dan 5 | 9 Kegiatan penanganan sampah sebagaimana dimaksud dalam pasal 19 huruf b meliputi pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis/jumlah/sifat sampah pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu. | - Berdasarkan wawancara dengan badan pengelola dan pengamatan lapangan, kegiatan pemilahan sampah belum dilakukan.<br>- Penghuni rusunawa telah berperan aktif dalam melaksanakan pengumpulan sampah ke gerobak sampah. | - Persyaratan ini belum semuanya dipenuhi. |

## Kesimpulan :

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa penghuni rusunawa memiliki kepedulian dan mau untuk ikut serta dalam pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Peran serta penghuni rusunawa tersebut berupa kegiatan membersihkan tandon air rusunawa, membersihkan saluran drainase, membuang sampah pada tempatnya, tertib membayar iuran sampah, melapor ke pengelola bila tangki septik penuh dan bila ada kerusakan di prasarana sanitasi, tertib membayar iuran PDAM, dan tertib membayar sewa unit hunian rusunawa.

## 5.4 Identifikasi dan Analisa Aspek Finansial

Kajian terhadap aspek finansial dilakukan untuk mengetahui berapa anggaran yang diperlukan dalam 1 tahun untuk keperluan operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Dalam aspek finansial ini perlu diperhitungkan biaya operasional dan pemeliharaan serta pemasukan yang bisa didapat dari retribusi.

### 5.4.1 Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Sombo

Biaya pengeluaran dan pemasukan menyesuaikan dengan harga saat ini dan kondisi eksisting sarana dan prasarana sanitasi.

#### 1. Perhitungan Pemasukan dari Retribusi Rusunawa Sombo

Pemasukan dari retribusi di Rusunawa Sombo meliputi :

|    |   |     |      |   |    |            |   |           |                       |
|----|---|-----|------|---|----|------------|---|-----------|-----------------------|
| a. | Sewa unit rusunawa :                          |     |      |   |    |            |   |           |                       |
|    | - Lantai 1                                    | 144 | unit | x | Rp | 40.000,00  | = | Rp        | 5.760.000,00          |
|    | - Lantai 2                                    | 154 | unit | x | Rp | 30.000,00  | = | Rp        | 4.620.000,00          |
|    | - Lantai 3                                    | 154 | unit | x | Rp | 20.000,00  | = | Rp        | 3.080.000,00          |
|    | - Lantai 4                                    | 154 | unit | x | Rp | 10.000,00  | = | Rp        | 1.540.000,00          |
|    |   |     |      |   |    | Jumlah     | = | Rp        | 15.000.000,00         |
| b. | Iuran sampah                                  | 10  | blok | x | Rp | 250.000,00 | = | Rp        | 2.500.000,00          |
|    |   |     |      |   |    |            |   |           |                       |
|    | Total pemasukan dari retribusi / bulan        |     |      |   |    |            | = | Rp        | 17.500.000,00         |
|    | <b>Total pemasukan dari retribusi / tahun</b> |     |      |   |    |            | = | <b>Rp</b> | <b>210.000.000,00</b> |

## 2. Perhitungan Pengeluaran untuk O & M Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Sombo

Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan (O & M) sarana dan prasarana sanitasi di Rusunawa Sombo meliputi :

|  |   |              |   |    |             |                      |               |
|--|---|--------------|---|----|-------------|----------------------|---------------|
| a.   | Honor petugas pengangkut sampah dari rusun ke TPS :   |              |   |    |             |                      |               |
|  | 10  | orang        | x | Rp | 250.000,00  | = Rp 2.500.000,00    |               |
|  | Honor untuk 1 tahun   |              |   |    |             | = Rp                 | 30.000.000,00 |
| b.   | Kegiatan membersihkan/pemeliharaan tandon air minum/bersih :  |              |   |    |             |                      |               |
|  | 10  | blok         | x | Rp | 300.000,00  | = Rp 3.000.000,00    |               |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 3 kali kuras   |              |   |    |             | = Rp                 | 9.000.000,00  |
| c.   | Kegiatan membersihkan/pemeliharaan saluran drainase :   |              |   |    |             |                      |               |
|  | 10  | blok         | x | Rp | 150.000,00  | = Rp 1.500.000,00    |               |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 2 kali pembersihan   |              |   |    |             | = Rp                 | 3.000.000,00  |
| d.   | Kegiatan pemeliharaan pipa dan mengganti pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air bersih dan jaringan pemipaan air limbah : |              |   |    |             |                      |               |
|  | 10  | blok         | x | Rp | 500.000,00  | = Rp 5.000.000,00    |               |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |             | = Rp                 | 5.000.000,00  |
| e.   | Kegiatan pemeliharaan gerobak sampah, cerobong sampah dan bak sampah :  |              |   |    |             |                      |               |
|  | 10  | blok         | x | Rp | 200.000,00  | = Rp 2.000.000,00    |               |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |             | = Rp                 | 2.000.000,00  |
| f.   | Kegiatan pengurusan dan pemeliharaan tangki septik :  |              |   |    |             |                      |               |
|  | 25  | mobil tangki | x | Rp | 350.000,00  | = Rp 8.750.000,00    |               |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |             | = Rp                 | 8.750.000,00  |
| g.   | Kegiatan operasional dan pemeliharaan pompa air bersih/minum :  |              |   |    |             |                      |               |
|  | 10  | blok         | x | Rp | 100.000,00  | = Rp 1.000.000,00    |               |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |             | = Rp                 | 12.000.000,00 |
| <b>Total pengeluaran biaya untuk O &amp; M prasarana sanitasi Rusunawa</b> |   |              |   |    |             |                      |               |
| <b>Sombo / tahun :</b>   |   |              |   |    | <b>= Rp</b> | <b>69.750.000,00</b> |               |

## 3. Perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*)

BCR adalah perbandingan antara manfaat dan pendapatan (*benefit*) terhadap biaya yang dikeluarkan (*cost*). Dari perhitungan diatas diperoleh hasil :

- Pemasukan dari retribusi (*benefit*) sebesar Rp. 210.000.000,- / tahun

- Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi (*cost*) sebesar Rp. 69.750.000,- / tahun.

maka :

$$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{\text{Rp. 210.000.000,-}}{\text{Rp. 69.750.000,-}} = 3,01 > 1$$

Dari perhitungan BCR diatas dapat disimpulkan bahwa besar retribusi yang telah ditetapkan **sudah dapat memenuhi** kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi Rusunawa Sombo.

#### 5.4.2 Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Pesapen

Biaya pengeluaran dan pemasukan menyesuaikan dengan harga saat ini dan kondisi eksisting sarana dan prasarana sanitasi.

##### 1. Perhitungan Pemasukan dari Retribusi Rusunawa Pesapen

Pemasukan dari retribusi di Rusunawa Pesapen meliputi :

|    |   |    |      |   |    |            |                           |
|----|---|----|------|---|----|------------|---------------------------|
| a. | Sewa unit rusunawa :                          |    |      |   |    |            |                           |
|    | - Lantai 1                                    | 1  | unit | x | Rp | 85.000,00  | = Rp 85.000,00            |
|    | - Lantai 2                                    | 12 | unit | x | Rp | 76.000,00  | = Rp 912.000,00           |
|    | - Lantai 3                                    | 12 | unit | x | Rp | 68.000,00  | = Rp 816.000,00           |
|    | - Lantai 4                                    | 12 | unit | x | Rp | 55.000,00  | = Rp 660.000,00           |
|    | - Lantai 5                                    | 12 | unit | x | Rp | 38.000,00  | = Rp 456.000,00           |
|    |   |    |      |   |    | Jumlah     | = Rp 2.929.000,00         |
| b. | Iuran sampah                                  | 1  | blok | x | Rp | 250.000,00 | = Rp 250.000,00           |
|    |   |    |      |   |    |            |                           |
|    | Total pemasukan dari retribusi / bulan        |    |      |   |    |            | = Rp 3.179.000,00         |
|    | <b>Total pemasukan dari retribusi / tahun</b> |    |      |   |    |            | <b>= Rp 38.148.000,00</b> |

##### 2. Perhitungan Pengeluaran untuk O & M Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Pesapen

Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan (O & M) sarana dan prasarana sanitasi di Rusunawa Pesapen meliputi :

|  |   |              |   |    |            |   |               |                        |
|--|---|--------------|---|----|------------|---|---------------|------------------------|
| a.   | Honor petugas pengangkut sampah dari rusun ke TPS :   |              |   |    |            |   |               |                        |
|  | 1   | orang        | x | Rp | 250.000,00 | = | Rp 250.000,00 |                        |
|  | Honor untuk 1 tahun   |              |   |    |            |   | =             | Rp 3.000.000,00        |
| b.   | Kegiatan membersihkan/pemeliharaan tandon air minum/bersih :  |              |   |    |            |   |               |                        |
|  | 1   | blok         | x | Rp | 300.000,00 | = | Rp 300.000,00 |                        |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 3 kali kuras   |              |   |    |            |   | =             | Rp 900.000,00          |
| c.   | Kegiatan membersihkan/pemeliharaan saluran drainase :   |              |   |    |            |   |               |                        |
|  | 1   | blok         | x | Rp | 150.000,00 | = | Rp 150.000,00 |                        |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 2 kali pembersihan   |              |   |    |            |   | =             | Rp 300.000,00          |
| d.   | Kegiatan pemeliharaan pipa dan mengganti pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air bersih dan jaringan pemipaan air limbah : |              |   |    |            |   |               |                        |
|  | 1   | blok         | x | Rp | 500.000,00 | = | Rp 500.000,00 |                        |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |            |   | =             | Rp 500.000,00          |
| e.   | Kegiatan pemeliharaan gerobak sampah, cerobong sampah dan bak sampah :  |              |   |    |            |   |               |                        |
|  | 1   | blok         | x | Rp | 200.000,00 | = | Rp 200.000,00 |                        |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |            |   | =             | Rp 200.000,00          |
| f.   | Kegiatan pengurasan dan pemeliharaan tangki septik :  |              |   |    |            |   |               |                        |
|  | 2   | mobil tangki | x | Rp | 350.000,00 | = | Rp 700.000,00 |                        |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |            |   | =             | Rp 700.000,00          |
| g.   | Kegiatan operasional dan pemeliharaan pompa air bersih/minum :  |              |   |    |            |   |               |                        |
|  | 1   | blok         | x | Rp | 100.000,00 | = | Rp 100.000,00 |                        |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |            |   | =             | Rp 1.200.000,00        |
| <b>Total pengeluaran biaya untuk O &amp; M prasarana sanitasi Rusunawa</b> |   |              |   |    |            |   |               |                        |
| <b>Pesapen</b>   |   |              |   |    |            |   | <b>=</b>      | <b>Rp 6.800.000,00</b> |

### 3. Perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*)

BCR adalah perbandingan antara manfaat dan pendapatan (*benefit*) terhadap biaya yang dikeluarkan (*cost*). Dari perhitungan diatas diperoleh hasil :

- Pemasukan dari retribusi (*benefit*) sebesar Rp. 38.148.000,- / tahun
- Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi (*cost*) sebesar Rp. 6.800.000,- / tahun.

maka :

$$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{\text{Rp. 38.148.000,-}}{\text{Rp. 6.800.000,-}} = 5,61 > 1$$

Dari perhitungan BCR diatas dapat disimpulkan bahwa besar retribusi yang telah ditetapkan **sudah dapat memenuhi** kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi Rusunawa Pesapen.

### 5.4.3 Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Tanah Merah I

Biaya pengeluaran dan pemasukan menyesuaikan dengan harga saat ini dan kondisi eksisting sarana dan prasarana sanitasi.

#### 1. Perhitungan Pemasukan dari Retribusi Rusunawa Tanah Merah I

Pemasukan dari retribusi di Rusunawa Tanah Merah I meliputi :

|   |    |      |   |    |            |   |    |              |                      |
|---|----|------|---|----|------------|---|----|--------------|----------------------|
| a. Sewa unit rusunawa :                       |    |      |   |    |            |   |    |              |                      |
| - Lantai 1                                    | 0  | unit | x | Rp | 0,00       | = | Rp | 0,00         |                      |
| - Lantai 2                                    | 48 | unit | x | Rp | 46.000,00  | = | Rp | 2.208.000,00 |                      |
| - Lantai 3                                    | 48 | unit | x | Rp | 41.000,00  | = | Rp | 1.968.000,00 |                      |
| - Lantai 4                                    | 48 | unit | x | Rp | 33.000,00  | = | Rp | 1.584.000,00 |                      |
| - Lantai 5                                    | 48 | unit | x | Rp | 23.000,00  | = | Rp | 1.104.000,00 |                      |
|   |    |      |   |    | Jumlah     | = | Rp | 6.864.000,00 |                      |
| b. Iuran sampah                               | 2  | twin | x | Rp | 250.000,00 | = | Rp | 500.000,00   |                      |
| Total pemasukan dari retribusi / bulan        |    |      |   |    |            |   | =  | Rp           | 7.364.000,00         |
| <b>Total pemasukan dari retribusi / tahun</b> |    |      |   |    |            |   | =  | <b>Rp</b>    | <b>88.368.000,00</b> |

#### 2. Perhitungan Pengeluaran untuk O & M Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Tanah Merah I

Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan (O & M) sarana dan prasarana sanitasi di Rusunawa Tanah Merah I meliputi :

|   |                                   |          |   |    |            |   |    |              |
|---|-----------------------------------|----------|---|----|------------|---|----|--------------|
| a. Honor petugas pengangkut sampah dari rusun ke TPS :          |                                   |          |   |    |            |   |    |              |
|   | 2                                 | orang    | x | Rp | 250.000,00 | = | Rp | 500.000,00   |
|   | Honor untuk 1 tahun               |          |   |    |            | = | Rp | 6.000.000,00 |
| b. Kegiatan membersihkan/pemeliharaan tandon air minum/bersih : |                                   |          |   |    |            |   |    |              |
|   | 2                                 | twinblok | x | Rp | 300.000,00 | = | Rp | 600.000,00   |
|   | Biaya untuk 1 tahun, 4 kali kuras |          |   |    |            | = | Rp | 2.400.000,00 |

|  |   |              |   |    |            |      |                           |
|--|---|--------------|---|----|------------|------|---------------------------|
| c.   | Kegiatan membersihkan/pemeliharaan saluran drainase :   |              |   |    |            |      |                           |
|  | 2   | twinblok     | x | Rp | 150.000,00 | = Rp | 300.000,00                |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 2 kali pembersihan   |              |   |    |            | = Rp | 600.000,00                |
| d.   | Kegiatan pemeliharaan pipa dan mengganti pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air bersih dan jaringan pemipaan air limbah : |              |   |    |            |      |                           |
|  | 2   | twinblok     | x | Rp | 500.000,00 | = Rp | 1.000.000,00              |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |            | = Rp | 1.000.000,00              |
| e.   | Kegiatan pemeliharaan gerobak sampah, cerobong sampah dan bak sampah :  |              |   |    |            |      |                           |
|  | 2   | twinblok     | x | Rp | 200.000,00 | = Rp | 400.000,00                |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |            | = Rp | 400.000,00                |
| f.   | Kegiatan pengurusan dan pemeliharaan tangki septik :  |              |   |    |            |      |                           |
|  | 6   | mobil tangki | x | Rp | 350.000,00 | = Rp | 2.100.000,00              |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |            | = Rp | 2.100.000,00              |
| g.   | Kegiatan operasional dan pemeliharaan pompa air bersih/minum :  |              |   |    |            |      |                           |
|  | 2   | twinblok     | x | Rp | 100.000,00 | = Rp | 200.000,00                |
|  | Biaya untuk 1 tahun   |              |   |    |            | = Rp | 2.400.000,00              |
| <b>Total pengeluaran biaya untuk O &amp; M prasarana sanitasi Rusunawa Tanah Merah I</b> |   |              |   |    |            |      | <b>= Rp 14.900.000,00</b> |

### 3. Perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*)

BCR adalah perbandingan antara manfaat dan pendapatan (*benefit*) terhadap biaya yang dikeluarkan (*cost*). Dari perhitungan diatas diperoleh hasil :

- Pemasukan dari retribusi (*benefit*) sebesar Rp. 88.368.000,- / tahun
- Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi (*cost*) sebesar Rp. 14.900.000,- / tahun.

maka :

$$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{\text{Rp. 88.368.000,-}}{\text{Rp. 14.900.000,-}} = 5,93 > 1$$

Dari perhitungan BCR diatas dapat disimpulkan bahwa besar retribusi yang telah ditetapkan **sudah dapat memenuhi** kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi Rusunawa Tanah Merah I.

#### 5.4.4 Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Penjaringansari I

Biaya pengeluaran dan pemasukan menyesuaikan dengan harga saat ini dan kondisi eksisting sarana dan prasarana sanitasi.

##### 1. Perhitungan Pemasukan dari Retribusi Rusunawa Penjaringansari I

Pemasukan dari retribusi di Rusunawa Penjaringansari I meliputi :

|   |    |      |   |    |            |   |    |              |                      |
|---|----|------|---|----|------------|---|----|--------------|----------------------|
| a. Sewa unit rusunawa :                       |    |      |   |    |            |   |    |              |                      |
| - Lantai 1                                    | 57 | unit | x | Rp | 40.000,00  | = | Rp | 2.280.000,00 |                      |
| - Lantai 2                                    | 55 | unit | x | Rp | 30.000,00  | = | Rp | 1.650.000,00 |                      |
| - Lantai 3                                    | 55 | unit | x | Rp | 20.000,00  | = | Rp | 1.100.000,00 |                      |
| - Lantai 4                                    | 55 | unit | x | Rp | 10.000,00  | = | Rp | 550.000,00   |                      |
|   |    |      |   |    | Jumlah     | = | Rp | 5.580.000,00 |                      |
| b. Iuran sampah                               | 3  | blok | x | Rp | 250.000,00 | = | Rp | 750.000,00   |                      |
| Total pemasukan dari retribusi / bulan        |    |      |   |    |            |   | =  | Rp           | 6.330.000,00         |
| <b>Total pemasukan dari retribusi / tahun</b> |    |      |   |    |            |   | =  | <b>Rp</b>    | <b>75.960.000,00</b> |

##### 2. Perhitungan Pengeluaran untuk O & M Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Penjaringansari I

Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan (O & M) sarana dan prasarana sanitasi di Rusunawa Penjaringansari I meliputi :

|  |   |       |   |    |            |   |    |              |
|--|---|-------|---|----|------------|---|----|--------------|
| a. Honor petugas pengangkut sampah dari rusun ke TPS :   |   |       |   |    |            |   |    |              |
|  | 3                                       | orang | x | Rp | 250.000,00 | = | Rp | 750.000,00   |
|  | Honor untuk 1 tahun                     |       |   |    |            | = | Rp | 9.000.000,00 |
| b. Kegiatan membersihkan/pemeliharaan tandon air minum/bersih :  |   |       |   |    |            |   |    |              |
|  | 3                                       | blok  | x | Rp | 300.000,00 | = | Rp | 900.000,00   |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 3 kali kuras       |       |   |    |            | = | Rp | 2.700.000,00 |
| c. Kegiatan membersihkan/pemeliharaan saluran drainase :   |   |       |   |    |            |   |    |              |
|  | 3                                       | blok  | x | Rp | 150.000,00 | = | Rp | 450.000,00   |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 3 kali pembersihan |       |   |    |            | = | Rp | 1.350.000,00 |
| d. Kegiatan pemeliharaan pipa dan mengganti pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air bersih dan jaringan pemipaan air limbah : |   |       |   |    |            |   |    |              |
|  | 3                                       | blok  | x | Rp | 500.000,00 | = | Rp | 1.500.000,00 |
|  | Biaya untuk 1 tahun                     |       |   |    |            | = | Rp | 1.500.000,00 |

|  |  |              |   |    |            |   |                         |
|--|--|--------------|---|----|------------|---|-------------------------|
| e.   | Kegiatan pemeliharaan gerobak sampah, cerobong sampah dan bak sampah : |              |   |    |            |   |                         |
|  | 3  | blok         | x | Rp | 200.000,00 | = | Rp 600.000,00           |
|  | Biaya untuk 1 tahun  |              |   |    |            | = | Rp 600.000,00           |
| f.   | Kegiatan pengurasan dan pemeliharaan tangki septik :                   |              |   |    |            |   |                         |
|  | 10   | mobil tangki | x | Rp | 350.000,00 | = | Rp 3.500.000,00         |
|  | Biaya untuk 1 tahun  |              |   |    |            | = | Rp 3.500.000,00         |
| g.   | Kegiatan operasional dan pemeliharaan pompa air bersih/minum :         |              |   |    |            |   |                         |
|  | 3  | blok         | x | Rp | 100.000,00 | = | Rp 300.000,00           |
|  | Biaya untuk 1 tahun  |              |   |    |            | = | Rp 3.600.000,00         |
| <b>Total pengeluaran biaya untuk O &amp; M prasarana sanitasi Rusunawa</b> |  |              |   |    |            |   |                         |
| <b>Penjaringansari I</b>   |  |              |   |    |            |   |                         |
|  |  |              |   |    |            | = | <b>Rp 22.250.000,00</b> |

### 3. Perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*)

BCR adalah perbandingan antara manfaat dan pendapatan (*benefit*) terhadap biaya yang dikeluarkan (*cost*). Dari perhitungan diatas diperoleh hasil :

- Pemasukan dari retribusi (*benefit*) sebesar Rp. 75.960.000,- / tahun
- Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi (*cost*) sebesar Rp. 22.250.000,- / tahun.

maka :

$$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{\text{Rp. 75.960.000,-}}{\text{Rp. 22.250.000,-}} = 3,41 > 1$$

Dari perhitungan BCR diatas dapat disimpulkan bahwa besar retribusi yang telah ditetapkan **sudah dapat memenuhi** kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi Rusunawa Penjaringansari I.

#### 5.4.5 Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Gunungsari

Biaya pengeluaran dan pemasukan menyesuaikan dengan harga saat ini dan kondisi eksisting sarana dan prasarana sanitasi.

##### 1. Perhitungan Pemasukan dari Retribusi Rusunawa Gunungsari

Pemasukan dari retribusi di Rusunawa Gunungsari meliputi :

|   |    |      |   |    |            |   |                          |
|---|----|------|---|----|------------|---|--------------------------|
| a. Sewa unit rusunawa :                       |    |      |   |    |            |   |                          |
| - Lantai 1                                    | 28 | unit | x | Rp | 236.000,00 | = | Rp 6.608.000,00          |
| - Lantai 2                                    | 60 | unit | x | Rp | 216.000,00 | = | Rp 12.960.000,00         |
| - Lantai 3                                    | 60 | unit | x | Rp | 196.000,00 | = | Rp 11.760.000,00         |
| - Lantai 4                                    | 60 | unit | x | Rp | 176.000,00 | = | Rp 10.560.000,00         |
| - Lantai 5                                    | 60 | unit | x | Rp | 156.000,00 | = | Rp 9.360.000,00          |
|   |    |      |   |    | Jumlah     | = | Rp 51.248.000,00         |
| Total pemasukan dari retribusi / bulan        |    |      |   |    |            | = | Rp 51.248.000,00         |
| <b>Total pemasukan dari retribusi / tahun</b> |    |      |   |    |            | = | <b>Rp 614.976.000,00</b> |

## 2. Perhitungan Pengeluaran untuk O & M Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Gunungsari

Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan (O & M) sarana dan prasarana sanitasi di Rusunawa Gunungsari meliputi :

|  |   |              |   |    |            |   |                 |
|--|---|--------------|---|----|------------|---|-----------------|
| a. Honor petugas pengangkut sampah dari rusun ke TPS :   |   |              |   |    |            |   |                 |
|  | 1 | orang        | x | Rp | 600.000,00 | = | Rp 600.000,00   |
| Honor untuk 1 tahun  |   |              |   |    |            | = | Rp 7.200.000,00 |
| b. Kegiatan membersihkan/pemeliharaan tandon air minum/bersih :  |   |              |   |    |            |   |                 |
|  | 1 | rusun        | x | Rp | 500.000,00 | = | Rp 500.000,00   |
| Biaya untuk 1 tahun, 2 kali kurus  |   |              |   |    |            | = | Rp 1.000.000,00 |
| c. Kegiatan membersihkan/pemeliharaan saluran drainase :   |   |              |   |    |            |   |                 |
|  | 1 | rusun        | x | Rp | 300.000,00 | = | Rp 300.000,00   |
| Biaya untuk 1 tahun, 1 kali pembersihan  |   |              |   |    |            | = | Rp 300.000,00   |
| d. Kegiatan pemeliharaan pipa dan mengganti pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air bersih dan jaringan pemipaan air limbah : |   |              |   |    |            |   |                 |
|  | 3 | blok         | x | Rp | 500.000,00 | = | Rp 1.500.000,00 |
| Biaya untuk 1 tahun  |   |              |   |    |            | = | Rp 1.500.000,00 |
| e. Kegiatan pemeliharaan gerobak sampah, cerobong sampah dan bak sampah :  |   |              |   |    |            |   |                 |
|  | 1 | rusun        | x | Rp | 200.000,00 | = | Rp 200.000,00   |
| Biaya untuk 1 tahun  |   |              |   |    |            | = | Rp 200.000,00   |
| f. Kegiatan pengurusan dan pemeliharaan tangki septik :  |   |              |   |    |            |   |                 |
|  | 8 | mobil tangki | x | Rp | 350.000,00 | = | Rp 2.800.000,00 |
| Biaya untuk 1 tahun  |   |              |   |    |            | = | Rp 2.800.000,00 |

|  |                     |       |   |    |            |   |                         |
|--|---------------------|-------|---|----|------------|---|-------------------------|
| g. Kegiatan operasional dan pemeliharaan pompa air bersih/minum :          |                     |       |   |    |            |   |                         |
|  | 1                   | rusun | x | Rp | 100.000,00 | = | Rp 100.000,00           |
|  | Biaya untuk 1 tahun |       |   |    |            | = | Rp 1.200.000,00         |
| <b>Total pengeluaran biaya untuk O &amp; M prasarana sanitasi Rusunawa</b> |                     |       |   |    |            |   |                         |
| <b>Gunungsari</b>  |                     |       |   |    |            | = | <b>Rp 14.200.000,00</b> |

### 3. Perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*)

BCR adalah perbandingan antara manfaat dan pendapatan (*benefit*) terhadap biaya yang dikeluarkan (*cost*). Dari perhitungan diatas diperoleh hasil :

- Pemasukan dari retribusi (*benefit*) sebesar Rp. 614.976.000,- / tahun
- Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi (*cost*) sebesar Rp. 14.200.000,- / tahun.

maka :

$$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{\text{Rp. 614.976.000,-}}{\text{Rp. 14.200.000,-}} = 43,31 > 1$$

Dari perhitungan BCR diatas dapat disimpulkan bahwa besar retribusi yang telah ditetapkan **sudah dapat memenuhi** kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi Rusunawa Gunungsari.

#### 5.4.6 Evaluasi Aspek Finansial Rusunawa Romokalisari I

Biaya pengeluaran dan pemasukan menyesuaikan dengan harga saat ini dan kondisi eksisting sarana dan prasarana sanitasi.

##### 1. Perhitungan Pemasukan dari Retribusi Rusunawa Romokalisari I

Pemasukan dari retribusi di Rusunawa Romokalisari I meliputi :

|                         |    |      |   |    |            |   |                 |
|-------------------------|----|------|---|----|------------|---|-----------------|
| a. Sewa unit rusunawa : |    |      |   |    |            |   |                 |
| - Lantai 1              | 6  | unit | x | Rp | 55.000,00  | = | Rp 330.000,00   |
| - Lantai 2              | 48 | unit | x | Rp | 53.000,00  | = | Rp 2.544.000,00 |
| - Lantai 3              | 48 | unit | x | Rp | 48.000,00  | = | Rp 2.304.000,00 |
| - Lantai 4              | 48 | unit | x | Rp | 43.000,00  | = | Rp 2.064.000,00 |
| - Lantai 5              | 48 | unit | x | Rp | 39.000,00  | = | Rp 1.872.000,00 |
|                         |    |      |   |    | Jumlah     | = | Rp 9.114.000,00 |
| b. Iuran sampah         |    |      |   |    |            |   |                 |
|                         | 2  | twin | x | Rp | 250.000,00 | = | Rp 500.000,00   |

|   |             |                       |
|---|-------------|-----------------------|
| Total pemasukan dari retribusi / bulan        | = Rp        | 9.614.000,00          |
| <b>Total pemasukan dari retribusi / tahun</b> | <b>= Rp</b> | <b>115.368.000,00</b> |

## 2. Perhitungan Pengeluaran untuk O & M Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa Romokalisari I

Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan (O & M) sarana dan prasarana sanitasi di Rusunawa Romokalisari I meliputi :

|  |   |              |   |    |            |             |                      |
|--|---|--------------|---|----|------------|-------------|----------------------|
| a. Honor petugas pengangkut sampah dari rusun ke TPS :   |   |              |   |    |            |             |                      |
|  | 2                                       | orang        | x | Rp | 250.000,00 | =           | Rp 500.000,00        |
|  | Honor untuk 1 tahun                     |              |   |    |            | =           | Rp 6.000.000,00      |
| b. Kegiatan membersihkan/pemeliharaan tandon air minum/bersih :  |   |              |   |    |            |             |                      |
|  | 2                                       | twinblok     | x | Rp | 300.000,00 | =           | Rp 600.000,00        |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 2 kali kuras       |              |   |    |            | =           | Rp 1.200.000,00      |
| c. Kegiatan membersihkan/pemeliharaan saluran drainase :   |   |              |   |    |            |             |                      |
|  | 2                                       | twinblok     | x | Rp | 150.000,00 | =           | Rp 300.000,00        |
|  | Biaya untuk 1 tahun, 6 kali pembersihan |              |   |    |            | =           | Rp 1.800.000,00      |
| d. Kegiatan pemeliharaan pipa dan mengganti pipa yang rusak pada jaringan pemipaan air bersih dan jaringan pemipaan air limbah : |   |              |   |    |            |             |                      |
|  | 2                                       | twinblok     | x | Rp | 500.000,00 | =           | Rp 1.000.000,00      |
|  | Biaya untuk 1 tahun                     |              |   |    |            | =           | Rp 1.000.000,00      |
| e. Kegiatan pemeliharaan gerobak sampah, cerobong sampah dan bak sampah :  |   |              |   |    |            |             |                      |
|  | 2                                       | twinblok     | x | Rp | 200.000,00 | =           | Rp 400.000,00        |
|  | Biaya untuk 1 tahun                     |              |   |    |            | =           | Rp 400.000,00        |
| f. Kegiatan pengurasan dan pemeliharaan tangki septik :  |   |              |   |    |            |             |                      |
|  | 6                                       | mobil tangki | x | Rp | 350.000,00 | =           | Rp 2.100.000,00      |
|  | Biaya untuk 1 tahun                     |              |   |    |            | =           | Rp 2.100.000,00      |
| g. Kegiatan operasional dan pemeliharaan pompa air bersih/minum :  |   |              |   |    |            |             |                      |
|  | 2                                       | twinblok     | x | Rp | 100.000,00 | =           | Rp 200.000,00        |
|  | Biaya untuk 1 tahun                     |              |   |    |            | =           | Rp 2.400.000,00      |
| <b>Total pengeluaran biaya untuk O &amp; M prasarana sanitasi Rusunawa Romokalisari</b>  |   |              |   |    |            |             |                      |
|  |   |              |   |    |            | <b>= Rp</b> | <b>14.900.000,00</b> |

### 3. Perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*)

BCR adalah perbandingan antara manfaat dan pendapatan (*benefit*) terhadap biaya yang dikeluarkan (*cost*). Dari perhitungan diatas diperoleh hasil :

- Pemasukan dari retribusi (*benefit*) sebesar Rp. 115.368.000,- / tahun
- Pengeluaran biaya untuk operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi (*cost*) sebesar Rp. 14.900.000,- / tahun.

maka :

$$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{\text{Rp. 115.368.000,-}}{\text{Rp. 14.900.000,-}} = 7,74 > 1$$

Dari perhitungan BCR diatas dapat disimpulkan bahwa besar retribusi yang telah ditetapkan **sudah dapat memenuhi** kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi Rusunawa Romokalisari I.

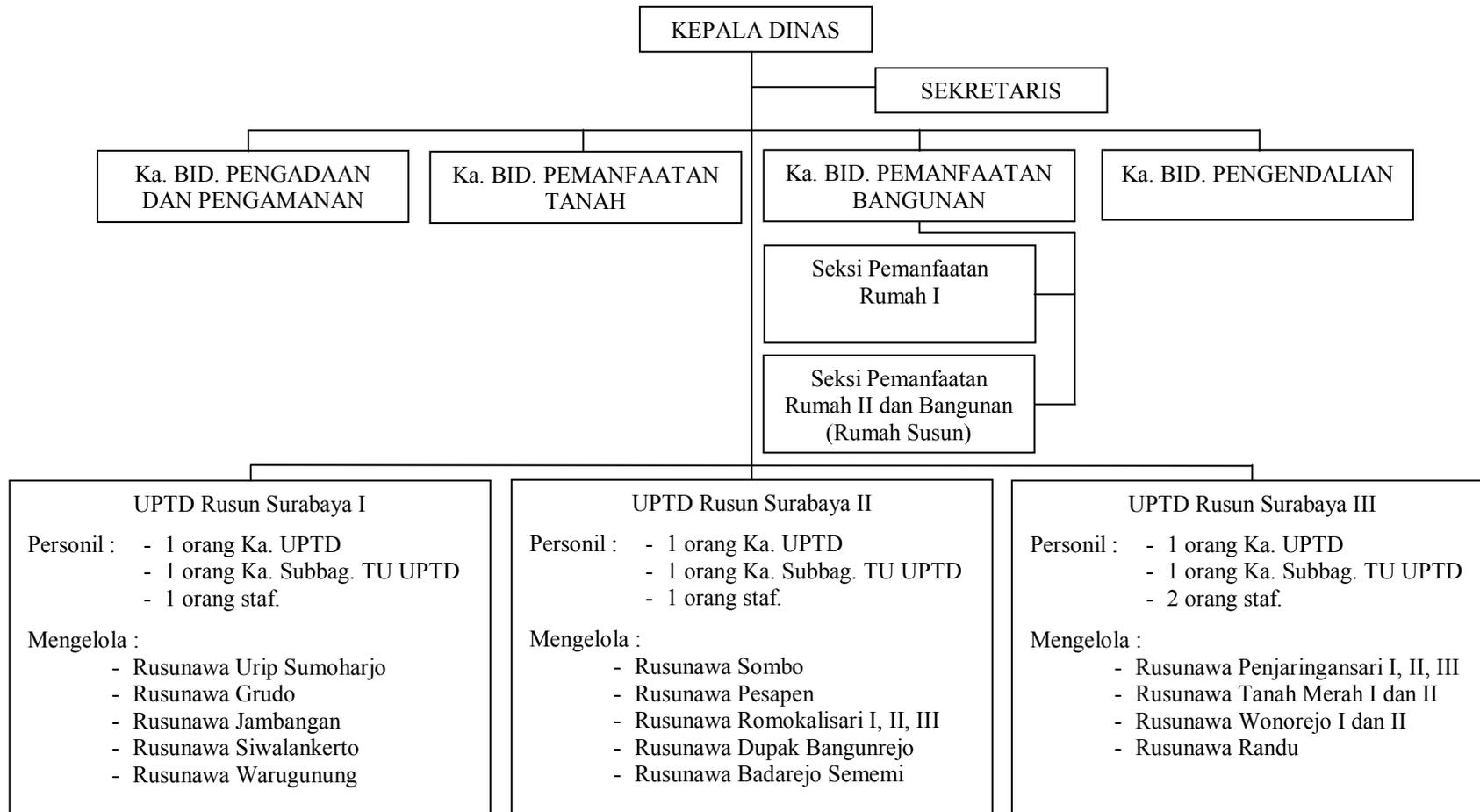
### **Kesimpulan :**

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa besar retribusi yang telah ditetapkan di masing-masing rusunawa sudah dapat memenuhi kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Biaya lainnya di luar biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa tidak ditinjau.

### **5.5 Identifikasi dan Analisa Aspek Institusi/Kelembagaan**

Kajian terhadap aspek institusi/kelembagaan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana fungsi operasional dan pemeliharaan (O & M) dalam pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Rusunawa di Kota Surabaya dikelola UPTD Rusun di bawah SKPD/Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Kota Surabaya. Struktur organisasi Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Kota Surabaya disajikan pada Gambar 5.44.

STRUKTUR ORGANISASI DINAS PENGELOLAAN BANGUNAN DAN TANAH KOTA SURABAYA



Gambar 5.44 Struktur Organisasi Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Kota Surabaya (Data DPBT Kota Surabaya, 2016)

**A.** Menurut Peraturan Walikota Surabaya No. 72 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Rumah Susun Surabaya I, Surabaya II, dan Surabaya III pada Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Kota Surabaya pasal 6, **UPTD rusunawa mempunyai fungsi :**

- a. Pelaksanaan program kerja UPTD;
- b. Pelaksanaan kebijakan teknis, bimbingan, pembinaan dan koordinasi teknis sesuai dengan kebijakan yang ditetapkan oleh Kepala Dinas berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- c. Pelaksanaan pendaftaran dan pendataan wajib retribusi/pihak yang menyewa rumah susun;
- d. Pelaksanaan penagihan dan penyetoran retribusi/uang sewa rumah susun ke bendahara penerimaan pada dinas untuk selanjutnya disetor ke rekening kas umum daerah;
- e. Pelaksanaan penagihan dan pengumpulan pembayaran rekening listrik, air dan gas;
- f. Pelaksanaan pembukuan dan pelaporan hasil penerimaan retribusi/uang sewa rumah susun;
- g. Pelaksanaan pengelolaan, pengawasan dan pemeliharaan/perawatan bangunan rumah susun serta sarana dan prasarana penunjangnya secara rutin;
- h. Pelaksanaan ketatausahaan UPTD;
- i. Pelaksanaan evaluasi dan pelaporan pelaksanaan tugas;
- j. Pelaksanaan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Dinas sesuai dengan tugas dan fungsinya.

**B. Kondisi eksisting :**

UPTD Rusun dalam melaksanakan fungsinya mengalami kekurangan personil. Beberapa fungsi UPTD Rusun belum dilaksanakan secara optimal, yaitu :

- a. Dalam melakukan pendaftaran dan pendataan wajib retribusi/pihak yang menyewa rumah susun belum ada kontrol/monitoring langsung secara

rutin di unit hunian. Dari hasil survei dan wawancara dengan penghuni rusun ditemukan jumlah penghuni lebih dari 4 orang/unit di beberapa unit hunian.

- b. Petugas pelaksanaan pengawasan dan pemeliharaan/perawatan bangunan rumah susun serta sarana dan prasarana penunjangnya secara rutin belum ada. Pelayanan di UPTD Rusun bersifat pasif/menunggu keluhan atau laporan dari penghuni rusunawa. Bila jumlah petugas memadai maka pelaksanaan pengawasan, pemeliharaan dan pendataan/iventarisir permasalahan-permasalahan yang ada di bangunan rusunawa serta sarana dan prasarana penunjangnya dapat dilakukan secara rutin.

### **Kesimpulan :**

Berdasarkan analisa ditemukan bahwa UPTD Rusun belum optimal dalam melaksanakan kerja dan fungsinya. Jumlah personil yang kurang menjadi salah satu penyebab kurang optimalnya fungsi UPTD Rusun. Personil UPTD Rusun sebaiknya terdiri dari :

- Ka. UPTD;
- Ka. Subbag. TU UPTD;
- Staf administrasi dan keuangan di masing-masing rusunawa;
- Staf monitoring dan pemeliharaan di masing-masing rusunawa (pelaksana pengawasan, pemeliharaan dan pendataan/iventarisir permasalahan dan kebutuhan bangunan rusunawa serta sarana dan prasarana penunjangnya).

### **5.6 Penilaian dan Perangkingan Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa**

Penilaian dan perangkingan dilakukan berdasarkan regulasi mengenai sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Penilaian dan perangkingan dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak regulasi yang telah terpenuhi, seberapa optimal sarana dan prasarana sanitasi rusunawa eksisting, dan peringkat masing-masing rusunawa yang menjadi obyek penelitian. Penilaian dan perangkingan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa disajikan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Penilaian dan Perangkingan Sarana dan Prasarana Sanitasi Rusunawa

| No.       | Regulasi/Standar Rusunawa   | S         | P         | TM 1      | PS 1     | GS        | RK 1      |
|-----------|---|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| <b>I</b>  | <b>Bidang Air Bersih/Air Minum</b>  |           |           |           |          |           |           |
|           | • Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun, pasal 23 :  |           |           |           |          |           |           |
| 1         | Tandon bawah harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 3 hari.  | 0         | 1         | 0         | 0        | 0         | 0         |
| 2         | Tandon bawah memiliki cadangan air untuk melayani kebakaran   | 1         | 1         | 0         | 1        | 1         | 1         |
| 3         | Pengurasan tandon bawah dan tandon atas 3-6 bulan sekali  | 1         | 1         | 1         | 1        | 1         | 1         |
| 4         | Tandon bawah dan tandon atas tidak mengalami kerusakan seperti bocor, retak, pecah, dan bebas dari banjir.                                      | 1         | 1         | 1         | 1        | 1         | 1         |
| 5         | Tandon atas harus dapat memenuhi kebutuhan air sekurang-kurangnya untuk 6 jam   | 1         | 1         | 1         | 0        | 0         | 0         |
| 6         | Jaringan air bersih kota harus masuk terlebih dahulu kedalam tandon sebelum disambungkan pada sistem pemompaan                                  | 1         | 1         | 1         | 1        | 1         | 1         |
| 7         | Jaringan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan penggunaan sistem perpipaan yang bertekanan air min. 0,50 atm pada setiap titik aliran keluar | 1         | 1         | 1         | 1        | 1         | 1         |
| 8         | Pompa air harus mampu membawa air sampai ke tandon atas   | 1         | 1         | 1         | 1        | 1         | 1         |
| 9         | Rumah pompa harus disediakan ditempat yang khusus untuk melindungi pompa dan untuk mengurangi gangguan suara                                    | 1         | 1         | 1         | 1        | 1         | 1         |
| <b>II</b> | <b>Bidang Air Limbah</b>  |           |           |           |          |           |           |
|           | • SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan :  |           |           |           |          |           |           |
| 1         | Jarak tangki septik ke bangunan $\geq 1,5$ m  | 0         | 1         | 1         | 0        | 1         | 1         |
| 2         | Jarak tangki septik ke sumber air bersih minimal 10 m   | 0         | 0         | 0         | 0        | 0         | 0         |
| 3         | Tangki septik harus kedap air   | 1         | 0         | 1         | 1        | 1         | 0         |
| 4         | Memiliki Bidang resapan   | 0         | 1         | 0         | 0        | 0         | 1         |
| 5         | Waktu penahanan minimum untuk pengendapan (Th) > 0,5 hari untuk tangki septik yang hanya menampung <i>black water</i>                           | 1         | 1         | 1         | 1        | 0         | 1         |
| 6         | Waktu penahanan minimum untuk pengendapan (Th) > 0,2 hari untuk tangki septik yang menampung <i>black water</i> dan <i>grey water</i>           | 0         | 0         | 0         | 0        | 1         | 0         |
|           | <b>J U M L A H</b>  | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>10</b> |

Lanjutan Tabel 5.4 Penilaian dan Perangkingan Sarana dan Prasarana Sanitasi  
Rusunawa

| No.        | Regulasi/Standar   | S         | P         | TM1       | PS 1      | GS        | RK 1      |
|------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>II</b>  | <b>Bidang Air Limbah</b>   |           |           |           |           |           |           |
|            | • Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun, pasal 25 :                                 |           |           |           |           |           |           |
| 7          | Jaringan pemipaan <i>black water</i> menggunakan pipa PVC 4" & <i>greywater</i> 2"                                     | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 8          | Kapasitas tangki septik dapat melayani/memenuhi kebutuhan  | 0         | 0         | 0         | 1         | 1         | 0         |
| 9          | Saluran <i>black water</i> dipisahkan dengan saluran <i>grey water</i>   | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 10         | Untuk semua jenis saluran air limbah harus menggunakan saluran tertutup  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 11         | Saluran air limbah tidak boleh ditempatkan langsung di atas tangki air bersih  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 12         | Saluran air limbah yang menembus pondasi atau dinding struktur dilindungi selubung, atau dilengkapi pelindung sejenis  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 13         | Saluran air limbah berupa pipa ditempatkan pada jalur khusus agar mudah diperiksa, pemeliharaan dan perbaikan          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 14         | Saluran air limbah untuk melayani lantai terbawah berupa pipa tersendiri   | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 15         | Saluran air limbah mendatar mempunyai kemiringan yang cukup  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 16         | Saluran air limbah dilengkapi bak kontrol dan saringan sampah, kondisi baik  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 17         | Menggunakan bahan yang tahan karat, licin, memenuhi standar dan kondisi pipa tidak rusak/bocor/retak/ada tambalan      | 0         | 1         | 1         | 0         | 0         | 1         |
| <b>III</b> | <b>Bidang Persampahan</b>  |           |           |           |           |           |           |
|            | • Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun, pasal 26 :                                 |           |           |           |           |           |           |
| 1          | Tempat pewadahan sampah dapat terdiri dari tempat pewadahan sampah di tiap-tiap satuan rumah susun atau saluran sampah | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 2          | Tempat pewadahan sampah di tiap-tiap saluran rusun dapat dibuat dari bahan permanen atau semi permanen                 | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 3          | Sampah yang dibuang ke penampungan sementara dibungkus dengan alat pembungkus yang kedap bau dan air                   | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
|            | <b>J U M L A H</b>   | <b>21</b> | <b>24</b> | <b>22</b> | <b>21</b> | <b>22</b> | <b>22</b> |

Lanjutan Tabel 5.4 Penilaian dan Perangkingan Sarana dan Prasarana Sanitasi  
Rusunawa

| No.  | Regulasi/Standar<br>Rusunawa  | S         | P         | TM 1      | PS 1      | GS        | RK 1      |
|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>III Bidang Persampahan</b>  |   |           |           |           |           |           |           |
| 4  | Saluran sampah dan perlengkapannya dibuat atau dipakai bahan kedap bau dan air, serta tahan karat   | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 5  | Saluran sampah mempunyai ukuran dan perlengkapan sesuai ketentuan yang berlaku, memenuhi syarat kesehatan dan kemudahan pengelolaan                   | 0         | 1         | 1         | 0         | 0         | 1         |
| 6  | Bak sampah dibuat dari bahan kedap bau dan air, tahan karat ukuran 6 m <sup>3</sup> dapat berfungsi sebagai TPS                                       | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         |
| 7  | Sistem pembuangan sampah pada satuan rusun dan bangunan rusun terkoordinasikan dengan sistem jaringan pembuangan sampah pada lingkungan yang tersedia | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 8  | Dilengkapi TPS, letaknya terpisah dari rusun > 30 m dan dapat dijangkau truk sampah   | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 9  | Dilengkapi gerobak sampah dari bahan tahan karat dan mudah dipelihara.  | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         |
| 10   | Gerobak sampah mengangkut sampah 3 kali seminggu  | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         |
| <b>IV Bidang Drainase</b>  |   |           |           |           |           |           |           |
| ● Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun, pasal 24 : |   |           |           |           |           |           |           |
| 1  | Saluran pembuangan air hujan dipisahkan dengan saluran pembuangan air limbah manusia  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 2  | Jaringan saluran pembuangan berupa saluran tertutup dan terbuka yang dapat dihubungkan ke sistem jaringan kota melalui sumur serapan                  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| ● Permen PU No. 12/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Lampiran IV |   |           |           |           |           |           |           |
| 3  | Tidak ada sedimen di dalam saluran  | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 1         |
| 4  | Tidak ada sampah di dalam saluran   | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         |
| 5  | Kualitas air di saluran tidak gelap dan tidak berbau busuk  | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 1         |
| 6  | Tidak terjadi genangan  | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 7  | Pembersihan saluran 2-3 kali setahun  | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         |
| <b>J U M L A H</b>   |   | <b>31</b> | <b>37</b> | <b>33</b> | <b>31</b> | <b>27</b> | <b>35</b> |

Keterangan :

- S = Rusunawa Sombo
- P = Rusunawa Pesapen
- TM 1 = Rusunawa Tanah Merah I
- PS 1 = Rusunawa Penjaringansari I
- GS = Rusunawa Gunungsari
- RK 1 = Rusunawa Romokalisari I

Berdasarkan hasil penilaian dan perbandingan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa, dapat disimpulkan urutan rusunawa dengan kondisi mulai dari yang optimal sampai dengan yang kurang optimal sebagai berikut :

1. Rusunawa Pesapen
2. Rusunawa Romokalisari I
3. Rusunawa Tanah Merah I
4. Rusunawa Sombo
5. Rusunawa Penjaringansari I
6. Rusunawa Gunungsari.

Halaman ini sengaja dikosongkan

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil evaluasi sarana dan prasarana sanitasi di 6 rusunawa yang ada di Surabaya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

##### **1. Aspek Teknik**

- A. Secara umum sarana dan prasarana sanitasi rusunawa bidang air bersih/air minum belum optimal. Lima rusunawa belum optimal sarana dan prasarana sanitasi bidang air bersih/air minum. Rusunawa yang belum optimal yaitu Rusunawa Sombo, Rusunawa Tanah Merah I, Rusunawa Penjaringansari I, Rusunawa Gunungsari, dan Rusunawa Romokalisari I. Sarana dan prasarana sanitasi rusunawa bidang air bersih/air minum yang belum optimal meliputi :
- Kapasitas tandon bawah rusunawa (tandon air di dalam tanah dan atau tandon air di permukaan tanah) belum memenuhi persyaratan (Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23).
  - Kapasitas tandon atas rusunawa belum memenuhi persyaratan (Permen PU No. 60/1992 tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun pasal 23).
- B. Sarana dan prasarana sanitasi bidang air limbah di semua rusunawa yang dievaluasi belum optimal. Sarana dan prasarana sanitasi bidang air limbah yang belum optimal meliputi :
- Kapasitas tangki septik rusunawa belum memenuhi persyaratan (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan).
  - Jaringan pemipaan air limbah rusunawa mengalami kerusakan seperti bocor atau pecah dan tidak berfungsi optimal.

- Rusunawa belum memiliki bak kontrol air limbah dan belum memiliki saringan sampah.
  - Hasil laboratorium untuk 6 rusunawa menunjukkan bahwa air limbah di effluent tidak memenuhi Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013.
- C. Sarana dan prasarana sanitasi rusunawa bidang persampahan sudah optimal, namun satu rusunawa belum optimal. Rusunawa yang belum optimal yaitu Rusunawa Gunungsari, meliputi :
- Bak sampah besar belum memiliki penutup sehingga menimbulkan bau dan mengundang lalat/vektor.
  - Gerobak/gledekan sampahnya perlu diperbaiki atau diganti yang baru.
- D. Secara umum sarana dan prasarana sanitasi rusunawa bidang drainase sudah optimal. Satu rusunawa yang belum optimal yaitu Rusunawa Gunungsari. Sarana dan prasarana sanitasi rusunawa bidang drainase yang belum optimal yaitu :
- Di beberapa titik ada plesteran bagian atas saluran yang pecah/lepas.
  - Di dalam saluran ada banyak sampah dan endapan lumpur yang tebal sehingga aliran air kurang lancar.
  - Pembersihan saluran drainase rusunawa dilakukan 1 kali setahun (kurang dari yang dipersyaratkan yaitu 2-3 kali setahun).

## **2. Aspek Lingkungan**

- A. Enam rusunawa yang menjadi lokasi penelitian belum memenuhi syarat kepadatan bangunan. Syarat luas ruang terbuka (area non gedung hunian) yang berfungsi untuk menempatkan sarana dan prasarana sanitasi dan fasilitas umum lainnya belum terpenuhi.
- B. Sarana dan prasarana sanitasi air limbah dan persampahan rusunawa yang belum optimal berpotensi membawa dampak negatif terhadap lingkungan.

### **3. Aspek Sosial-Ekonomi dan Peran Serta Masyarakat**

Penghuni rusunawa memiliki kepedulian dan mau untuk ikut serta dalam pengelolaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Peran serta penghuni rusunawa tersebut berupa kegiatan membersihkan tandon air rusunawa, membersihkan saluran drainase, membuang sampah pada tempatnya, tertib membayar iuran sampah, melapor ke pengelola bila tangki septik penuh dan bila ada kerusakan di prasarana sanitasi, tertib membayar iuran PDAM, dan tertib membayar sewa unit hunian rusunawa.

### **4. Aspek Finansial**

Besar retribusi yang telah ditetapkan di masing-masing rusunawa sudah dapat memenuhi kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa. Biaya lainnya di luar biaya operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi rusunawa tidak ditinjau.

### **5. Aspek Institusi/Kelembagaan**

UPTD Rusun belum optimal dalam melaksanakan kerja dan fungsinya. Jumlah personil yang kurang menjadi salah satu penyebab kurang optimalnya fungsi UPTD Rusun. Personil UPTD Rusun sebaiknya terdiri dari :

- Ka. UPTD;
- Ka. Subbag. TU UPTD;
- Staf administrasi dan keuangan di masing-masing rusunawa;
- Staf monitoring dan pemeliharaan di masing-masing rusunawa (pelaksana pengawasan, pemeliharaan dan pendataan/iventarisir permasalahan dan kebutuhan bangunan rusunawa serta sarana dan prasarana penunjangnya).

### **6.2 Saran**

Adapun saran yang direkomendasikan untuk menyempurnakan hasil penelitian ini adalah :

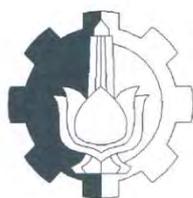
1. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai detail desain tandon bawah dan tandon atas rusunawa sesuai hasil analisa penelitian ini.
2. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai detail desain bangunan pengolahan air limbah rusunawa dan kelengkapannya sesuai hasil analisa penelitian ini.
3. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai detail desain bangunan pewadahan persampahan rusunawa dan kelengkapannya agar dapat mengimplementasikan regulasi tentang pemilahan sampah.
4. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai syarat kepadatan bangunan di rusunawa, secara khusus dalam perencanaan rusunawa baru.
5. Perlu dilakukan kajian mengenai potensi penghuni rusunawa untuk diikuti sertakan dalam kegiatan monitoring dan pemeliharaan sarana dan prasarana rusunawa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2011), Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2011 tentang *Rumah Susun*, Jakarta.
- Anonim (2007), Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 14/PERMEN/M/2007 tentang *Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa*, Jakarta.
- Anonim (1992), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 60/PRT/1992 tentang *Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun*, Jakarta.
- Anonim (2007), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*, Jakarta.
- Anonim (2014), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*, Jakarta.
- Anonim (2007), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2007 tentang *Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi*, Jakarta.
- Anonim (2003), Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 tentang *Baku Mutu Air Limbah Domestik*, Jakarta.
- Anonim (2013), Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang *Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan /Atau Kegiatan Usaha Lainnya*, Surabaya.
- Anonim (2008), Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang *Pengelolaan Sampah*, Jakarta.
- Anonim (1991), Keputusan Walikotamadya Kepala Daerah Tingkat II Surabaya Nomor 273 Tahun 1991 tentang *Petunjuk Pelaksanaan Sistem Pengumpulan Sampah Basah dan Sampah Kering dalam Wilayah Kotamadya Daerah Tingkat II Surabaya*, Surabaya.
- Anonim (1985), Undang-undang Nomor 16 Tahun 1985 tentang *Rumah Susun*, Jakarta.
- Anonim (1988), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1988 tentang *Rumah Susun*, Jakarta

- Anonim (2006), Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 11 Tahun 2006 tentang *Jenis Rencana Usaha dan/Atau Kegiatan yang Wajib Dilengkapi dengan Analisis mengenai Dampak Lingkungan Hidup*, Jakarta.
- Anonim (2013), Peraturan Walikota Surabaya Nomor 72 Tahun 2013 tentang *Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas Rumah Susun Surabaya I, Surabaya II, dan Surabaya III pada Dinas Pengelolaan Bangunan dan Tanah Kota Surabaya*, Surabaya.
- Anonim (1992), SNI 03-2846-1992 tentang *Tata Cara Perencanaan Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian*.
- Anonim (2002), SNI 03-2398-2002 tentang *Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan*.
- Anonim (2002), SNI 19-2454-2002 tentang *Tata Cara Teknik Operasional Pengolahan Sampah Perkotaan*.
- Anonim (2004), SNI 03-1733-2004 tentang *Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan*.
- De Kruijff, G.J.W. (1987), Rencana Sistem Tangki Septik, UNDPINS/84/005, *Urban Sanitation Investment Support Cipta Karya*, Direktorat Penyehatan Lingkungan Permukiman, Jakarta.
- Fleeger, W.E. and Becker, M.L. (2008), "Creating and Sustaining Community Capacity for Ecosystem-Based Management :Is Local Government The Key ?", *Journal of Environmental Management*, Volume 88, Nomor 79, halaman 1396-1405, [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
- Kodoatie, R.J. (2005), *Pengantar Manajemen Infrastruktur*, Pustaka Penerbit, Yogyakarta.
- Metcalf & Eddy, Inc. (1991), *Wastewater Engineering, Treatment, Disposal dan Reuse*, McGraw-Hill, Inc., 3<sup>th</sup> edition, Singapore.
- Metcalf & Eddy, Inc. (2003), *Wastewater Engineering, Treatment and Reuse*, McGraw-Hill, Inc., 4<sup>th</sup> edition, New York.
- Noerbambang, S.M. dan Morimura, T. (2000), *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. and Vigil, S.A. (1993), *Integrated Solid Waste Management (International Edition)*, McGraw-Hill, Inc., New York.

HASIL LABORATORIUM  
SAMPEL DI EFFLUEN TANGGAL 13 SEPTEMBER 2016



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Sombo

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 6,70          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 290,00        | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 620,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 384,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 46,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :

\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Pesapen

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,05          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 128,00        | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 326,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 198,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 25,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Tanah Merah I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 7,00          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 120,00        | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 372,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 242,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 30,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*).SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

### DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Penjaringsari I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 6,95          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 90,00         | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 425,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 262,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 32,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

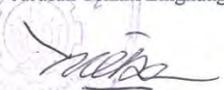
KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Gunungsari

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,00          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 72,00         | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 125,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 76,00         | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 10,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS



Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*).SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Romokalisari I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,05          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 136,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 555,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 338,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 42,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami

HASIL LABORATORIUM  
SAMPel DI EFFLUEN TANGGAL 20 SEPTEMBER 2016



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Sombo

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,05          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 320,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 680,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 414,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 52,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Pesapen

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 7,20          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 136,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 425,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 260,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 33,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS



Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Tanah Merah I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,10          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 160,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 420,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 256,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 32,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

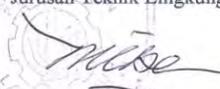
DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Penjaringsari I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 7,05          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 120,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 560,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 340,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 44,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Catatan :  
\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami

  
Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

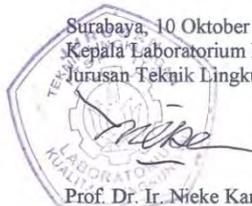
KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Gunungsari

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 7,05          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 86,00         | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 150,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 92,00         | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 12,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS



Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :

\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

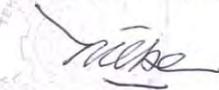
KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Outlet Air Limbah Romokalisari I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 7,05          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 140,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 480,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 292,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 38,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

  
Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami

HASIL LABORATORIUM  
SAMPEL DI INFLUEN TANGGAL 13 SEPTEMBER 2016



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Sombo

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 6,75          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 2.270,00      | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 4.700,00      | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 2.914,00      | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 340,00        | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Pesapen

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 6,90          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 200,00        | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 620,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 378,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 48,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*).SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Tanah Merah I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 6,80          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 300,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 653,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 404,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 48,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc. 41  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*).SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Penjaringansari I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 6,60          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 500,00        | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 1.110,00      | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 680,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 82,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc. *9/*  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Gunungsari

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 7,20          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 320,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 725,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 450,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 54,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc. *U*  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*).SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 13 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Romokalisari I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,10          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 220,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 784,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 476,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 60,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*).SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami

HASIL LABORATORIUM  
SAMPEL DI INFLUEN TANGGAL 20 SEPTEMBER 2016



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

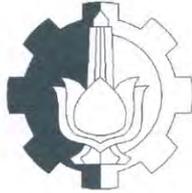
Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Sombo

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,00          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 1.800,00      | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 3.730,00      | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 2.270,00      | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 292,00        | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Pesapen

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,05          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 220,00        | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 642,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 390,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 72,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :

\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

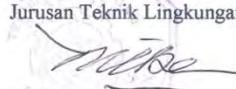
KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

### DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Tanah Merah I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 – 9                           | 7,00          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 280,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 610,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 373,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 48,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

  
Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

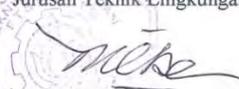
KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Penjaringansari I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 6,80          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 460,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 1.020,00      | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 622,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 80,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS



Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

### DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Gunungsari

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 7,10          | pHmeter           |
| 2  | T S S          | mg/L                | 50                              | 280,00        | Gravimetri        |
| 3  | C O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 640,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | B O D          | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 390,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 50,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*)SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA  
TELEPON (031)5948886, FAX. (031)5928387

DATA ANALISA LIMBAH CAIR

Dikirim Oleh : Bapak Teguh Tarigan  
Dikirim Tanggal : 20 September 2016  
Sampel Dari : Inlet Air Limbah Romokalisari I

| No | Parameter      | Satuan              | Baku Mutu Air Limbah Domestik*) | Hasil Analisa | Metode Analisa    |
|----|----------------|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------------|
| 1  | pH             | -                   | 6 - 9                           | 7,20          | pHmeter           |
| 2  | TSS            | mg/L                | 50                              | 280,00        | Gravimetri        |
| 3  | COD            | mg/L O <sub>2</sub> | 50                              | 650,00        | Reflux/Tetrimetri |
| 4  | BOD            | mg/L O <sub>2</sub> | 30                              | 396,00        | Winkler           |
| 5  | Minyak & Lemak | mg/L                | 10                              | 50,00         | Gravimetri        |

Surabaya, 10 Oktober 2016  
Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan  
Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS

Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc.  
NIP. 195501281985032001

Catatan :  
\*) SK. Gub. Jatim No. 72 Tahun 2013  
- Laporan ini dibuat untuk cuplikan air yang diterima laboratorium kami

**KESIMPULAN FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD)**

**A. RUSUNAWA SOMBO**

1. Urutan sarana dan prasarana sanitasi yang menjadi prioritas untuk di benahi, mulai dari yang prioritas pertama :
  - a. Sarana dan prasarana bidang air limbah :
    - Perbaiki/mengganti pipa air limbah yang rusak/bocor.
    - Pengurusan tangki septik secara berkala (2 tahun sekali)
  - b. Sarana dan prasarana bidang persampahan :
    - Memerlukan gledakan/gerobak sampah 1 unit di masing-masing blok.
    - Bak sampah besar (muara cerobong/shaft sampah) belum dilengkapi penutup yang permanen dan kedap bau.
  - c. Sarana dan prasarana bidang air bersih/air minum :
    - Mengadakan fasilitas penanggulangan kebakaran/*fire hydrant*.
  - d. Sarana dan prasarana bidang drainase :
    - Membangun bak kontrol yang memiliki penyaring sampah.
2. Penghuni rusun bersedia bila harga sewa dinaikkan dengan catatan :
  - a. Perawatan gedung rusunawa dan fasilitas penunjang lainnya ditingkatkan (pengecetan gedung, penerangan fasilitas umum dan pembenahan prasarana sanitasi).
  - b. Semula harga sewa per unit rusunawa mulai dari Rp 10.000,- s/d Rp 40.000,- menjadi Rp 20.000 s/d Rp 50.000,-.
  - c. Bila harga sewa dinaikkan lebih tinggi lagi, penghuni rusunawa tidak bersedia karena fasilitas yang ada masih bersifat umum dan biaya ditanggung bersama (MCK umum, dapur umum dan iuran air PDAM dibagi rata).

## B. RUSUNAWA PESAPEN

1. Urutan sarana dan prasarana sanitasi yang menjadi prioritas untuk di benahi, mulai dari yang prioritas pertama :
  - a. Sarana dan prasarana bidang air limbah :
    - Air limbah dari tangki septik yang mengalir ke saluran masih disertai dengan ampas kotoran.
    - Pengurasan tangki septik secara berkala (2 tahun sekali)
  - b. Sarana dan prasarana bidang persampahan :
    - Tidak ada keluhan.
  - c. Sarana dan prasarana bidang air bersih/air minum :
    - Tidak ada keluhan.
  - d. Sarana dan prasarana bidang drainase :
    - Saluran drainase di sisi depan bagian timur bangunan rusunawa memiliki kemiringan yang tidak sesuai sehingga air sedikit menggenang/tidak tuntas.
2. Penghuni rusun belum bersedia bila harga sewa dinaikkan karena harga sewa yang ada saat ini sudah dirasa cukup tinggi.

### C. RUSUNAWA TANAH MERAH I

1. Urutan sarana dan prasarana sanitasi yang menjadi prioritas untuk di benahi, mulai dari yang prioritas pertama :
  - a. Sarana dan prasarana bidang air limbah :
    - Semua tangki septik yang ada di Rusunawa Tanah Merah I meluap dan belum ditangani.
    - Pengurusan tangki septik secara berkala (2 tahun sekali)
  - b. Sarana dan prasarana bidang persampahan :
    - Tidak ada keluhan.
  - c. Sarana dan prasarana bidang air bersih/air minum :
    - Tidak ada keluhan.
  - d. Sarana dan prasarana bidang drainase :
    - Membangun bak kontrol yang memiliki penyaring sampah.
2. Penghuni rusun bersedia bila harga sewa dinaikkan dengan catatan :
  - a. Perawatan gedung rusunawa dan fasilitas penunjang lainnya ditingkatkan (pengecetan gedung, penerangan fasilitas umum dan pembenahan prasarana sanitasi).
  - b. Semula harga sewa per unit rusunawa mulai dari Rp 23.000,- s/d Rp 46.000,- menjadi Rp 30.000 s/d Rp 60.000,-.

#### D. RUSUNAWA PENJARINGANSARI I

1. Urutan sarana dan prasarana sanitasi yang menjadi prioritas untuk di benahi, mulai dari yang prioritas pertama :
  - a. Sarana dan prasarana bidang air limbah :
    - Perbaiki/mengganti pipa air limbah yang rusak/bocor.
    - Pengurusan tangki septik secara berkala (3 tahun sekali)
  - b. Sarana dan prasarana bidang persampahan :
    - Memerlukan gredakan/gerobak sampah 1 unit di masing-masing blok.
    - Bak sampah besar (muara cerobong/shaft sampah) belum dilengkapi penutup yang permanen dan kedap bau.
  - c. Sarana dan prasarana bidang air bersih/air minum :
    - Kapasitas tandon atas belum mencukupi kebutuhan dan beberapa tandon ada yang bocor/pecah.
    - Memerlukan bantuan mesin pompa air yang baru dengan kemampuan pompa yang sesuai kebutuhan.
    - Mengadakan fasilitas penanggulangan kebakaran/*fire hydrant*.
    - Membangun tangga darurat.
  - d. Sarana dan prasarana bidang drainase :
    - Membangun bak kontrol yang memiliki penyaring sampah.
2. Penghuni rusun bersedia bila harga sewa dinaikkan dengan catatan :
  - a. Perawatan gedung rusunawa dan fasilitas penunjang lainnya ditingkatkan (pengecetan gedung dan pembenahan prasarana sanitasi).
  - b. Semula harga sewa per unit rusunawa mulai dari Rp 10.000,- s/d Rp 40.000,- menjadi Rp 20.000 s/d Rp 50.000,-.
  - c. Bila harga sewa dinaikkan lebih tinggi lagi, penghuni rusunawa tidak bersedia karena fasilitas yang ada masih bersifat umum dan biaya ditanggung bersama (MCK umum dan iuran air PDAM dibagi rata).

## E. RUSUNAWA GUNUNGSARI

1. Urutan sarana dan prasarana sanitasi yang menjadi prioritas untuk di benahi, mulai dari yang prioritas pertama :
  - a. Sarana dan prasarana bidang air limbah :
    - Perbaiki/mengganti pipa air limbah yang rusak/bocor/pecah.
    - Mengganti pipa inlet dan outlet di bak kontrol air limbah dengan memperhitungkan debit masuk dan debit keluarnya.
    - Pembersihan sampah di bak kontrol air limbah secara rutin.
    - Pengurasan tangki septik secara berkala (3 tahun sekali)
  - b. Sarana dan prasarana bidang persampahan :
    - Memerlukan gredakan/gerobak sampah baru 1 unit.
    - Bak sampah besar (muara cerobong/shaft sampah) belum dilengkapi penutup yang permanen dan kedap bau.
    - Tenaga pengangkut sampah (dengan gredakan/gerobak sampah) ditambah menjadi 2 orang dan diangkut 2 hari sekali.
    - Kontainer di rusunawa yang berfungsi sebagai TPS rusunawa diganti dengan kontainer yang memiliki tutup permanen/bawakan pabrik.
  - c. Sarana dan prasarana bidang air bersih/air minum :
    - Fasilitas penanggulangan kebakaran/*fire hydrant* eksisting perlu direhab dan dipelihara secara rutin.
  - d. Sarana dan prasarana bidang drainase :
    - Memperbaiki kerusakan ringan di beberapa titik saluran drainase rusunawa dan melakukan pembersihan dari sampah.
2. Penghuni rusun belum bersedia bila harga sewa dinaikkan karena harga sewa yang ada saat ini sudah dirasa cukup tinggi.

## F. RUSUNAWA ROMOKALISARI I

1. Urutan sarana dan prasarana sanitasi yang menjadi prioritas untuk di benahi, mulai dari yang prioritas pertama :
  - a. Sarana dan prasarana bidang air limbah :
    - Air limbah dari tangki septik yang mengalir ke saluran masih disertai dengan ampas kotoran.
    - Pengurasan tangki septik secara berkala (2 tahun sekali)
  - b. Sarana dan prasarana bidang persampahan :
    - Tidak ada keluhan.
  - c. Sarana dan prasarana bidang air bersih/air minum :
    - Tidak ada keluhan.
  - d. Sarana dan prasarana bidang drainase :
    - Tidak ada keluhan.
2. Penghuni rusun belum bersedia bila harga sewa dinaikkan karena harga sewa yang ada saat ini sudah dirasa cukup tinggi dan jalan akses ke lokasi rusunawa sebagian masih jalan tanah.



**KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : TEGUH AS. TARIGAN  
 NRP : 3314202805  
 Judul Tugas Akhir : EVALUASI SARANA DAN PRASARANA SANITASI  
 RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI SURABAYA

| No | Tanggal   | Keterangan Kegiatan / Pembahasan   | Paraf |
|----|-----------|--|-------|
| 1. | 14-4-2016 | Mengkaji sewa rusunawa di Surabaya, karena permasalahan sanitasi di rusunawa cukup terbatas maka semakin banyak rusunawa yang dikaji akan diperoleh gambaran yang lebih sesuai kondisi yang sebenarnya.<br>Aspek yang ditinjau adalah sewa aspek yang terkait dengan sanitasi rusunawa meliputi aspek teknis, aspek lingkungan, aspek finansial, aspek institusi / kelembagaan, aspek sosial ekonomi dan peran serta masyarakat. |       |
| 2. | 28-4-2016 | Sumber data pada latar belakang harus dicantumkan.<br>Dalam latar belakang juga perlu digambarkan permasalahan <sup>1</sup> dari tiap-tiap aspek yang terkait sanitasi rusunawa.<br>Perumusan masalah merupakan rumusan solusi, pengentasan dari masalah yang sudah ada.   |       |
| 3. | 10-5-2016 | Metodologi merupakan langkah-langkah atau cara yang dilakukan / akan dilakukan dalam menyelesaikan masalah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.<br>Metodologi dimulai dari langkah-langkah atau cara yang dipakai dalam pengumpulan data.  |       |

Surabaya, .....  
Dosen Pembimbing

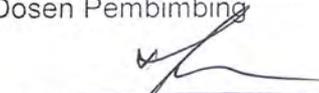
Prof. Dr. Pr. SARWIKO .M, MSc. ES

**KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : TEGUH AS. TARIGAN  
 NRP : 3314202805  
 Judul Tugas Akhir : EVALUASI SARANA DAN PRASARANA SANITASI  
 RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI SURABAYA

| No | Tanggal    | Keterangan Kegiatan / Pembahasan  | Paraf   |
|----|------------|---|---|
| 4. | 23-5-2016  | Langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah harus dirinci secara detail karena nantinya akan menjadi pegangan bagi kita dalam melakukan penelitian dan juga dapat dijadikan pegangan bagi orang lain dalam penelitian atau penyelesaian masalah yang serupa.<br>- Dalam pengumpulan data perlu dicantumkan hari, waktu atau jam dan tujuan.<br>- Pendataan penggunaan air bersih / PDAM diambil pada hari Senin minggu ke 1, hari Rabu minggu ke 2, hari Jumat minggu ke 3, dan hari Minggu pada minggu ke 4 dengan waktu / jam 00, 06, 12, 17, dan 24.<br>- Pengambilan sampel air limbah dilakukan 2 kali dengan selang waktu 1 minggu pada hari dan jam yang sama yang diperkirakan air limbah pada posisi debit puncak di bagian influent dan effluent pengolahan air limbah. |   |
| 5. | 19-10-2016 | Menganalisa permasalahan <sup>@</sup> sanitasi secara khusus di masing-masing rusunawa dan permasalahan yang secara umum terjadi di semua rusunawa.   |  |
| 6. | 08-11-2016 | Aspek teknis diberi dasar peraturannya dan pasal berapa.<br>- Untuk aspek lingkungan, aspek sosial ekonomi dan peran serta masyarakat, aspek finansial, aspek institusi/kelembagaan dibuat secara general.  |  |

Surabaya, .....  
 Dosen Pembimbing

  
 Prof. Dr. Ir. SARWIKO. M, MSc. ES



**KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR/TESIS**

Nama : TEGUH AS. TARIGAN  
 NRP : 3314202805  
 Judul Tugas Akhir/Tesis : EVALUASI SARANA DAN PRASARANA SANITASI RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI SURABAYA

| No | Tanggal    | Keterangan Kegiatan / Pembahasan  | Paraf |
|----|------------|---|-------|
| 7. | 15-11-2016 | Dalam meninjau aspek lingkungan perlu juga diperhatikan kemudahan transportasi umum dari dalam rusun ke tempat-tempat kegiatan di luar rusun dan sebaliknya.<br>Perlu ditinjau ada tidaknya genangan pada saat musim hujan di area dalam rusun maupun di area / lingkungan di luar rusun.                           |       |
| 8. | 23-11-2016 | Aspek finansial yang ditinjau adalah kebutuhan operasional dan pemeliharaan khusus sarana dan prasarana sanitasi tanpa mempedulikan dana yang disediakan oleh pengelola / pemerintah daerah.<br>Meningau hasil dari sewa rusunawa apakah dapat menutupi operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi. |       |
| 9. | 14-12-2016 | Aspek kelembagaan yang ditinjau adalah kondisi kelembagaan yang ada saat ini / eksisting apakah cukup memadai dalam pelaksanaan operasional dan maintenance / pemeliharaan sarana dan prasarana sanitasi  |       |

Surabaya, .....  
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. I. SARIWIKO, M, MSc ES





**BERITA ACARA  
 SEMINAR KEMAJUAN TESIS  
 Semester Gasal 2016/ 2017**

Pada

Hari, tanggal : Selasa, 29 Nopember 2016  
 Jam : 09.30 - 11.00  
 Tempat : R. Sidang Pascasarjana

telah dilaksanakan Seminar Kemajuan Tesis :

Judul Tesis : Evaluasi Pengelolaan dan Layanan Prasarana Sanitasi Rumah Susun Sederhana Sewa di Surabaya

Nama Mahasiswa : TEGUH AS TARIGAN  
 NRP : 3314202805  
 Program Studi : S2 Teknik Lingkungan FTSP-ITS  
 Bidang Studi : Magister Teknik Sanitasi Lingkungan

Tanda Tangan :

Berdasarkan hasil evaluasi penguji, dinyatakan bahwa proposal tersebut :

1. dapat mengikuti ujian Tesis
2. tidak dapat mengikuti ujian Tesis

Saran-saran perbaikan :

- 19/16 (1) Tata tulis di perbaiki penyusunan kalimat S-P-O dan susunan kata  
 (2) dalam bab 5 ditambahkan cara serta secara keanti total  
 (3) Hasil analisis lab & foto FGD dan kesimpulannya FGD di lampirkan  
 (4) Bab 3.1 hal 4.7 di perbaiki kerangka skema  
 (5) Pembahasan pengelolaan & analisis layanan busi muntah  
 (6) istilah disempurnakan "Baik"  
 (7) "Pengelolaan layanan" belum / masih keraguan

- 1) Lengkapi dengan foto foto yg menunjang
- 2) Abstrak perbaikan
- 3) Pembahasan perbaikan
- 4) Pembahasan mengenai ABR

- 14/ 12 2016  
 Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, MSCEs

Tim Penguji :

Nama (Tanda Tangan)

1. Dr. Agus Slamet
2. Dr. Iwan B. Santoso
3. Harmin S. Vitah Ph.D



**BERITA ACARA  
UJIAN/SIDANG TESIS**

Pada

Hari, Tanggal : Kamis, 05 Januari 2017  
Jam : 15.00-17.00 WIB  
Tempat : R. S3

telah dilaksanakan Ujian Tesis :

Judul : Evaluasi Sarana dan Prasarana Sanitasi Rumah Susun  
Sederhana Sewa di Surabaya

Nama Mahasiswa : TEGUH AS TARIGAN  
Nrp. : 3314202805  
Program Studi : S-2 Teknik Lingkungan ITS  
Bidang Keahlian : Magister Teknik Sanitasi Lingkungan

Tanda Tangan : 

Dari hasil pengujian dinyatakan :

1. LULUS DENGAN PERBAIKAN MINOR \*)
2. MENGULANG UJIAN LISAN
3. TIDAK LULUS

Saran-saran perbaikan:

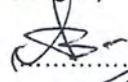
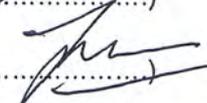
1. Abstrak diperbaiki Ind and Inggris }  12/01/2017
2. Kesimpulan diperbaiki
3. Solusi untuk limbah

4. Kesimpulan diperbaiki dituliskan sebagai penutup
5. Kesimpulan diperbaiki → penerjemahan yg dicorotkan & net. over
6. Solusi dan hasil evaluasi
7. Skoring dan hasil penilai jawaban

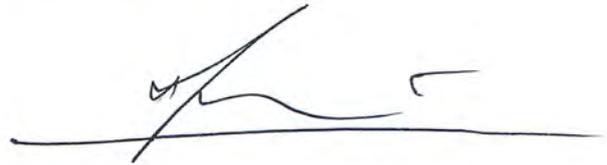
8. Evaluasi & perbaikan & lampiran ulangan & materi hasil evaluasi

Tim Penguji :

Nama (Tanda Tangan)

1. Dr. Agus Slamet 
2. Dr. Iwan B. Santosa 
3. Hamain S. Pitala, PhD 

Pembimbing,



Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, MScES

Keterangan:

\*) Jangka waktu perbaikan tesis (lingkari salah satu) : 1-3 - 4 minggu.

Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai ujian tesis dianggap batal dan mahasiswa yang

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama Teguh AS. Tarigan. Lahir di Kuala Simpang – Aceh, 25 Agustus 1978. Penulis merupakan anak pertama dari 3 (tiga) bersaudara. Penulis menikah dengan Charda Indriastuti H. dan telah dikaruniai 2 (dua) orang putri. Penulis bekerja sebagai Aparatur Sipil Negara (ASN) di lingkungan Pemerintah Provinsi Jawa Timur.

### Riwayat Pendidikan Formal :

- ❖ Menyelesaikan pendidikan di SDK Santo Redemptus Pamekasan, 1990.
- ❖ Menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 2 Pamekasan, 1993.
- ❖ Menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 1 Pamekasan, 1996.
- ❖ Menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Sipil (S1) di Universitas Merdeka Malang, 2001.
- ❖ Menyelesaikan pendidikan Magister Teknik (S2) Bidang Keahlian Teknik Sanitasi Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2017.