



TESIS

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN  
AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
KOTA BANJARMASIN**

MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
032115500 20005

Dosen Pembimbing  
Dr. Ir. AGUS SLAMET, M.Sc

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018



TESIS

# **EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN KOTA BANJARMASIN**

MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
032115500 20005

Dosen Pembimbing  
Dr. Ir. AGUS SLAMET, M.Sc

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018

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

**oleh :  
Muhammad Azwar Ramadhani  
NRP. 3211550020005**

**Tanggal Ujian : 16 Juli 2018  
Periode Wisuda : September 2018**

**Disetujui Oleh:**



**1. Dr.Ir. Agus Slamet, MSc (Pembimbing)  
NIP: 19590811 198701 1 001**



**2. Prof.Dr.Ir. Nieke Karnaningroem, MSc (Penguji)  
NIP: 19550128 198503 2 001**



**3. Alia Damayanti, ST, MT, Ph.D (Penguji)  
NIP: 19770209 200312 2 001**



**4. Bieby Voijant Tangahu, ST, MT, Ph.D (Penguji)  
NIP: 19710818 199703 2 001**



**Dekan Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan,  
dan Kebumihan**

**I.D. Warmadewanthi, ST, MT, Ph.D.  
NIP: 19750212 199903 2 001**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang berkat rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi dan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah Domestik Kota Banjarmasin ”.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir Agus Slamet, M.Sc selaku dosen pembimbing dan dosen penguji Ibu Prof.Dr.Ir. Nieke Karnaningroem, MSc, Alia Damayanti, ST, MT, Ph.D, Bieby Voijant Tangahu, ST, MT, Ph.D, dan Pak Dr.Ir. Mohammad Razif,MM yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan Laporan Proposal Tesis ini.
2. Orang tua, dan Saudara, Keluarga penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk penulis.
3. Perusahaan PT. Kinarya Alam Raya, Tim CV. JST (Henny10,Ilman12, Afwan12, Ka Firman07, Fahmi10, Ka Iman08, Ka Adit08, Ka Suci 09) yang telah memberikan bimbingan dan bantuan pada penulis untuk melakukan dan ikut serta dalam kegiatan Pekerjaan kajian pengelolaan air limbah yang dijadikan sebagai bahan Tugas Akhir dan Tesis penulis.
4. Seluruh *civitas academica* Jurusan Teknik Lingkungan ITS dan Semua teman-teman di Teknik Lingkungan ITS khususnya Bidang MTSL angkatan 2014, 2015 & 2016 yang telah memberi bantuan serta dukungannya.

Penulis juga menyadari bahwa dalam pembuatan proposal ini terdapat banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun guna perbaikan yang akan datang. Semoga laporan yang telah di buat ini mendatangkan manfaat bagi semua.

Surabaya, Mei 2018

Penyusun

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN KOTA BANJARMASIN

Nama mahasiswa : Muhammad Azwar Ramadhani  
NRP : 332115500 20005  
Pembimbing : Dr. Ir. Agus Slamet, M.Sc

## ABSTRAK

Limbah domestik menjadi permasalahan lingkungan karena secara kuantitas maupun tingkat bahayanya mengganggu kesehatan manusia, mencemari lingkungan dan mengganggu kehidupan makhluk hidup lainnya. Mengenai permasalahan itu perlu pengelolaan limbah yang menyeluruh dan perlu evaluasi serta perencanaan terhadap pengelolaan air limbah di kota Banjarmasin, khususnya Kecamatan Banjarmasin Selatan untuk mendukung program pemerintah dalam penanganan dan pengelolaan Air Limbah Kota Banjarmasin.

Dalam mengevaluasi permasalahan ini memerlukan data primer dari hasil survey lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait. Metode yang digunakan berdasarkan analisis aspek teknis dengan menganalisis dan mengidentifikasi jumlah kepadatan dan sebaran penduduk. Aspek lingkungan dengan menganalisis dan mengidentifikasi sampling beban pencemar pada badan air dimana model yang digunakan dalam menghitung daya tampung beban pencemaran air limbah pada Sungai Kelayan menggunakan IP Indeks Pencemar. Untuk analisis aspek kelembagaan dengan menganalisa tugas pokok dan fungsi unit kerja pengelolaan infrastruktur bidang sanitasi yang terdapat di Kabupaten Banjarmasin. Selanjutnya analisis dari ketiga aspek tersebut akan dilakukan Analisis SWOT untuk mendapatkan prioritas strategi dalam pengelolaan dan pemeliharaan infrastruktur bidang sanitasi.

Hasil analisa menunjukkan pada kecamatan Banjarmasin Selatan di Kelurahan Murung Raya, Kelayan Tengah dan Kelayan Dalam sebagai wilayah yang belum banyak tertangani oleh Program Sanitasi karena kondisi padatnya jumlah penduduk, jarak rumah yang terlalu berdekatan, dan masyarakat yang berpenghasilan rendah. Berdasarkan aspek teknis, penerapan teknologi yang sesuai dengan kondisi dan karakteristik wilayah ialah teknologi *onsite* individual dengan tangki biofilter, dari aspek lingkungan menunjukkan bahwa perhitungan indeks pencemar pada segmen sungai Kelayan bahwa air sungai menerima beban limbah yang sulit terdegradasi akibat padatnya penduduk di wilayah studi. Aspek kelembagaan menunjukkan strategi progresif, yakni strategi yang dapat mewujudkan integrasi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi (air limbah) dan meningkatkan alokasi dana pembangunan prasarana dan sarana air limbah permukiman dalam rangka mempercepat akses.

**Kata Kunci** : Air Limbah, Evaluasi, Perencanaan, Indeks Pencemar.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# EVALUATION AND PLANNING OF WASTE WATER MANAGEMENT IN SUB DISTRICT BANJARMASIN CITY

Name of student : Muhammad Azwar Ramadhani  
Student identity Number : 3315202005  
Supervisot : Dr. Ir. AgusSlamet, M.Sc

## ABSTRACT

Domestic waste become an environmental problem because both the quantity and the level of danger interfere with human health, pollute the environment and disrupt the lives of other living things. Concerning the problem, it needs comprehensive waste management and need evaluation and planning on waste water management in Banjarmasin city, especially district of South Banjarmasin to support government programs in handling and management of Banjarmasin Municipal Wastewater.

In evaluating this problem requires primary data from the result of fieds surveys and secondary data obtained from relevant agencies. The method used is based on technical aspect analysis by analyzing and identifying population density and distribution. Environmental aspect by analyzing and identifying pollution load sampling on water bodies where the model used in calculating the pollution load capacity of wastewater in Kelayan River using pollutant Index. For the analysis of institutional aspects by analyzing the main tasks and functions of sanitation infrastructure management work unit in Banjarmasin Regency. Further analysis of the three aspects will be conducted SWOT Analysis to get priority strategy in the management and maintenance of sanitary infrastructure.

The result of the analysis shows on Banjarmasin City, especially in South Banjarmasin sub district in Murung Raya, Central Kelayan and Kelayan Dalam Villages as areas that haven't been handled by The Sanitation Program due to the density of population, the distance of the nearest house and the low income. Based on technical aspects, the application of technology in accordance with the conditions and characteristics of the region is the individual *onsite* technology with biofilter tank, from the environmental aspects shows that the calculation of pollutan load capacity using pollutant Index on the Kelayan River segments that the river water receives the burden of waste where it difficult to degradation due for thr density of the population in the study area. Institutional aspects shows a progressive strategy, which a strategy can realize the integration of sanitary infrastructure development (wastewater), and increasing the allocation of funds for the construction of settlement wastewater infrastructure and facillities in order to speed up the acces.

**Keywords** :Wastewater, Pollutant Index,Analysis SWOT

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.5.1 Lingkup Wilayah.....	4
1.5.2 Lingkup Substansi.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Air Limbah.....	5
2.2 Jenis Air Limbah.....	6
2.2.1 Air Limbah Domestik.....	6
2.2.2 Air Limbah Non Domestik.....	7
2.3 Sistem Pengolahan Air Limbah.....	7
2.3.1 Berdasarkan Asal Air Sistem Penyaluran Air Limbah.....	7
2.4 Unit dan Teknologi Pengolahan Air Limbah.....	8
2.4.1 Unit Pelayanan.....	8
2.4.2 Pengumpulan.....	10
2.4.3 Unit Pengolahan.....	12
2.5 Timbulan Limbah Domestik di Kota Banjarmasin.....	16
2.6 Baku Mutu Air Limbah.....	19
2.7 Status Mutu Air.....	20
2.8 Analisis SWOT Arah Pengembangan Lembaga Pengelola Air	

Limbah .....	22
2.9 Konsep Pemetaan /GIS.....	26
2.10Konsep Perencanaan Pengelolaan Air Limbah.....	30
2.11Gambaran Umum Kota Banjarmasin .....	42
2.12Gambaran Umum Kota Banjarmasin Selatan .....	46
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN .....</b>	<b>50</b>
3.1 Pendekatan .....	50
3.2Tahapan Penelitian .....	51
3.3Metodologi .....	53
3.3.1 Metode Pengumpulan Data Primer dan Sekunder.....	53
3.3.2 Metodologi.....	55
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>67</b>
4.1 Aspek Teknis.....	67
4.1.1 Analisis dan Identifikasi Jumlah Penduduk.....	67
4.1.2 Beban Pencemar Black Water dan Grey Water Yang Belum Tertangani, Ketersediaan Pelayanan dan Teknologi Pengelolaan dan Penanganan Air Limbah .....	71
4.1.3 Menentukan PilihanTeknologi yang Tepat Untuk Pengelolaan Air Limbah .....	101
4.2 AspekLingkungan .....	103
4.2.1 Kualitas Badan Air/Sungai .....	103
4.2.2 Kualitas Badan Air/Drainase .....	108
4.2.3 Kualitas Air dari Ipal/Teknologi pengolahan air limbah di wilayah Studi Eksisting .....	113
4.2.4 Indeks Pencemaran (IP) Badan Air Sungai dan Drainase .....	118
4.3 Aspek Kelembagaan.....	122
4.3.1 Analisis Kelembagaan Eksisting Pengelola Air Limbah.....	122
4.3.2 Perumusan Strategi dengan Analisi SWOT.....	123
4.4 Pemetaan Hasil Evaluasi dan Perencanaan .....	136
4.5 Perencanaan PilihanTeknologi Air Limbah Domestik yang Tepat Pada Wilayah Studi .....	139

<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	150
5.1 Kesimpulan .....	150
5.2 Saran .....	152
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	153

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ciri-Ciri Bangunan Pengolahan Biologis Untuk Air Limbah.....	15
Tabel 2.2	Beban Pencemaran Limbah Domestik Per Kapita .....	17
Tabel 2.3	Perhitungan Beban Pencemar Limbah Domestik Kota Banjarmasin	17
Tabel 2.4	Perhitungan Beban Pencemar Limbah Domestik (Grey water) Kota Banjarmasin.....	17
Tabel 2.5	Perhitungan Beban Pencemar Limbah Domestik ( <i>Black Water</i> ) Kota Banjarmasin.....	18
Tabel 2.6	Standar baku Mutu Air Limbah Menurut Permenlh kP.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tahun 2016 dan PerGubKalSel No. 4 Tahun 2007.....	19
Tabel 2.7	Penentuan sistem nilai status mutu air .....	20
Tabel 2.8	Matrik SWOT .....	25
Tabel 2.9	Jumlah Penduduk Per Kecamatan .....	46
Tabel 3.1	Metode Analisis Air Sampel di Laboratorium .....	61
Tabel 4.1	Luas Wilayah, Jumlah Penduduk, RT, dan RW Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah .....	67
Tabel 4.2	Jumlah Penduduk Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah (2011 – 2016).....	68
Tabel 4.3	Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah .....	70
Tabel 4.4	Proyeksi Kepadatan Penduduk Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah .....	70
Tabel 4.5	Beban Pencemar <i>Black Water</i> dan <i>Grey Water</i> yang Belum Tertangani Kota Banjarmasin .....	73
Tabel 4.6	Kuantitas Air Limbah Domestik .....	73
Tabel 4.7	Debit Air Limbah Domestik.....	73
Tabel 4.8	Tipikal Kuantitas dan Karakteristik Limbah Rumah Tangga .....	74
Tabel 4.9	Pelayanan <i>Black Water</i> Kecamatan Banjarmasin Selatan .....	75
Tabel 4.10	Perhitungan Beban Pencemar <i>Black Water</i> dan <i>Grey Water</i> yang tertangani dan belum tertangani Kota Banjarmasin .....	75

Tabel 4.11 Perhitungan Beban Pencemar <i>Black Water</i> dan <i>Grey Water</i> Tahun 2017-2027 .....	78
Tabel 4.12 Potensi Beban Pencemar .....	79
Tabel 4.13 Jumlah Pelayanan <i>Black Water</i> Kecamatan Banjarmasin Selatan .....	80
Tabel 4.14 Kondisi Sanitasi Air Limbah Domestik Masyarakat .....	81
Tabel 4.15 Data Sanimas MCK Plus dan IPAL Perpipaan Kondisi Tidak Terpakai.....	82
Tabel 4.16 Data Sanimas MCK Plus dan IPAL Perpipaan Kondisi Terpakai .....	83
Tabel 4.17 Data Sanimas MCK Plus dan IPAL Perpipaan Kondisi Terpakai dan Rencana Perbaikan .....	84
Tabel 4.18 Perhitungan Debit Air Limbah Kelurahan Kelayan Dalam .....	88
Tabel 4.19 Perhitungan Diameter Pipa Kelurahan Kelayan Dalam.....	91
Tabel 4.20 Perhitungan Debit Air Limbah Kelurahan Kelayan Dalam .....	96
Tabel 4.21 Penanganan Air Limbah Domestik Kota Banjarmasin .....	100
Tabel 4.22 Hasil Pengamatan dan Analisis Uji Laboratorium.....	105
Tabel 4.23 Hasil Identifikasi dan Analisis Uji Laboratorium .....	110
Tabel 4.24 Rekapitulasi Pemantauan IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir .....	113
Tabel 4.25 Rekap Hasil Pemantauan Suhu IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir	114
Tabel 4.26 Rekap Hasil Pemantauan pH IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir....	114
Tabel 4.27 Rekap Hasil Pemantauan TSS IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir .	115
Tabel 4.28 Rekap Hasil Pemantauan BOD IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir	116
Tabel 4.29 Rekap Hasil Pemantauan <i>Coliform</i> IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir .....	116
Tabel 4.30 Rekap Hasil Pemantauan Minyak dan Lemak IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir .....	117
Tabel 4.31 Segmentasi Sungai Kelayan dan Titik Sampling.....	119
Tabel 4.32 Hasil Uji Badan Air / Sungai Untuk Indeks Pencemaran .....	120
Tabel 4.33 Nilai Indeks Pencemaran (IP) Pada Titik Pengamatan .....	120
Tabel 4.34 Hasil Uji Badan Air / Drainase Untuk Indeks Pencemaran (IP).....	121
Tabel 4.35 Nilai Indeks Pencemaran (IP) Pada Titik Pengamatan .....	121
Tabel 4.36 Tingkat Urgensi dan Bobot Faktor Kekuatan ( <i>Strenghts</i> ).....	125
Tabel 4.37 Tingkat Urgensi dan Bobot Faktor Kelemahan ( <i>Weakness</i> ).....	126

Tabel 4.38 Tingkat Urgensi dan Bobot Faktor Peluang ( <i>Oppurtinities</i> ).....	126
Tabel 4.39 Tingkat Urgensi dan Bobot Faktor Ancaman ( <i>Threats</i> ) .....	127
Tabel 4.40 Evaluasi Faktor Internal .....	129
Tabel 4.41 Evaluasi Faktor Eksternal .....	130
Tabel 4.42 Matriks SWOT.....	132
Tabel 4.43 Spesifikasi Teknis .....	140
Tabel 4.44 Tabel Analisa Kapasitas Tangki Biofilter.....	142
Tabel 4.45 Rencana Analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi WC .....	146
Tabel 4.46 Rencana Analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi Perbaikan WC Lengkap.....	148

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Batas Sambungan Rumah.....	9
Gambar 2.2	PrinsipPengolahan Biologis SecaraAerob dan Anaerob .....	14
Gambar 2.3	Kuadran SWOT.....	24
Gambar 2.4	<i>Feature</i> dan Objek.....	26
Gambar 2.5	Septic Tank Konvensional.....	33
Gambar 2.6	Syarat Jamban Sehat.....	35
Gambar 2.7	Septic Tank Satu Ruang .....	37
Gambar 2.8	Septic Tank Dua Ruang.....	38
Gambar 2.9	Peta Administrasi Kota Banjarmasin.....	45
Gambar 2.10	Peta Administrasi Kecamatan Banjarmasin Selatan.....	47
Gambar 2.11	Peta Batas Wilayah Studi Kecamatan Banjarmasin Selatan .....	48
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian .....	52
Gambar 3.2	Pernyataan Indeks.....	63
Gambar 4.1	Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Murung Raya .....	68
Gambar 4.2	Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Kelayan Dalam ....	69
Gambar 4.3	Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Kelayan Tengah ...	69
Gambar 4.4	Dokumentasi kondisi sungai (a) Kondisi permukiman dan sungai (b) .....	72
Gambar 4.5	Peta Pelayanan Persentase Black Water Yang Tertangani Pada Wilayah Studi .....	76
Gambar 4.6	Peta wilayah Beban Pencemar <i>Black Water dan Grey Water</i> Yang Tertangani dan Belum Tertangani Kota Banjarmasin .....	77
Gambar 4.7	Foto Drone Kepadatan Penduduk (a) dan Foto jalan masuk yang sempit (b).....	80
Gambar 4.8	Kondisi Sanitasi Air Limbah Domestik Oleh Masyarakat .....	81
Gambar 4.9	Sanimas MCK+ .....	82
Gambar 4.10	Sanimas MCK Komunal.....	83
Gambar 4.11	Sanimas MCK+ Murung Raya .....	83

Gambar 4.12	Sanimas MCK+ Kelayan Tengah.....	84
Gambar 4.13	IPAL II Pekapuran.....	97
Gambar 4.14	Peta Inventarisir ketersediaan pelayanan/teknologi Onsit pengelolaan air limbah di wilayah studi Kota Banjarmasin.....	98
Gambar 4.15	Peta Inventarisir ketersediaan pelayanan/teknologi Offsite pengelolaan air limbah di wilayah studi Kota Banjarmasin.....	99
Gambar 4.16	Hasil Instrumen USDP 2015 .....	102
Gambar 4.17	Nilai Suhu Setiap Titik Pengambilan Sampel.....	104
Gambar 4.18	Peta Pengambilan Titik Sampel Badan Air untuk Aspek Lingkungan.....	107
Gambar 4.19	Nilai Parameter Hasil Uji dan Garis Batas Baku Mutu Air.....	110
Gambar 4.20	Peta Kontur dan Pengambilan Titik Sampel Drainase untuk Aspek Lingkungan.....	112
Gambar 4.21	Hasil Pemantauan Suhu IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir.....	114
Gambar 4.22	Hasil Pemantauan pH IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir .....	114
Gambar 4.23	Hasil Pemantauan TSS IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir .....	115
Gambar 4.24	Hasil Pemantauan BOD IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir.....	116
Gambar 4.25	Hasil Pemantauan <i>Coliform</i> IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir.....	116
Gambar 4.26	Hasil Pemantauan Minyak Lemak IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir .....	117
Gambar 4.27	Peta Titik Sampel Inlet/Outlet Cakupan Pelayanan IPAL Pekapuran .....	119
Gambar 4.28	Posisi Lembaga dalam Kuadran Hasil Analisis SWOT .....	132
Gambar 4.29	Peta Status Indeks Pencemar Badan Air .....	138
Gambar 4.30	Peta Persil Rumah Prioritas Penanganan Onsite .....	139
Gambar 4.31	Detail Plat Fiber Tangki Septik Bagian Luar .....	144
Gambar 4.32	Detail Plat Fiber Cetakan Tangki Septik Bagian Luar .....	145
Gambar 4.33	Detail Dudukan Lantan dan Cetakan Tutup Biofilter.....	146

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.A Gambaran Eksisting Sistem Perpipaan
- Lampiran 1.B Gambar Teknis dan Biotank
- Lampiran 1.C Gambaran Eksisting dan Kebersedian Warga Untuk Pengelolaan Sanitasi
- Lampiran 2.A Lembar Hasil Uji Laboratorium Sampel Kualias Air Sungai dan Drainase
- Lampiran 2.B Lembar Hasil Uji Laboratorium Sampel Kualias Air Sungai dan Drainase
- Lampiran 3 Hasil Kuisisioner Untuk Kajian SWOT
- Lampiran 4 Dasar Penetapan Lokasi Studi SK Walikota
- Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan
- Lampiran 6 Riwayat Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Limbah domestik (baik limbah cair maupun limbah padat) menjadi permasalahan lingkungan karena secara kuantitas maupun tingkat bahayanya mengganggu kesehatan manusia, mencemari lingkungan, dan mengganggu kehidupan makhluk hidup lainnya. Rendahnya kesadaran dan pengetahuan tentang perilaku hidup bersih dan sehat, pentingnya sanitasi serta belum memadainya pemahaman masyarakat akan dampak air limbah yang tidak diolah berdampak berjangkitnya penyakit yang berkaitan dengan pencemaran air limbah, yang pada akhirnya akan menurunkan derajat kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan.

Dalam rangka percepatan pemenuhan pelayanan sanitasi serta pencapaian target Universal Akses tahun 2019, Kementerian Pekerjaan Umum melakukan program pelaksanaan infrastruktur khusus ke Cipta Karya dengan sasaran pada tahun 2015 terdapat peningkatan akses pelayanan air limbah menjadi sebesar 85 % atau setara dengan penambahan pelayanan kepada sekitar 67 juta jiwa penduduk yang terlayani dan pencapaian peningkatan akses persampahan menjadi 70% atau setara dengan peningkatan pelayanan bagi sekitar 24 juta jiwa penduduk perkotaan.

Untuk mewujudkan pencapaian target tersebut, dilaksanakan program-program di bidang air limbah. Untuk bidang air limbah, program-program dimaksud meliputi peningkatan kualitas beragam air limbah domestik, pengembangan *on-site management*, pengembangan sanitasi berbasis masyarakat, program percontohan sistem pengelolaan air limbah skala lingkungan berbasis masyarakat, pengembangan cakupan pelayanan sistem air limbah terpusat yang ada, peningkatan perencanaan pembangunan prasarana sarana air limbah, penelitian dan pengembangan serta aplikasi teknologi tepat guna yang ramah lingkungan.

Secara geografis wilayah Kota Banjarmasin terletak pada 3°15' - 3°22'LS dan 144°08' BT yang berada di ujung selatan Provinsi Kalimantan Selatan di dekat Sungai Barito dan dibelah oleh Sungai Martapura. Luas wilayah Kota Banjarmasin adalah 98,47 Km<sup>2</sup> dan berada pada ketinggian 0,16 meter dibawah permukaan laut,

dimana kondisi kawasannya merupakan dataran rendah yang terdiri dari rawa-rawa atau sering disebut sebagai daerah genangan banjir. Dengan daya dukung populasi penduduk mencapai  $\pm 656.713$  jiwa tahun 2013, jika tiap orang perharinya menghasilkan 0,25 Kg limbah tinja maka diperkirakan  $\pm 164,178$  ton per hari. Untuk mengatasi hal tersebut maka pemerintah Kota Banjarmasin telah mendirikan perusahaan daerah Pengelolaan Air Limbah pada tanggal 24 Agustus 2006 melalui Perda No.3 Tahun 2006.

Selain itu juga penanganan limbah secara sistem pengolahan setempat (*On site*) SANIMAS yang dikelola masyarakat dan diadakan oleh Bidang Ciptakarya di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang, dengan total bangunan yang dibangun mulai tahun 2006 hingga tahun 2013 sebanyak 19 unit MCK Plus dan 7 unit MCK Komunal tersebar di kelurahan Kota Banjarmasin. Kebijakan Sanitasi di Kota Banjarmasin dengan dinaunginya melalui Peraturan Daerah Nomor 7 Tahun 2010 Tentang Ijin Pembuangan dan Pengolahan Limbah Cair serta agar kegiatan yang sudah terselenggarakan baik secara Off site oleh PD- PAL dan secara On Site oleh masyarakat yang difasilitasi oleh Bidang Cipta Karya dapat terkoneksi, terintegrasikan, terkelola dan terorganisir secara sinergis dan optimal dan sekaligus dapat melayani pertumbuhan masyarakat Kota Banjarmasin yang diperkirakan mencapai  $\pm 868.509$  hingga tahun 2034 dengan perkiraan produksi limbah tinja  $\pm 217.127$  ton/ hari.

Oleh karena itu dari uraian permasalahan diatas perlunya melakukan evaluasi dan perencanaan dalam memenuhi target penanganan dan pengelolaan air limbah di kota Banjarmasin terutama pada kecamatan Banjarmasin Selatan di Kelurahan Murung Raya, Kelayan Tengah dan Kelayan Dalam sebagai wilayah yang belum banyak tertangani oleh program Sanitasi karena pada kondisinya dikarenakan kepadatan penduduk, jarak rumah yang terlalu berdekatan/padat, masyarakat berpenghasilan rendah dsb. Pemilihan wilayah studi ini juga berdasarkan Keputusan Walikota Banjarmasin No.460 Tahun 2015 tentang Penetapan Lokasi Permukiman Kumuh Kota Banjarmasin Tahun 2015 dan berdasarkan kajian studi sebelumnya mengacu pada masterplan air limbah kota Banjarmasin tahun 2014 yang terpilih pada zonasi kawasan kumuh dan zonasi prioritas 1 pengelolaan air limbah dengan mengevaluasi cakupan pelayanan

eksisting, implementasi saat ini dan merencanakan penanganan selanjutnya dengan tujuan agar optimalisasi penanganan air limbah dapat lebih sistematis, efisien dan efektif untuk mencapai target universal akses pada tahun 2019 nanti.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu adanya evaluasi dan perencanaan terhadap pengelolaan air limbah di Kecamatan Banjarmasin Selatan untuk mendukung program pemerintah dalam penanganan dan pengelolaan Air Limbah Kota Banjarmasin.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan permasalahan diatas penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengevaluasi kondisi eksisting dan implementasi pengelolaan air limbah saat ini berdasarkan aspek teknis, lingkungan dan kelembagaan.
2. Merencanakan penanganan dan pengelolaan air limbah dengan pilihan teknologi yang tepat berdasarkan hasil dari studi evaluasi.

## **1.4 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini yaitu, diantaranya:

1. Memberikan pedoman dan arahan dalam penyusunan kebijakan teknis, perencanaan, pemrograman, pelaksanaan dan pengelolaan dalam penyelenggaraan pengembangan sistem pengelolaan air limbah di Kota Banjarmasin .
2. Memberikan pilihan pada pengambilan keputusan mengenai kebijakan, pilihan teknologi, strategi penanganan dan sistem pengelolaan air limbah di Kota Banjarmasin hasil dari evaluasi dan penelitian ini.

## **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

### **1.5.1 Lingkup Wilayah**

Penelitian dilakukan di Kota Banjarmasin, Kecamatan Banjarmasin Selatan, khususnya pada 3 kelurahan yakni : Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam dan Kelurahan Kelayan Tengah.

## **1.5.2 Lingkup Substansi**

### **a. Aspek Teknis**

1. Analisis dan identifikasi jumlah penduduk, timbulan beban pencemar *black water* dan *grey water* yang belum tertangani, ketersediaan pelayanan, teknologi pengelolaan dan penanganan air limbah berupa teknologi/sistem individual, komunal dan kawasan.
2. Perencanaan pilihan teknologi yang tepat untuk penanganan dan pengelolaan air limbah lanjutan, dari hasil evaluasi studi penelitian.

### **b. Aspek Lingkungan**

1. Analisis dan identifikasi sampling badan air tercemar pada wilayah studi.
2. Menghitung indeks pencemaran dari parameter air limbah domestik untuk penentuan status mutu air pada badan air di wilayah studi.

### **c. Aspek Kelembagaan**

1. Mengevaluasi kelembagaan eksisting pengelola air limbah.
2. Merencanakan program dan strategi lembaga pengelola air limbah hasil dari evaluasi studi kelembagaan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Air Limbah**

Air limbah adalah air buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Dimana masyarakat bermukim, disanalah berbagai jenis limbah akan dihasilkan. Ada sampah, ada air kakus (*black water*), dan ada air buangan dari berbagai aktivitas domestik lainnya (*grey water*). Air buangan ini apabila tidak segera dibuang dan diproses (pengolahan secara fisika, kimia dan biologi) sebagaimana mestinya menjadi sumber pencemaran lingkungan yang akan mengganggu aktifitas manusia. Ditunjang dengan kualitas air tersebut yang mengandung mikroorganisme patogen. Disamping itu ditinjau dari segi estetika akan tidak sedap di mata, apalagi berbau. Untuk menghindari hal tersebut perlu dibuat jaringan pengumpul air buangan (Pramadhita, 2006).

Definisi limbah menurut UU No. 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan sedangkan menurut PerMen LH No.5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah adalah sisa dari suatu dan/atau kegiatan yang berwujud cair. Limbah pada dasarnya berarti suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia, maupun proses-proses alam dan tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomi yang negatif. Limbah dikatakan mempunyai nilai ekonomi yang negatif karena penanganan untuk membuang atau membersihkannya memerlukan biaya yang cukup besar, disamping dapat juga mencemari lingkungan. Menurut Ehlerdan Steel dalam Pramadhita (2006) : "Air buangan adalah cairan yang dibawa oleh saluran air buangan". Berdasarkan pada batasan tersebut, maka dapat diambil suatu kesimpulan mengenai batasan air buangan yaitu cairan buangan yang berasal dari rumah tangga termasuk didalamnya tinja, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan biasanya mengandung zat-zat yang berbahaya terhadap kehidupan manusia serta mengganggu kelestarian lingkungan hidup.

Di daerah pemukiman yang pola penyebaran kepadatan penduduknya tidak merata dan jumlah penduduk pendatangnya cukup besar, dapat mengakibatkan

makin berkembangnya pemukiman-pemukiman yang kurang terencana dengan baik, dan mengakibatkan pembuangan limbah rumah tangga yang tidak terkoordinasi dengan baik, yaitu masalah pengadaan cahaya matahari langsung menuju limbah untuk masing-masing pemukiman penduduk, yang menyebabkan timbulnya penyakit yang bersumber dari mikroorganisme air limbah tersebut, karena air limbah merupakan habitat untuk banyak jenis mikroorganisme, yaitu bakteri.

## **2.2 Jenis Air Limbah**

Air limbah dapat digolongkan ke dalam dua bagian menurut sumber pencemarnya, yaitu air limbah industri dan air limbah domestik (rumah tangga) (Muljadi, dkk, 2005). Begitu pula dengan Devi (2004) juga berpendapat hal yang serupa dimana air limbah berasal dari dua jenis sumber yaitu air limbah rumah tangga dan air limbah industri.

### **2.2.1 Air Limbah Domestik**

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016, yang dimaksud dengan air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air.

Air limbah domestik adalah limbah cair yang berasal dari usaha dan atau kegiatan pemukiman (*real estate*), rumah makan (*restaurant*), perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama. Limbah domestik memiliki beban pencemar yang tinggi terutama pada dua jenis air limbah yaitu deterjen dan tinja. Karena dari air limbah domestik ini dapat dijumpai berbagai bahan organik yang larut dalam air dan sukar mengalami penguraian dan pembusukan secara alami. Dampak pencemaran dapat meliputi gangguan terhadap kesehatan manusia, secara langsung maupun tidak langsung dapat mengancam manusia melalui kecacatan, kesakitan dan kematian, penurunan keseimbangan ekologi dan berkurangnya estetika keindahan alam karena setiap cemaran air limbah domestik senantiasa diikuti dengan perubahan kimia dan fisika sehingga air sungai menjadi keruh, berbau dan berwarna hitam/gelap (Suryo, 2009).

Potensi volume air limbah domestik sebesar 80% dari kebutuhan air bersih yang dikonsumsi oleh masyarakat tiap hari. Jika kebutuhan air bersih rata-rata 150 l/orang/hari maka volume air limbah yang dihasilkan per orang sebesar 120 l/orang/hari. Mengingat volumenya yang sangat besar, maka air limbah harus dikelola dengan baik.

Air limbah domestik dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu *black water* dan *grey water*. *Black water* adalah air limbah yang berasal dari buangan biologis seperti kakus, berbentuk tinja (faeces) manusia yang berpotensi mengandung mikroba patogen dan air seni (urine) yang umumnya mengandung Nitrogen (N) dan Fosfor serta air bilasan toilet. Sedangkan *grey water* adalah air limbah yang berasal dari air bekas cucian, dapur dan kamar mandi.

### **2.2.2 Air Limbah non domestik**

Limbah non domestik bersumber dari kegiatan industri baik karena proses secara langsung maupun proses secara tidak langsung. Limbah yang bersumber langsung dari kegiatan industri yaitu limbah yang terproduksi bersamaan dengan proses produksi sedang berlangsung, dimana produk dan limbah hadir pada saat yang sama. Sedangkan limbah tidak langsung terproduksi sebelum proses maupun sesudah proses produksi (Perdana, 2007). Limbah industri dapat mengandung bahan organik atau bahan anorganik yang dapat menurunkan kualitas air menimbulkan warna, rasa serta bau bahkan juga mengandung logam-logam berat (Octniawan, 2012).

## **2.3 Sistem Pengolahan Air Limbah**

### **2.3.1 Berdasarkan Asal Air Sistem Penyaluran Air Limbah**

#### **2.3.1.1 Pemilihan Sistem Setempat (*on-site sanitation*)**

Pengolahan air limbah domestik sistem setempat (*on site system*) merupakan pengolahan air limbah yang lokasi pengolahannya dilakukan pada titik sumber limbahnya. Dalam pengolahan air limbah sistem setempat, air limbah dan tinja dikumpulkan dan diolah dalam lahan milik pribadi dengan menggunakan teknologi seperti *septic tank*. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.4 Tahun 2017, sistem pengolahan air limbah domestik setempat yang selanjutnya disebut SPALD-S adalah sistem pengelolaan

yang dilakukan dengan mengolah air limbah domestik di lokasi sumber, yang selanjutnya lumpur hasil olahan diangkut dengan sarana pengangkut ke sub-sistem pengolahan lumpur tinja. Sistem ini meliputi tangki septik dan resapan, sarana pengangkutan, dan pengolahan akhir lumpur tinja. Adapun kelebihan dan kekurangan sistem setempat adalah sebagai berikut :

- Kelebihan sistem setempat (*on site system*) :
  - Biaya pembuatan relatif murah
  - Teknologi yang diterapkan sederhana
  - Bisa dibuat oleh setiap sektor atau pribadi
  - Operasi dan pemeliharaan merupakan tanggung jawab pribadi.
- Kekurangan sistem setempat (*on site system*) :
  - Tidak dapat diterapkan pada semua daerah, misalnya pada daerah dengan kepadatan tinggi dan muka air tanah tinggi
  - Memerlukan lahan yang luas
  - Bila pemeliharaannya tidak baik akan mencemari tanah

### **2.3.1.2 Pemilihan Sistem Terpusat (*off-site sanitation*)**

Pemilihan sistem terpusat (*off-site sanitation*) merupakan sistem pembuangan air buangan rumah tangga yang disalurkan keluar dari lokasi rumah ke saluran pengumpul air buangan dan selanjutnya disalurkan secara terpusat ke bangunan pengolahan air buangan sebelum dibuang ke badan air penerima. Sistem penyaluran air buangan dapat dilakukan secara terpisah, tercampur, maupun kombinasi antara saluran air buangan dengan saluran air hujan (Pramadhita, 2006). Berdasarkan Sumber Pelayanan Minimal (Keputusan Menteri Kimpraswil No. 534/KPTS/M/2001), pemilihan sistem *on-site* diarahkan untuk kota metro besar dengan kepadatan rata-rata  $\geq 200$  jiwa/ha, taraf muka air tanah  $< 2$  m, dan potensi pemulihan biaya sudah mendukung untuk sistem perpipaan (perlu studi kelayakan).

## **2.4 Unit dan Teknologi Pengolahan Air Limbah**

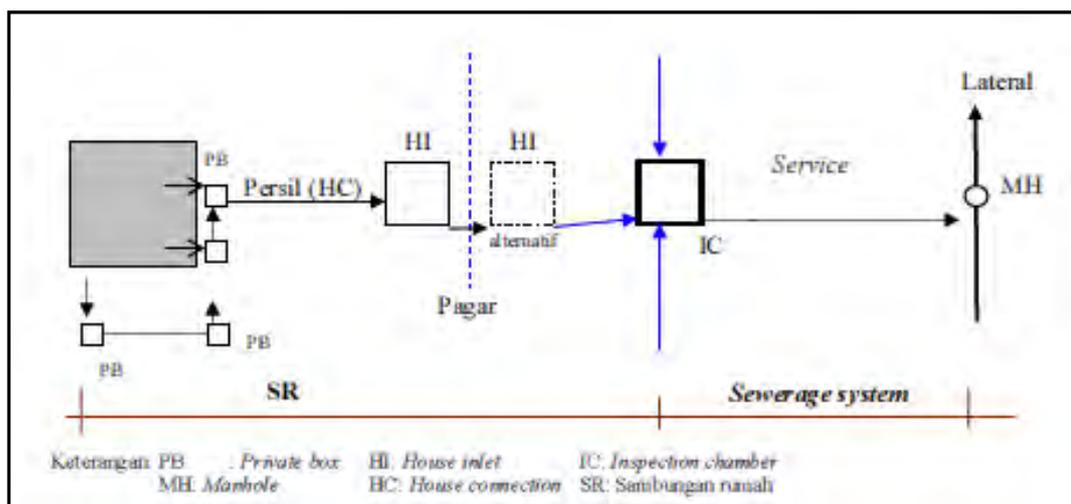
### **2.4.1 Unit Pelayanan**

Unit Pelayanan Berfungsi mengumpulkan Air Limbah (*Black Water* dan *Grey Water*) dari setiap rumah yang menyalurkannya ke dalam unit pengumpulan yang

berupa system jaringan perpipaan kota. Unit Pengumpulan terdiri dari sambungan rumah dan lubang inspeksi (*Inspection Chamber/IC*).

Sambungan rumah terdiri dari :

1. Pipa dari kloset (Black water)
  - a. Diameter pipa minimal 75 mm
  - b. Bahan dari PVC, asbes semen,
  - c. Kemiringan pipa (1-3)%
2. Pipa dari non tinja (Gray water)
  - a. Diameter pipa minimal 50 mm
  - b. Bahan dari PVC atau asbes semen
  - c. Kemiringan (0,5-1) %
  - d. Khusus air limbah dari dapur harus dilengkapi dengan unit perangkat lemak
  - e. (*grease trap*)
3. Pipa Persil
  - a. Dimensi dibuat sama atau lebih besar daripada dimensi pipa plambing utama. Biasanya sebesar (100-150) mm yang menuju ke IC.
  - b. Kemiringan dipasang selurus mungkin, dengan kemiringan minimal 2 %.



**Gambar 2.1** Batas Sambungan Rumah

4. Perangkat pasir/lemak
  - a. Unit ini dimaksudkan untuk mencegah penyumbatan akibat masuknya lemak dan pasir ke dalam pipa persil dan lateral dalam jumlah besar

- b. Disarankan dipasang pada dapur, tempat cuci, atau pada daerah dengan pemakaian air rendah
  - c. Lokasinya sedekat mungkin dengan sumbernya
5. Bak control pekarangan (Private Boxes/PB)
- a. Luas permukaan minimal 40x40 cm (bagian dalam), dan diberi tutup plat beton yang mudah dibuka-tutup.
  - b. Kedalaman bak, minimal 30 cm, disesuaikan dengan kebutuhan kemiringan pipa-pipa yang masuk/keluar bak
  - c. Dinding bagian atas dipasang 10cm lebih tinggi daripada muka tanah agar dapat dicegah masuknya limpasan air hujan.
  - d. Bahan dinding dan dasar dari batu bata kedap atau beton. Tutup dari beton bertulang atau plat baja yang bisa dibuka tutup.
6. Bak Kontrol akhir (House Inlet/HI)
- a. Luas permukaan minimal 50x50 cm (bagian dalam), dan diberi tutup plat beton yang mudah dibuka-tutup.
  - b. Kedalaman bak, (40-60) cm, disesuaikan dengan kebutuhan kemiringan pipa persil yang masuk.
  - c. Dinding bagian atas dipasang 10cm lebih tinggi daripada muka tanah agar dapat dicegah masuknya limpasan air hujan.
  - d. Bahan dinding dan dasar dari batu bata kedap atau beton. Tutup dari beton bertulang atau plat baja yang bisa dibuka tutup.
7. Lubang Inspeksi/ *Inspection Chamber* (IC)
- a. Jarak antara dua IC dan HI  $\leq 40$  m
  - b. Ada 3 tipe IC untuk kedalaman hingga 2 m. Untuk kedalaman  $\geq 2,5$  m, gunakan manhole yang dipakai pada sistem konvensional.
  - c. Dimensinya tergantung pada tipe dan bentuk penampang IC, serta kedalaman pipa. Bentuk empat persegi panjang dipilih bila akan dilakukan pembersihan pipa dengan bambu atau besi beton.

#### **2.4.2 Pengumpulan**

Sistem pengumpulan air limbah dapat dibuat dalam berbagai tipe, yaitu :

1. Saluran Terpisah, yaitu system pengumpulan air limbah yang terpisah dari system penyaluran air hujan.

2. Sistem Tercampur, yaitu system pengumpulan air limbah yang dicampur dengan penyaluran air hujan.

Sistem terpisah merupakan system yang tepat apabila :

1. Air limbah yang dikonsentrasikan di suatu tempat dikeluarkan seperti instalasi pengolahan air limbah.
2. Pengaliran air limbah harus dipompa.
3. Topografi daerahnya datar sehingga harus ditempatkan di tempat yang lebih dalam dari pada kedalaman yang diperlukan untuk penyaluran air hujan.
4. Saluran harus ditempatkan pada dasar yang merupakan batuan keras sehingga dapat menambah kesulitan dalam penggalian untuk saluran yang lebih besar bagi system tercampur.
5. Area drainase merupakan daerah yang pendek dan terjal sehingga menyebabkan kecepatan aliran yang tinggi di atas permukaan jalan menuju saluran drainase alami.
6. System pengumpulan yang telah ada (eksisting) dapat digunakan untuk menyalurkan air hujan.
7. Saluran pengumpul air limbah harus dibangun terlebih dahulu pada daerah perumahan yang direncanakan guna mendorong pertumbuhan.
8. Ketersediaan dana terbatas, pembangunan system tercampur akan memerlukan dana yang lebih besar dari system terpisah.

System tercampur dapat digunakan apabila :

1. Penyaliran air limbah dan air hujan harus dipompa
2. Daerah yang akan dibangun saluran merupakan daerah yang sudah terbangun dan padat, dan ada keterbatasan ruang untuk membangun dua jalur saluran bawah tanah
3. Saluran penyalur air hujan sudah ada atau harus dibangun sedangkan tambahan aliran air limbah jumlahnya relative kecil dibandingkan dengan air hujan yang disalurkan; atau tambahan biaya untuk membangun saluran terpisah termasuk biaya untuk pemompaan dan pengolahan akan melebihi biaya pembangunan saluran tercampur

4. Dari segi pertimbangan lingkungan tidak menimbulkan masalah untuk membuang air limbah yang tercampur dengan air hujan pada titik-titik pembuangan
5. Ada pengaturan tentang pembagian sebagian aliran pada waktu hujan yang dapat disalurkan ke dalam saluran drainase alami, sementara sejumlah aliran yang besarnya sama dengan jumlah aliran yang didesain pada aliran musim kering tetap mengalir ke outlet yang lain.

### **2.4.3 Unit Pengolahan**

#### **2.4.3.1 Pengolahan Fisik**

Maksud pengolahan fisik adalah memisahkan zat yang tidak diperlukan dari dalam air tanpa menggunakan reaksi kimia dan reaksi biokimia hanya menggunakan proses secara fisik sebagai variabel pertimbangan untuk rekayasa pemisahan dari air dengan polutan atau zat-zat pencemar yang ada di dalam air limbah tersebut. Beberapa cara pemisahan yang dapat dilakukan diantaranya adalah:

- a. Pemisahan sampah dari aliran dengan saringan sampah (*screen*),
- b. Pemisahan grit (pasir) dengan pengendapan melalui grit chamber, kecepatan aliran dalam grit chamber tersebut diatur sedemikian rupa sehingga yang diendapkan hanya pasir yang relatif mempunyai spesifik gravitasi yang lebih berat dari partikel lain.
- c. Pemisahan partikel discrete (sendiri tidak mengelompok) dari suspensi melalui pengendapan bebas (*unhindered settling*),
- d. Pemisahan pengendapan material flocculant (hasil proses flokkulasi atau proses sintesa oleh bakteri) yaitu partikel yang mengelompok oleh gaya saling tarik menarik (*van der waals forces*) menjadi menggumpal lebih besar dan kemudian menjadi lebih berat dan mudah mengendap.
- e. Pemisahan partikel melalui metoda sludge blanked yang disebut juga hindered sedimentation.
- f. Pemisahan dengan metoda konsolidasi pengendapan yaitu diendapkan pada lapisan-lapisan cairan yang dangkal sehingga mempercepat (*compress*) pengendapan. Sistem ini disebut lamella separator. Penerapannya seperti tube *settler* dan plat *settler*.

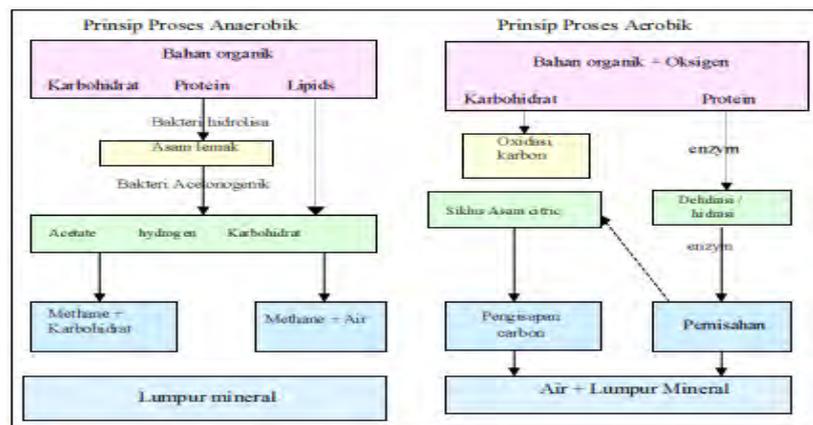
#### 2.4.3.2 Pengolahan Biologis

Beberapa peristilahan yang umum terdapat dalam pengolahan air limbah secara biologis, diantaranya:

- a. BOD 5 adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau milligram/liter (mg/l) yang diperlukan untuk menguraikan benda organik oleh bakteri, sehingga limbah tersebut menjadi jernih kembali. Untuk itu semua, diperlukan waktu 100 hari pada suhu 20. Akan tetapi di laboratorium dipergunakan waktu 5 hari sehingga dikenal dengan BOD5.
- b. COD adalah banyak oksigen dalam ppm atau milligram/liter yang dibutuhkan dalam kondisi khusus untuk menguraikan benda organik secara kimiawi.
- c. TSS (*Total Suspended Solid*) adalah jumlah berat dalam mg/l kering lumpur yang ada di dalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membrane berukuran 0,45 mikron.
- d. MLSS (*Mixed Liquor Suspended Solid*) adalah jumlah TSS yang berasal dari bak pengendap lumpur aktif.
- e. MLVSS (*Mixed Liquor Volatile Suspended Solid*) MLSS yang sudah dipanaskan pada suhu 600°C sehingga material volatile (mudah menguap) yang terkandung didalamnya menguap.
- f. Lumpur aktif (*activated sludge*) adalah endapan lumpur yang berasal dari air limbah yang telah mengalami pemberian udara (*aerasi*) secara teratur. Lumpur ini berguna untuk mempercepat proses stabilisasi dari air limbah. Lumpur ini sangat banyak mengandung bakteri pengurai, sehingga sangat baik dipergunakan untuk pemakan zat organik pada air limbah yang masih baru.
- g. Waktu tinggal (*detention time*) adalah waktu yang diperlukan oleh suatu tahap pengolahan agar tujuan pengolahan dapat tercapai secara optimal. Pada setiap bagian bangunan pengolah memiliki waktu tinggal yang berbeda-beda, sehingga waktu tinggal ini perlu diketahui lamanya pada setiap jenis bangunan pengolah. Dengan diketahuinya waktu tinggal ini maka besarnya bangunan pengolah dapat dibuat dalam ukuran yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

- h. Sewer adalah perlengkapan pengelolaan air limbah, bisa berupa pipa atau selokan yang dipergunakan untuk membawa air buangan dari sumbernya ke tempat pengolahan atau ke tempat pembuangan.
- i. Effluent adalah cairan yang keluar dari salah satu bagian dari bangunan pengolah atau dari bangunan pengolahan secara keseluruhan.
- j. Trickling filter adalah teknik yang baik untuk meningkatkan kontak dari air limbah dengan mikroorganisme pemakan bahan-bahan organik yang mengambil oksigen untuk metabolismenya. Saringan ini berupa hamparan batu koral berukuran sedang melalui mana air tersebut menetes dan berkontak dengan mikroorganisme yang menempel pada batu koral tersebut. Pertumbuhan bakteri berkembang sebagai lapisan tipis seperti film pada hamparan di sela-sela koral.

Pengolahan biologis adalah penguraian bahan organik yang terkandung dalam air limbah oleh jasad renik /bakteri sehingga menjadi bahan kimia sederhana berupa mineral. Pemilihan metoda pengolahan mana yang digunakan untuk pengolahan air limbah tergantung tingkat pencemaran yang harus dihilangkan, besaran beban pencemaran, beban hidrolis dan standar buangan (*effluent*) yang diperkenankan.



**Gambar 2.2** Prinsip Pengolahan Biologis Secara Aerob dan Anaerob

Pengolahan secara biologis terdiri dari dua prinsip utama yaitu pengolahan secara anaerobic atau pengolahan yang tidak melibatkan oksigen dan pengolahan secara aerobik atau pengolahan dengan melibatkan oksigen. Kedua sistem ini akan berbeda dalam aplikasi teknologi yang akan digunakan.

### Pengolahan Anaerobik

Pengolahan secara anaerobik menggunakan bakteri yang hidup dalam kondisi anaerob yaitu bakteri hidrolisa, bakteri acetogenik dan metanogenik. Semua proses penguraian bahan organik oleh bakteri menjadi bahan sederhana dilakukan tanpa oksigen. Contoh pengolahan anaerobic yang umum digunakan adalah: septic tank, imhoff tank, kolam anaerobik, UASB (*upflow anaerobic sludge blanket*) dan anaerobic filter.

### Pengolahan Aerobik

Pengolahan secara aerobik terjadi melalui dua proses utama yaitu penguraian bahan organik yang disebut dengan proses oksidasi dan proses fermentasi lewat enzim yang dikeluarkan oleh bakteri. Contoh unit pengolahan aerobik yang bisa digunakan adalah: *activated sludge*, *biological contact media*, *aerated lagoon* dan stabilisasi dengan fotosintesa. Ciri-ciri untuk beberapa unit pengolahan tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut di bawah ini.

**Tabel 2.1** Ciri-Ciri Bangunan Pengolahan Biologis Untuk Air Limbah

Type	Pengolahan	Beban Hidrolik/biologis	Keuntungan	Kelemahan
Septic Tank	Sedimentasi ditambah dengan stabilisasi lumpur	1m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .hari	Pengoperasian & Perawatan mudah	efisiensi < 30%
Imhoff tank	Sedimentasi ditambah dengan stabilisasi lumpur	0,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .hari	Pengoperasian & Perawatan mudah	efisiensi < 50%
Kolam anaerob	Pengolahan anaerob	4 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .hari atau 0,3 – 1,2 kg BOD/m <sup>3</sup> /hari	Konstruksi mudah	efisiensi < 50%
UASB	Pengolahan anaerob	20 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> hari	Influent untuk BOD > 100 mg/L	Kecepatan Aliran harus stabil
Kolam Fakultatif	Pengolahan anaerob dan aerob	250 kg BOD/ha.hari	Influent untuk BOD > 90%	Perlu Lahan Luas
Kolam Aerasi (Aerated Lagon)	Pengolahan Aerob		Tidak menggunakan clarifier khusus	Endapan di dasar kolam
Kolam Maturasi	Pengolahan Aerob	0,01 kg/m <sup>3</sup> .hari	Efisiensi 70%	Cukupn Luas
RBC	Pengolahan Aerob	0,02 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .luas media	Tenaga Listrik kecil & waktu	

Type	Pengolahan	Beban Hidrolik/biologis	Keuntungan	Kelemahan
			detensi 3 jamm	
Phithoremediasi	Dapat melakukan penyerapan bahan organik dan racun	25 - 30 kg/ha	Dapat mengurangi B3 dan zat radioaktif	Beban organik kecil sehingga tidak untuk skala besar

Sumber : Kriteria Teknis Prasarana dan Sarana Pengelolaan Air Limbah, PU

## 2.5 Timbulan dan Permasalahan Limbah Domestik di Kota Banjarmasin

Penduduk Kota Banjarmasin pada tahun 2016 berjumlah 648.029 jiwa yang terdiri dari 323.880 jiwa laki – laki dan 324.149 jiwa perempuan. Keberadaan penduduk yang tersebar di 5 Kecamatan, dengan kepadatan penduduk tersebut maka diprediksi timbulan limbah domestik di Kota Banjarmasin sangat besar.

Sebagai gambaran seberapa besar potensi pencemaran yang tersebar melalui Air limbah domestik adalah sebagai berikut:

Jika limbah yang ditimbulkan oleh 1 orang/hari adalah sebesar 100 ltr, ini umumnya terdiri dari *grey water* 75 l/orang/hari dan *black water* sebesar 25 l/org/hari. (proporsinya 75% : 25%). Dan kandungan BODnya *Grey Water* sebesar 183 mg/ltr dan kandungan BOD untuk *Black Water* 457 mg/ltr.

Sedangkan untuk 5 Kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin kecamatan yang paling padat adalah di Kecamatan Banjarmasin Tengah.

Penentuan lokasi dengan jumlah penduduk yang paling padat ini dimaksudkan untuk menghitung timbulan beban pencemar air limbah yang mungkin sudah tidak memenuhi syarat kualitas untuk langsung dibuang ke badan air penerima harus diolah terlebih dahulu, tetapi bukan berarti Kecamatan yang lain tidak diperhitungkan, daerah yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi hanyalah merupakan prioritas pertama yang harus mendapat perhatian dari Pemerintah.

Untuk lebih jelasnya data perhitungan beban pencemar Limbah domestik untuk semua kecamatan di Kota Banjarmasin dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2.2** Beban Pencemaran Limbah Domestik Per Kapita

No	Jenis Limbah	Beban BOD (mg/l)	Volume limbah per hari (l/orang/hari)	Beban BOD (mg/hari)
1	Greywater	183	75	13.725
2	Blackwater	457	25	11.425
				<b>25.150</b>

Sumber : laporan Pendahuluan MPAL Kota Banjarmasin Tahun 2014.

Catatan : Beban didasarkan atas perhitungan volume timbulan limbah 100 l/orang/hari

**Tabel 2.3** Perhitungan Beban Pencemar Limbah Domestik Kota Banjarmasin

No.	Kecamatan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (ha)	Beban BOD (kg/hr)
1	Banjarmasin Selatan	38,27	151.175	39,50	3.802
2	Banjarmasin Timur	23,86	115.147	48,26	2.896
3	Banjarmasin Barat	13,13	146.448	111,54	3.683
4	Banjarmasin Tengah	6,66	93.167	139,89	2.343
5	Banjarmasin Utara	16,54	142.092	85,91	3,574
<b>Jumlah</b>		<b>98,46</b>	<b>648.029</b>	<b>65,82</b>	<b>16.298</b>

Sumber : laporan Pendahuluan MPAL Kota Banjarmasin Tahun 2014.

**Tabel 2.4** Perhitungan Beban Pencemar Limbah Domestik (*Grey water*) Kota Banjarmasin

No.	Kecamatan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (ha)	Beban BOD (kg/hr)
1	Banjarmasin Selatan	38,27	151.175	39,50	1.727
2	Banjarmasin Timur	23,86	115.147	48,26	1.316
3	Banjarmasin Barat	13,13	146.448	111,54	1.673
4	Banjarmasin Tengah	6,66	93.167	139,89	1.064
5	Banjarmasin Utara	16,54	142.092	85,91	1.623
<b>Jumlah</b>		<b>98,46</b>	<b>648.029</b>	<b>65,82</b>	<b>7.404</b>

Sumber : laporan Pendahuluan MPAL Kota Banjarmasin Tahun 2014.

**Tabel 2.5** Perhitungan Beban Pencemar Limbah Domestik (*Black Water*) Kota Banjarmasin

No.	Kecamatan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (ha)	Beban BOD (kg/hr)
1	Banjarmasin Selatan	38,27	151.175	39,50	2.075
2	Banjarmasin Timur	23,86	115.147	48,26	1.580
3	Banjarmasin Barat	13,13	146.448	111,54	2.010
4	Banjarmasin Tengah	6,66	93.167	139,89	1.279
5	Banjarmasin Utara	16,54	142.092	85,91	1.950
<b>Jumlah</b>		<b>98,46</b>	<b>648.029</b>	<b>65,82</b>	<b>8.894</b>

Sumber : laporan Pendahuluan MPAL Kota Banjarmasin Tahun 2014.

Timbulan limbah yang dihasilkan dari limbah domestik di Kota Banjarmasin adalah 16.298 kg/hari ini merupakan beban BOD dari *Grey water* dan dari beban BOD dari *Black water*, sedangkan beban BOD yang ditimbulkan oleh *Grey water* saja adalah 7.404 kg/hari dan beban BOD yang ditimbulkan oleh limbah *Black water* saja adalah 8.894 kg/hari.

Apabila beban BOD yang ditimbulkan oleh *Grey water* ini tidak ditangani secara serius dan limbah domestik tersebut langsung dibuang ke sungai tanpa adanya pengelolaan terlebih dahulu maka sudah dapat dipastikan sungai-sungai yang berada di Kota Banjarmasin akan tercemar dan dapat menurunkan kualitas air sungai itu sendiri.

#### **- Kondisi dan permasalahan Sanitasi Air Limbah Domestik di Wilayah Studi**

Telah dilakukan studi sebelumnya pada tahun 2016 di wilayah studi pada kelurahan Kelayan Tengah mengenai kegiatan masyarakat terhadap BABS yang menyatakan bahwa ketersediaan Jamban layak hanya 4% sisa nya jamban tak layak dan hampir 70% masyarakat BABS di sungai hal ini dikarenakan kebiasaan/perilaku, ekonomi masyarakat, ketersediaan lahan dan status kepemilikan rumah (mazaya,2016).

Berdasarkan untuk kondisi sanitasi di masyarakat lainnya diperkuat dengan studi yang sama yang dilakukan sebelumnya bahwa pada wilayah studi di kelurahan kelayan tengah bahwa faktor ekonomi masyarakat rata penghasilan jauh dibawah UMP Kalsel, status rumah yang 63% kontrak, ketersediaan lahan yang padat dan sempit, kondisi tanah yang sifatnya sebagian rawa sehingga perlu biaya besar jika

ada konstruksi IPAL lagi karena harus mengurug dan perkerasan serta kondisi pasang surut dimana muka air 0,16 dibawah permukaan laut dengan permukaan yang datar sehingga menyebabkan wilayah sering tergenang air (mazaya,2016).

## 2.6 Baku Mutu Air Limbah

Kualitas *effluent* akan digunakan sebagai acuan dalam merencanakan tingkat efisiensi IPAL. Kualitas *effluent* yang akan digunakan ialah kualitas yang telah ditetapkan oleh pemerintah pusat. Standar kualitas tersebut merupakan persyaratan kualitas yang diterapkan oleh suatu negara atau daerah untuk keperluan perlindungan dan pemanfaatan badan air pada negara atau daerah yang bersangkutan. Pengolahan yang akan dilakukan dalam IPAL adalah untuk mengurangi berbagai beban parameter yang terkandung di dalam air buangan yang terdapat dalam keadaan berlebih, sehingga memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Air limbah golongan 1 ini nantinya akan dibuang ke badan air (Anonim, 2012).

Standar baku mutu dikeluarkan oleh dua pihak, yaitu Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah Tingkat I di mana instalasi tersebut akan dibangun (dalam hal ini Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan). Standar pusat berdasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, sedangkan standar dari daerah berdasarkan pada Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 4 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan, Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan seperti pada Tabel 2.1 berikut :

**Tabel 2.6** Standar baku Mutu Air Limbah Menurut Permen lhk P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tahun 2016 dan PerGub KalSel No. 4 Tahun 2007.

Parameter	Satuan	PerGub Kalsel	PerMenLHK
pH	mg/l	6-9	6-9
BOD	mg/l	50	30
TSS	mg/l	100	30
Suhu	°C	38	-

Parameter	Satuan	PerGub Kalsel	PerMenLHK
COD	mg/l	100	100
Amoniak	mg/l	-	10
Total Coliform	Jumlah/100ml	-	3000
Minyak dan Lemak	mg/l	15	5

Sumber : Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No 4 Tahun 2007 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tahun 2016

## 2.7 Status Mutu Air

Mutu air adalah kondisi kualitas air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Status mutu air adalah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan. Sumber air adalah wadah air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini akuifer, mata air, sungai, rawa, danau, situ, waduk, dan muara. Penentuan status mutu air dapat menggunakan Metoda STORET atau Metoda Indeks Pencemaran (KepmenLH No 115 tahun 2003).

### - Metode STORET

Metode Storet merupakan salah satu metoda untuk penentuan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metoda Storet ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metoda Storet adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukan guna menentukan status mutu air. Apabila hasil pengukuran mutu air memenuhi baku mutu airnya yaitu bila hasil pengukuran < baku mutu, maka diberi nilai 0, apabila hasil pengukuran tidak memenuhi baku mutu air yaitu bila hasil pengukuran > baku mutu air, maka diberi skor:

**Tabel 2.7** Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air

Jumlah contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata - rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata - rata	-6	-12	-18

Sumber : Canter (1977)

Penggunaan metode STORET dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data kualitas dan debit air secara periodik ( *time series*).
2. Bandingkan data hasil pengukuran kualitas air dengan nilai baku mutu sesuai dengan kelas air.
3. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air, maka diberi skor : lihat Tabel.1
5. Jumlah Negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai.
6. Jika dalam perhitungan, tidak ditemukan nilai ambang batas suatu parameter yang diukur, maka parameter tersebut tidak perlu dihitung.

- **Metode Indeks Pencemaran**

Merupakan ukuran relatif tingkat pencemaran terhadap parameter kualitas air yang diijinkan. Indeks pencemaran ini ditentukan untuk suatu peruntukan kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian atau sebagian dari badan sungai.

- Indeks pencemaran dapat di definisikan sebagai berikut:

Jika  $L_{ij}$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu untuk peruntukan air (j) dan  $C_i$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis sample air pada suatu lokasi pengambilan sample air dari suatu alur sungai, maka  $P_{ij}$  adalah indeks pencemaran bagi peruntukan (j).

- Setiap nilai  $C_i/L_{ij}$  menunjukkan pencemaran relative yang diakibatkan oleh parameter kualitas air.
- Nilai  $C_i/L_{ij} = 1$  adalah nilai kritik karena nilai ini dapat diharapkan untuk dipenuhi bagi suatu baku mutu peruntukan air.
- Jika  $C_i/L_{ij} > 1$  untuk suatu parameter maka konsentrasi parameter ini harus dikurangi atau disisihkan apabila badan air digunakan untuk peruntukan (j), jika parameter ini adalah parameter yang bermakna

bagi peruntukan maka pengolahan mutlak harus dilakukan bagi air ini.

- Pada model ini digunakan berbagai parameter kualitas air sehingga pada penggunaannya diperlukan rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan nilai  $C_i/L_{ij}$ .

$$P_{ij} = m \sqrt{(C_{ij} / L_{ij})_M + (C_i / L_{ij})^2_R}$$

- Nilai  $m$  adalah factor penyeimbang yang dievaluasi pada nilai kritik. Pada nilai kritik  $P_{ij}$ ,  $(C_i/L_{ij})_R$  dan  $(C_i/L_{ij})_M$  bernilai 1 maka  $m$  adalah bernilai  $1/\sqrt{2}$

- Dengan demikian maka:

$$P_{ij} = 2$$

Evaluasi terhadap nilai  $P_{ij}$ :

$0 \leq P_{ij} \leq 1$ , memenuhi baku mutu

$1 < P_{ij} \leq 5$ , cemar ringan

$5 < P_{ij} \leq 10$ , cemar sedang

$P_{ij} > 10$ , cemar berat

Jika nilai  $C_i/L_{ij}$  lebih dari 1 maka:

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = 1 + 5 \log (C_i/L_{ij}) \text{ hasil pengukuran.}$$

## 2.8 Analisis SWOT Arah Pengembangan Lembaga Pengelola Air Limbah

Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threats*) merupakan alat bantu perencanaan strategis yang dapat membantu perencanaan penetapan arah pengembangan sarana dan prasarana air limbah di masa mendatang. Analisis SWOT untuk peningkatan dan pengembangan sarana dan prasarana air limbah pada zona prioritas di permukiman terbangun, dilakukan dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Kondisi sistem penyediaan air minum;
- b. Kondisi tingkat pencemaran air tanah;
- c. Kondisi tingkat pencemaran badan air penerima (air baku);
- d. Kondisi sosial ekonomi masyarakat;
- e. Kondisi kesehatan masyarakat;
- f. Tingkat kesediaan membayar retribusi (*willingness to pay*);

g. Kondisi prasarana lingkungan permukiman lainnya (jalan, drainase, dan sebagainya);

h. Proyeksi kapasitas pendanaan investasi dari APBD.

Berdasarkan SWOT tersebut, pengembangan sarana dan prasarana air limbah dapat digambarkan atas 4 kuadran. Posisi SWOT pengembangan sarana dan prasarana air limbah dapat dijelaskan pada Gambar 2.1. Penggambaran posisi tersebut dapat digunakan untuk menggambarkan:

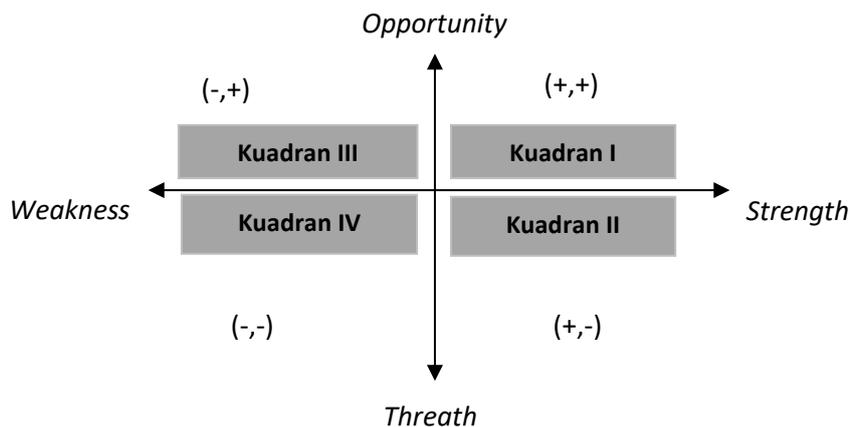
- Posisi pengembangan sarana dan prasarana pada saat ini;
- Posisi potensi pengembangan sarana dan prasarana pada masa mendatang (20 tahun mendatang).

Menurut Ranguti (2015) analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan. Analisa ini didasarkan pada hubungan atau interaksi antara unsur-unsur internal, yaitu kekuatan dan kelemahan, terhadap unsur-unsur eksternal yaitu peluang dan ancaman. SWOT itu sendiri merupakan singkatan dari *Strength* (S), *Weakness* (W), *Opportunities* (O), dan *Threats* (T) yang artinya kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman atau kendala, dimana yang secara sistematis dapat membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor luar (O dan T) dan faktor didalam perusahaan (S dan W). Adapun yang dimaksud dengan faktor dalam SWOT adalah sebagai berikut :

1. Faktor kekuatan (*strength*) adalah kompetensi yang terdapat dalam organisasi yang berakibat pada pemilikan keunggulan komparatif oleh suatu organisasi.
2. Faktor kelemahan (*weakness*) adalah keterbatasan / kekurangan dalam hal sumber keterampilan dan kemampuan yang menjadi penghalang serius bagi penampilan kinerja organisasi. Dalam praktek berbagai keterbatasan dan kekurangan kemampuan bisa terlihat pada sarana dan prasarana yang dimiliki / tidak dimiliki bahkan kemampuan manajerial yang rendah.
3. Faktor peluang (*opportunity*) adalah berbagai situasi lingkungan yang menguntungkan bagi suatu organisasi, yang dimaksud antara lain perubahan dalam kondisi persaingan dan perubahan dalam peraturan dan perundang-undangan yang membuka bagi kesempatan baru dalam setiap kegiatan.

4. Faktor ancaman (*threat*) adalah merupakan kebalikan pengertian peluang, dengan demikian dapat dikatakan ancaman adalah faktor-faktor lingkungan yang tidak menguntungkan bagi suatu organisasi.

Pada umumnya SWOT diklasifikasikan berdasarkan letak kuadran dengan melakukan melakukan pembobotan dan skoring terhadap komponen-komponen di setiap faktor internal dan eksternal. Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam kuadran SWOT seperti pada Gambar 2.3 berikut ini.



**Gambar 2.3** Kuadran SWOT (Rangkuti, 2015)

Adapun contoh penjelasan dari masing-masing kuadran adalah sebagai berikut :

1. Kuadran I, posisi ini menandakan sebuah organisasi yang kuat dan berpeluang. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah progresif, artinya organisasi dalam kondisi prima dan mantap sehingga sangat dimungkinkan untuk terus melakukan ekspansi, memperbesar pertumbuhan dan meraih kemajuan secara maksimal.
2. Kuadran II, posisi ini menandakan sebuah organisasi yang kuat namun menghadapi tantangan yang besar, rekomendasi strategi yang diberikan adalah diversifikasi strategi, artinya organisasi dalam kondisi mantap namun menghadapi sejumlah tantangan berat sehingga diperkirakan roda organisasi akan mengalami kesulitan untuk terus berputar bila hanya bertumpu pada strategi sebelumnya. Oleh karena itu, organisasi disarankan untuk segera memperbanyak ragam strategi taktisnya.

3. Kuadran III, posisi ini menandakan sebuah organisasi yang lemah namun sangat berpeluang. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah ubah strategi, artinya organisasi disarankan untuk mengubah strategi sebelumnya. Strategi yang lama dikhawatirkan sulit untuk dapat menangkap peluang yang ada sekaligus memperbaiki kinerja organisasi.
4. Kuadran IV, posisi ini menandakan sebuah organisasi yang lemah dan menghadapi tantangan besar. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah strategi bertahan, artinya kondisi internal organisasi berada pada pilihan dilematis. Oleh karenanya organisasi disarankan untuk menggunakan strategi bertahan, mengendalikan kinerja internal agar tidak semakin terperosok. Strategi ini dipertahankan sambil terus berupaya membenahi diri.

Selanjutnya alat yang dipakai untuk menyusun faktor-faktor strategis perusahaan atau organisasi adalah matrik SWOT. Matrik SWOT dapat menggambarkan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi perusahaan dan dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya. Di dalam matrik SWOT ini dapat menghasilkan kemungkinan alternatif strategi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.8** Matrik SWOT

Analisa Ling. Internal  Analisa Ling. Eksternal	<b>Strength (S)</b> “tentukan faktor-faktor kekuatan internal”	<b>Weakness (W)</b> “tentukan faktor-faktor kelemahan internal”
<b>Opportunities (O)</b> “tentukan faktor-faktor peluang eksternal”	<b>Strategi (SO)</b> Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	<b>Strategi (WO)</b> Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
<b>Threat (T)</b> “tentukan faktor-faktor ancaman eksternal”	<b>Strategi (ST)</b> Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	<b>Strategi (SO)</b> Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk menghindari ancaman

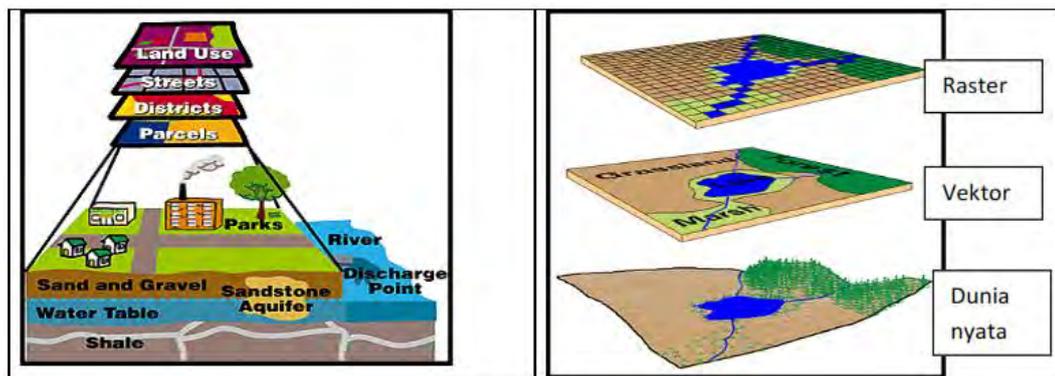
Sumber : Rangkuti,(2015)

Dalam matrik tersebut, kondisi internal digambarkan pada baris paling atas di kolom kedua dan ketiga, sedangkan kondisi eksternal digambarkan pada kolom pertama (paling kiri) baris kedua dan ketiga. Sedangkan hasil dari titik

pertemuan antara faktor-faktor internal dan eksternal dapat dilihat pada empat kotak yang diarsir yang sekaligus merupakan isu-isu strategi. ,

## 2.9 Konsep Pemetaan / GIS

*Geographical Information System (GIS)* atau kadang disebut dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) ada banyak sekali variasi tetapi pengertian dasarnya adalah sebuah sistem informasi berbasis data spasial. ESRI menterjemahkan GIS sebagai integrasi antara hardware, software, dan data untuk mengambil, mengelola, analisis dan menampilkan informasi dengan referensi geografis.



**Gambar 2.4** Dunia nyata sesungguhnya terdiri dari beberapa *feature* atau objek yang mewakili layer terpisah seperti persil, sungai, jalan, land use dan sebagainya (kiri). Masing- masing feature ini dalam model informasi geografi diwakili oleh bentuk vektor atau raster (kanan) (Darmawan, 2011).

*GIS* memungkinkan untuk menampilkan, memahami, mempertanyakan, menterjemahkan dan menampilkan data dalam banyak cara untuk kemudian memunculkan keterkaitan/hubungan, pola dan *trend* dalam bentuk peta, atlas, laporan dan juga chart.

Perkembangan *GIS* merupakan perkembangan kartografi itu sendiri, berawal dari proses yang dilakukan secara manual dengan penggambaran diatas kertas, perkembangan teknologi komputer memungkinkan proses dilakukan secara digital. Istilah *GIS* pertama kali diperkenalkan tahun 1967 oleh yang mengembangkan Canada Geographic Information System in 1967. Kegiatan yang sama dilakukan juga di hardvad di tahun 60-an dengan mengembangkan lab yang

dikenal dengan *Harvard's Laboratory of Computer Graphics and Spatial Analysis in the 1960s*. Era komputer yang dimulai tahun 60-an menjadi awal dalam perkembangan GIS (Satar, 2014)

Komponen-komponen dalam *GIS* terdiri atas *hardware, software, data* dan *brainware*. Setiap komponen memiliki peran yang besar dalam pengembangan dan aplikasi GIS sebagai sebuah system yang mampu memberikan masukan dalam banyak aplikasi pengambilan keputusan.

- **Hardware**

Hardware dalam *GIS* sangat dipengaruhi oleh perkembangan dibidang informasi teknologi, perkembangan yang pesat dibidang IT dengan munculnya personal computer dan munculnya prosesor yang lebih cepat, kapasitas penyimpanan data digital yang lebih besar, system online dan juga perkembangan dibidang remote sensing dan *GPS* merupakan aspek dalam *GIS* yang mampu mempercepat proses dan selanjutnya mempercepat kemajuan dalam aplikasi *GIS*.

- **Software**

Ada banyak sekali software *GIS* yang berkembang, perkembangan ini dilakukan oleh lembaga pendidikan, swasta dan juga oleh non swasta dengan berkembangnya aplikasi open source yang dilakukan tanpa adanya lembaga tetapi dengan menggunakan jaringan individu. Software *GIS* misalnya software yang dikeluarkan oleh ESRI, MapInfo, Arcgis, dll.

- **Data**

Data dalam *GIS* adalah data spasial atau data dengan referensi koordinat diatas permukaan bumi. Perkembangan teknologi dibidang remote sensing, *GPS* dan pengukuran geodesi merupakan factor-faktor yang mendukung perkembangan pengadaan data digital spasial yang digunakan dalam aplikasi *GIS*.

- **Brainware / Sumberdaya Manusia**

Komponen ini adalah komponen yang paling penting dalam *GIS*, adanya sumberdaya manusia yang mengembangkan, mengaplikasikan *GIS* menjadi factor utama yang menjadikan *GIS* cepat berkembang dan dapat digunakan pada banyak sekali aplikasi. Sumberdaya manusia juga mengembangkan teknik-teknis dan

metode untuk analisis yang memungkinkan terciptanya informasi spasial yang sangat penting dalam pengambilan keputusan berbasis ruang.

ESRI menambahkan komponen yang disebut dengan *Workflow* atau alur kerja yang didefinisikan sebagai proses pengerjaan dengan *GIS*. Ini menjadi komponen karena pada dasarnya setiap kegiatan yang dilakukan dengan *GIS* harus dimulai dengan menyusun alur pekerjaan, kerangka kerja dan juga metode-metode yang akan digunakan. Sangat penting untuk mempelajari konsep pendekatan geografi yang merupakan pengetahuan dasar mengenai bagaimana melakukan suatu pengambilan keputusan berdasarkan kondisi spasial yang ada.

Alur menjadi dasar dalam menggunakan GIS sebagai alat dalam pengambilan keputusan yang didasari atas fakta dan analisis yang valid (Satar, 2014).

#### - **Perubahan Tata Guna Lahan**

Dalam buku National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification Version 4.4 (Harrison, 2006), land (tanah, atau lahan) dapat didefinisikan secara praktis dengan membatasi definisi tutupan lahan ke permukaan daratan dan memungkinkan penggunaan lahan tersebut harus didefinisikan pada lokasi yang spesifik, yakni diatas atau dibawah permukaan tanah, misalnya pada bangunan dengan berbagai kegiatan diatas tanah, dapat didefinisikan sebagai flat dan kantor berada diatas tanah dan parkir mobil berada dibawah tanah. Sedangkan landuse (penggunaan lahan, atau tata guna lahan) cenderung berkaitan dengan kegiatan atau fungsi sosial-ekonomi pada lahan yang digunakan. Yusran (2006) mendefinisikan bahwa tata guna lahan adalah pengaturan dan penggunaan yang meliputi penggunaan di permukaan bumi di daratan dan permukaan bumi di lautan. Sedangkan Jayadinata (dalam Yusran,2006) mendefinisikan bahwa penggunaan lahan adalah wujud atau bentuk usaha kegiatan pemanfaatan suatu bidang tanah pada suatu waktu.

Tjahjati (1997, dalam Yusran, 2006:Hal.48) mendefinisikan bahwa konversi lahan atau perubahan guna lahan adalah alih fungsi atau mutasi lahan secara umum menyangkut transformasi dalam pengalokasian sumberdaya lahan dari satu penggunaan ke penggunaan lainnya.

Landuse adalah suatu yang tidak statis, tetapi sesuatu yang terus berubah dengan konstan sebagai respon kepada dinamika interaksi antar faktor penyebab perubahan landuse (Lambin et al, 2003 dalam Pratomoatmojo,2012:Hal.15).

Bourne (1982, dalam Yusran, 2006:Hal.48) menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan, yakni:

- Perluasan batas kota;
- Peremajaan di pusat kota;
- Perluasan jaringan infrastruktur, terutama jaringan transportasi; dan
- Tumbuh dan hilangnya (dinamika) pemusatan aktifitas tertentu.

Yusran (2006:Hal.48) mengklasifikasi penyebab terjadinya perubahan pola tata guna lahan pada kawasan perkotaan kedalam 3 faktor, yakni:

- Faktor manusia: kebutuhan manusia akan tempat tinggal, potensi manusia, finansial, sosial budaya, dan teknologi;
- Faktor fisik kota: pusat kegiatan sebagai pusat pertumbuhan kota, dan jaringan transportasi sebagai aksesibilitas kemudahan pencapaian;
- Faktor bentang alam: kemiringan lereng dan ketinggian lahan.

Perubahan pola tata guna lahan yang terjadi sangat erat kaitannya dengan kesesuaian lahan pada lokasi tersebut untuk suatu jenis penggunaan lahan tertentu. Kesesuaian lahan merupakan gambaran potensi dan permasalahan pada suatu lokasi dari sudut pandang suatu jenis penggunaan lahan tertentu, sehingga menggambarkan tingkat kesesuaian suatu lokasi untuk suatu jenis penggunaan lahan tertentu.

## **- Zona/Arah Pengembangan Sarana dan Prasarana Air Limbah Pada Daerah Permukiman Terbangun**

### **Pembagian Zona Perencanaan**

Daerah perencanaan pengembangan Sarana dan Prasarana Air Limbah (SPAL) pada daerah terbangun dibagi atas zona – zona perencanaan dalam satuan sistem perencanaan dan pengembangan sarana dan prasarana air limbah.

Pembagian zona – zona perencanaan pengembangan Sarana dan Prasarana Air Limbah (SPAL) pada daerah terbangun ditetapkan berdasarkan :

- Keseragaman tingkat kepadatan penduduk
- Keseragaman bentuk topografi dan kemiringan lahan
- Keseragaman tingkat kepadatan bangunan
- Keseragaman tingkat permasalahan pencemaran air tanah dan permukaan
- Kesamaan badan air penerima
- Pertimbangan batas administrasi

## **2.10 Konsep Perencanaan Pilihan Teknologi Pengelolaan Air Limbah**

### **Domestik**

#### **- Pengolahan Air Limbah Domestik**

Air dari kamar mandi tidak boleh dibuang bersama sama dengan air dari WC maupun dari dapur. Sehingga harus dibuatkan seluran masing-masing. Diameter pipa pembuangan dari kamar mandi adalah 3” (7,5 cm), pipa pembuangan dari WC adalah 4”(10 cm), dan dari dapur boleh dipakai diameter 2”(5cm). pipa pembuangan dapat diletakkan pada suatu “shaft”, yaitu lobang menerus yang disediakan untuk tempat pipa air bersih dan pipa air kotor pada bangunan bertingkat untuk memudahkan pengontrolan. Atau dapat dipasang pada kolom-kolom beton dari atas sampai bawah. Setelah sampai bawah, semua pipa air kotor harus merupakan saluran tertutup di dalam tanah agar tidak menimbulkan wabah penyakit dan bau tak sedap. Dibawah lantai, semua pipa sanitasi diberi lobang control, yang sewaktu-waktu dapat dibuka bila terjadi kemacetan

Alat pembuangan air kotor dapat berupa :

- Kamar mandi, washtafel, keran cuci
- WC
- Dapur

Sistem septic tank sebenarnya adalah sumur rembesan atau sumur kotoran. Septic tank merupakan sitem sanitasi yang terdiri dari pipa saluran dari kloset, bak penampungan kotoran cair dan padat, bak resapan, serta pipa pelepasan air bersih dan udara. Septic tank merupakan cara yang terbaik yang dianjurkan oleh WHO

tapi memerlukan biaya mahal, tekniknya sukar dan memerlukan tanah yang luas (Entjang, 2000)

Pembangunan septic tank juga perlu memperhatikan keadaan tanah, pada kondisi tanah yang terlalu lembab dalam jangka waktu yang lama, maka tanah tersebut tidak sesuai untuk lokasi septic tank. Pada tingkat tertentu kelembaban tanah sangat mendukung kehidupan manusia, tetapi pada tingkat kelembaban tanah yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menimbulkan permasalahan bagi manusia.

Kelembaban tanah perlu diperhatikan karena berdasarkan beberapa studi disimpulkan bahwa air tanah juga tidak luput dari pencemaran. Bahan pencemar dapat mencapai aquifer air tanah melalui berbagai sumber diantaranya meresapnya bakteri dan virus melalui septic tank. Pada kondisi tanah kering, gerakan bahan kimia dan bakteri relatif sedikit, dengan gerakan ke samping praktis tidak terjadi. Dengan pencucian yang berlebihan (tidak biasa terjadi pada jamban dan septic tank) perembesan ke bawah secara vertikal hanya sekitar 3 m. Apabila tidak terjadi kontaminasi air tanah, praktis tidak ada bahaya kontaminasi sumber air

Dengan memperhatikan pola pencemaran tanah dan air tanah, maka hal-hal berikut. harus diperhatikan untuk memilih lokasi penempatan sarana pembuangan tinja (Soeparman, 2002):

1. Pada dasarnya tidak ada aturan pasti yang dapat dijadikan sebagai patokan untuk menentukan jarak yang aman antara jamban dan sumber air. Banyak faktor yang mempengaruhi perpindahan bakteri melalui air tanah, seperti tingkat kemiringan, tinggi permukaan air tanah, serta permeabilitas tanah. Yang terpenting harus diperhatikan adalah bahwa jamban atau kolam pembuangan (cesspool) harus ditempatkan lebih rendah, atau sekurang-kurangnya sama tinggi dengan sumber air bersih. Apabila memungkinkan, harus dihindari penempatan langsung di bagian yang lebih tinggi dari sumur. Jika penempatan di bagian yang lebih tinggi tidak dapat dihindarkan, jarak 15 m akan mencegah pencemaran bakteriologis ke sumur. Penempatan jamban di sebelah kanan atau kiri akan mengurangi kemungkinan kontaminasi air tanah yang mencapai sumur. Pada tanah pasir, jamban dapat ditempatkan pada jarak 7,5 m dari sumur apabila tidak ada kemungkinan untuk menempatkannya pada jarak yang lebih

jauh. Pada tanah yang homogen, kemungkinan pencemaran air tanah sebenarnya nol apabila dasar lubang jamban berjarak lebih dari 1,5 m di atas permukaan air tanah, atau apabila dasar kolam pembuangan berjarak lebih dari 3 m di atas permukaan air tanah.

2. Penyelidikan yang seksama harus dilakukan sebelum membuat jamban cubluk (pit privy), kakus bor (bored-hole latrine), kolam pembuangan, dan sumur resapan di daerah yang mengandung lapisan batu karang atau batu kapur. Hal ini dikarenakan pencemaran dapat terjadi secara langsung melalui saluran dalam tanah tanpa filtrasi alami ke sumur yang jauh atau sumber penyediaan air minum lainnya.

Hal-hal yang harus diperhatikan saat pembangunan septic tank agar tidak mencemari air dan tanah sekitarnya adalah:

1. untuk membuang air keluaran dari septic tank perlu dibuat daerah resapan dengan lantai septic tank dibuat miring ke arah ruang lumpur.
2. septic tank direncanakan untuk pembuangan kotoran rumah tangga dengan jumlah air limbah antara 70-90 % dari volume penggunaan air bersih.
3. waktu tinggal air limbah didalam tangki diperkirakan minimal 24 jam.
4. besarnya ruang lumpur diperkirakan untuk dapat menampung lumpur yang dihasilkan setiap orang rata-rata 30-40 liter/orang/tahun dan waktu pengambilan lumpur diperhitungkan 2-4 tahun.
5. pipa air masuk kedalam tangki hendaknya selalu lebih tinggi kurang lebih 2.5 cm dari pipa air keluar.
6. Septic tank harus dilengkapi dengan lubang pemeriksaan dan lubang penghawaan untuk membuang gas hasil penguraian.

Agar septic tank tidak mudah penuh dan mampat, awet dan tahan lama perlu diperhatikan hal berikut :

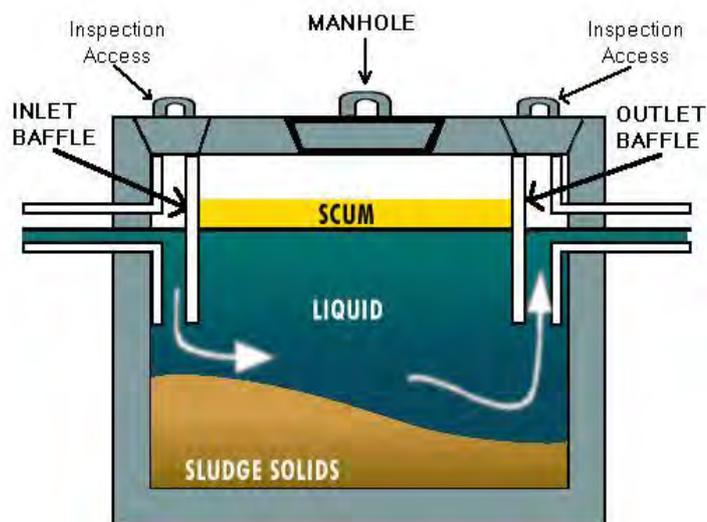
1. Kemiringan Pipa

Kemiringan pipa menentukan kelancaran proses pembuangan limbah. Selisih ketinggian kloset dan permukaan air bak penampung kotoran minimal 2 %, artinya setiap 100cm terdapat perbedaan ketinggian 2cm.

2. Pemilihan Pipa yang tepat

3. Pipa saluran sebaiknya berupa PVC. Ukuran minimal adalah 4 inchi. Rumah yang memiliki jumlah toilet yang banyak sebaiknya menggunakan pipa yang lebih besar. Perancangan saluran diusahakan dibuat lurus tanpa belokan, karena belokan atau sudut dapat membuat mampat.
4. Sesuaikan Kapasitas Septic tank
5. Untuk rumah tinggal dengan jumlah penghuni empat orang, cukup dibuat septic tank dengan ukuran (1.5×1.5×2)m. bak endapan dan sumur resapan bias dibuat dengan ukuran (1x1x2)m. semakin banyak penghuni rumah maka semakin besar ukuran yang dibutuhkan.
6. Bak Harus Kuat dan Kedap Air
7. Septic tank harus terbuat dari bahan yang tahan terhadap korosi, rapat air dan tahan lama. Konstruksi septic tank harus kuat menahan gaya-gaya yang timbul akibat tekanan air, tanah maupun beban lainnya.

Yang sudah diketahui umum, septic tank berfungsi sebagai tempat penampungan tinja dan semua air limbah yang datangnya dari toilet dengan istilah “blackwater”.



**Gambar 2.5** Septick Tank Konvensional

Selain sebagai penampung, septic tank sebenarnya dimaksudkan untuk mengolah air limbah “blackwater” sebelum nantinya meresap ke dalam tanah atau dibuang ke pengolahan lebih lanjut. Kata kuncinya di sini “mengolah”. Dan septic tank adalah bentuk pengolahan limbah cair paling sederhana dan dapat dimiliki oleh semua rumah.

Di dalam septik tank terjadi serangkaian proses biologis dan kimiawi (biokimia) melibatkan miliaran mikroba. Ada 2 kelompok mikroba yaitu membutuhkan oksigen (aerob) dan tidak membutuhkan oksigen (anaerob). System aerob bekerja sangat cepat tetapi membutuhkan energy, sedangkan system anaerob bekerja sangat lambat tapi menghasilkan energy. Sistem anaerob ini yang salah satunya diterapkan dalam pembuatan biogas.

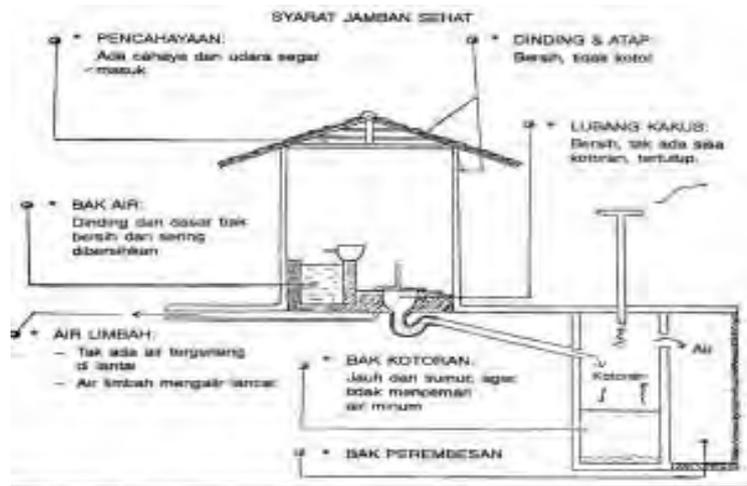
Di dalam septik tank tidak ada suplai oksigen (anaerob), sehingga hanya mikroba anaerob saja yang bisa hidup. Itu sebabnya septik tank dibuat sedemikian tertutup rapat sehingga tidak ada oksigen yang bisa masuk. Jika ada oksigen yang masuk, bakteri anaerob yang terkena kontak dengan oksigen sehingga mengeluarkan bau yang tidak sedap (bau tinja yang belum terolah).

Di dalam septik tank, mikroba mengeluarkan enzim yang mengolah limbah. Mereka bekerja sangat lambat namun pasti, bahkan hingga berbulan-bulan sebelum limbah tersebut terurai sempurna. Pada situasi normal dalam 2 bulan, hanya 50% limbah yang dapat diuraikan dan dalam 5 bulan baru 80%. Dengan kata lain, jika kita buang air hari ini, hingga 2 bulan ke depan, kotoran kita baru 50% diolah.

Blackwater mempunyai komposisi kimia yang sangat kompleks sehingga dipakai konsep umum yang bisa menggambarkan tingkat polutan, salah satunya COD (Chemical Oxygen Demand). Yaitu banyaknya oksigen yang dibutuhkan agar bahan kimia yang ada terurai sempurna. Makin tinggi nilai COD, makin tinggi tingkat pencemarannya. Ini hanya dapat diukur di laboratorium. Blackwater memiliki nilai COD sekitar 10.000 (mg/L), limbah dari dapur mulai 500, air sungai di Jakarta ada di sekitar 50, air sungai di pegunungan 0. Untuk pusat-pusat perdagangan atau hotel, pemerintah mensyaratkan air limbahnya harus diolah hingga COD nya di bawah 80 sebelum dibuang ke sungai.

Hasil akhir pengolahan blackwater, salah satunya adalah biogas. Di dalam biogas sendiri ada metana (bahan bakar gas) sekitar 60%, dan karbondioksida sekitar 35%; Dan sisanya asam belerang dan amoniak yang menjadi sumber bau di septik tank. Sekali buang air, menyimpan potensi 1 liter biogas yang setara dengan tenaga listrik untuk menyalakan lampu 5 watt selama 1 jam. Tapi kenyataannya sebaliknya, biogas itu terbuang dan malah berkontribusi menyumbang gas metana yang menyebabkan bumi memanas.

Biogas harus segera dikeluarkan dari dalam septik tank agar tidak meracuni mikroba yang bekerja di dalamnya. Untuk itu di atas septik tank dibuat pipa udara yang biasanya berbentuk huruf T. Melalui pipa tersebut biogas dari dalam septik tank terlepas ke udara bebas. Jika tidak ada pipa udara ini akibatnya bisa sangat fatal karena biogas yang dihasilkan makin lama makin banyak, hingga suatu saat mencari jalan keluarnya sendiri melalui ledakan.



**Gambar 2.6** Syarat Jamban Sehat

Pipa udara membuat septik tank tidak cepat penuh dikarenakan 50% blackwater sudah terbuang dalam bentuk gas dari hasil pengolahan. Septik tank memiliki 2 ruang. 1 ruang pertama untuk pengolahan dan ruang kedua untuk peresapan air. Air yang meresap membawa bakteri dari septik tank sehingga dapat mencemari air tanah. Sebaiknya resapan ini minimal berjarak 10 meter dari sumur. Bagi permukiman padat, sebaiknya tidak perlu dibuatkan ruang resapan agar tidak mencemari sumur di sekitarnya. Jika septiknya penuh dapat disedot. Dan jika sebuah rumah tidak pernah disedot dikarenakan tidak pernah disedot hal itu membuktikan bahwa semua septic tank tersebut meresap dan mencemari sumurb sekitarnya.

Berikut ini beberapa hal yang perlu diperhatikan:

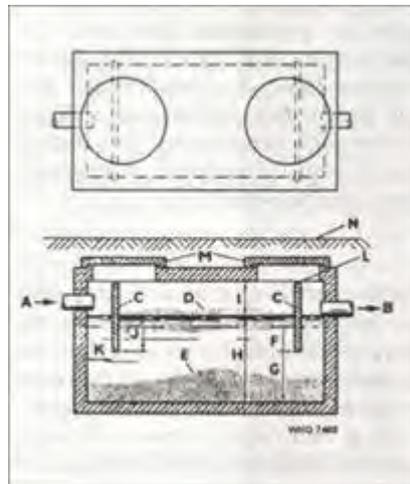
1. Penumpukan endapan lumpur mengurangi kapasitas septic tank sehingga isi septic tank harus dibersihkan minimal sekali setahun.
2. Penggunaan air sabun dan desinfektan seperti fenol sebaiknya dihindari karena dapat membunuh flora bakteri di dalam septic tank.

3. Septic tank baru sebaiknya diisi dahulu dengan air sampai saluran pengeluaran, kemudian dilapisi dengan lumpur dari septic tank lain untuk memudahkan proses dekomposisi oleh bakteri (Chandra, 2007).

Secara teknis desain atau konstruksi utama septic Tank sebagai berikut :

- a. Pipa ventilasi. Pipa ventilasi secara fungsi dan teknis dapat dijelaskan sebagai berikut :
  1. Mikroorganisme dapat terjamin kelangsungan hidupnya dengan adanya pipa ventilasi ini, karena oksigen yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidupnya dapat masuk ke dalam bak pembusuk, selain itu juga berguna untuk mengalirkan gas yang terjadi karena adanya proses pembusukan. Untuk menghindari bau gas dari septic tank maka sebaiknya pipa pelepas dipasang lebih tinggi agar bau gas dapat langsung terlepas di udara bebas (Daryanto, 2005).
  2. Panjang pipa ventilasi 2 meter dengan diameter pipa 175 mm dan pada lubang hawanya diberi kawat kasa (Machfoedz, 2004).
- b. Dinding septic tank:
  1. Dinding septic tank dapat terbuat dari batu bata dengan plesteran semen (Machfoedz, 2004)
  2. Dinding septic tank harus dibuat rapat air (Daryanto, 2005)
  3. Pelapis septic tank terbuat dari papan yang kuat dengan tebal yang sama (Chandra, 2007).
- c. Pipa penghubung:
  1. Septic tank harus mempunyai pipa tempat masuk dan keluarnya air.
  2. Pipa penghubung terbuat dari pipa PVC dengan diameter 10 atau 15
- d. Tutup septic tank:
  1. Tepi atas dari tutup septic tank harus terletak paling sedikit 0,3 meter di bawah permukaan tanah halaman, agar keadaan temperatur di dalam septic tank selalu hangat dan konstan sehingga kelangsungan hidup bakteri dapat lebih terjamin (Daryanto, 2005).
  2. Tutup septic tank harus terbuat dari beton (kedap air).

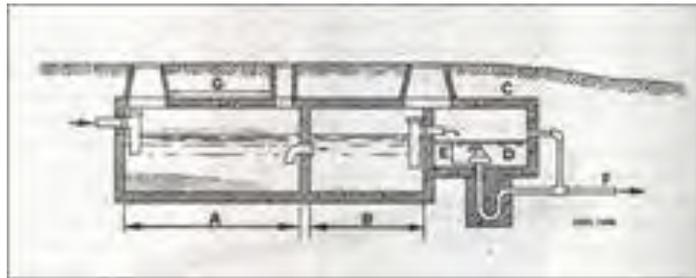
Untuk keperluan perencanaan maka volume septic tank harus dihitung. Perencanaan ini akan menyangkut jumlah pemakai, masa pengurasan, serta perkiraan volume rata-rata tinja yang dihasilkan. Untuk keperluan perencanaan apabila tidak tersedia data hasil penelitian setempat, maka dapat digunakan angka kuantitas tinja manusia sebesar 1 Kg berat basah per orang per hari (Soeparman, 2002).



**Gambar 2.7** Septic tank satu ruang

Keterangan:

- A = Inlet
- B = Outlet
- C = Penahan
- D = Busa yang mengapung
- E = Lumpur
- F = Ruang bebas busa
- G = Ruang bebas lumpur
- H = Kedalaman air dalam tangki
- I = Ruang kosong
- J = Kedalaman pemasukan penahan
- K = Jarak penahan ke dinding, 20-30 cm
- L = Sisi atas penahan 2,5 cm di bawah Dinding atas tangki
- M = Tutup tangki, biasanya bulat
- N = Permukaan tanah, kurang dari 30 cm di atas tangki (jika kurang, naikkan tutup tangki ke permukaan tanah)



**Gambar 2.8** Septic tank dua ruang

Keterangan:

A = Bagian inlet

B = Bagian outlet

C = Ruang penggelontoran

D = Sifon penggelontoran

E = Penurunan kedalaman cairan

F = Outlet

G = Tutup lubang pemeriksa

Sedangkan Septic Tank Bio Adalah Septic Tank Ramah Lingkungan, Yang Dapat Menjawab Permasalahan Sempitnya Ruang Penempatan Septic Tank Dengan Sumur Untuk Mandi Dan Cuci. Septic Tank Bio ini tidak ada resapan yang mana resapan limbahlah yang menjadi pemicu pencemaran debit air.

Dengan Memakai Septic Tank Bio , Menghindari Dari Pencemaran Lingkungan dengan Sistem Pengolahan Yang Modern Pada Septic Tank Kami Dan Dengan Media Yang Dirancang Khusus Untuk Mengolah Limbah Tinja Agar Saat Dibuang Sudah Aman Dan Ramah Lingkungan. Disamping Adalah Siklus / Sistem Pengolahan Limbah Dalam Septic Tank Bio. Banyak Tahapan Filtrasi Dan Media Penguraian Dalam Septic Tank Bio Inilah Yang Menjadikan Limbah Menjadi Layak Buang. Septic Tank Bio Ini Khusus Untuk Pengolahan Limbah Sederhana Atau Limbah Rumah Tangga.

Sistem ini merupakan unit pengolahan yang memanfaatkan mikroorganisme aerobik untuk mereduksi kandungan organik dengan melewati air limbah ke media terlekat. Sistem biofilter ini menggunakan bioreaktor aerob. Untuk

memenuhi kebutuhan oksigen yang diperlukan oleh massa bakteri yang hidup di bak aerasi, digunakan juga blower dan diffuser fine bubble.

Beberapa perbedaan antara sistem biofilter dengan sistem media terlekat lainnya yaitu bahwa sistem pengolah lumpur yang ada di dalam pengolahan biofilter ini menghasilkan lumpur sedikit mungkin.

Efisiensi pengolahan dengan biofilter yaitu dapat menurunkan kandungan BOD, COD, dan SS dengan efisiensi sebagai berikut :

- BOD air limbah masuk 100 – 200 mg/L, BOD air limbah keluar 20 mg/L.
- COD air limbah masuk 200 – 400 mg/L, COD air limbah keluar 70 mg/L
- SS air limbah masuk 200-450 mg/L, SS air limbah keluar 30 mg/L.

Keuntungan alternatif biofilter ini adalah :

- Biaya investasi tidak besar
- Penggunaan lahan kecil
- Biaya perawatan sangat kecil
- Pengolahan limbah dapat diletakkan di bawah atau dipermukaan tanah
- Mudah dan cepat dalam pemasangan, perawatan dan pemeliharaan.

Kelemahannya adalah :

- Operasional memerlukan tenaga ahli khusus
- Tidak fleksibel terhadap variasi pembebanan organik dan hidrolis
- Tidak fleksibel terhadap pemutusan operasional

#### - **Analisa Harga Satuan Pekerja dan Estimasi Biaya**

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standart pengupahan pekerja dan harga sewa / beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi. Analisa harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan. Untuk harga bahan material didapat dipasaran, yang kemudian dikumpulkan didalam suatu daftar yang dinamakan harga satuan bahan/material,

sedangkan upah tenaga kerja didapatkan di lokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan didata dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah tenaga kerja. Harga satuan yang didalam perhitungannya haruslah disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut.

Skema harga satuan pekerjaan, yang dipengaruhi oleh factor bahan/material, upah tenaga kerja dan peralatan dapat dirangkum sebagai berikut :

Dalam skema diatas dijelaskan bahwa untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan maka harga satuan bahan, harga satuan tenaga, dan harga satuan alat harus diketahui terlebih dahulu yang kemudian dikalikan dengan koefisien yang telah ditentukan sehingga akan didapatkan perumusan sebagai berikut :

Upah : harga satuan upah x koefisien (analisa upah)

Bahan : harga satuan bahan x koefisien (analisa bahan)

Alat : harga satuan alat x koefisien (analisa alat)

maka didapat :

**HARGA SATUAN PEKERJAAN = UPAH + BAHAN + PERALATAN**

(Sumber: *Ibrahim, Rencana dan Estimate Real Of Cost, Jakarta, 1993*)

Besarnya harga satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dan harga satuan alat dimana harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan bahan untuk setiap jenis pekerjaan. Penentuan harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan.

Harga satuan alat baik sewa ataupun investasi tergantung dari kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan, jarak angkut dan pemeliharaan jenis alat itu sendiri.

Estimasi Biaya merupakan Rekayasa pembangunan pada dasarnya merupakan suatu kegiatan yang berdasarkan analisis dari berbagai aspek untuk mencapai sasaran dan tujuan tertentu dengan hasil seoptimal mungkin.

Aspek itu dapat dikelompokkan menjadi 4 tahapan yaitu (Kodoatie, 1995) :

1. Tahapan studi
2. Tahapan perencanaan
3. Tahapan pelaksanaan
4. Tahapan operasi dan pemeliharaan

Pada tahap perencanaan sangat penting untuk memperhatikan perkiraan biaya untuk membangun proyek karena memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas bagi masing-masing organisasi peserta proyek dengan penekanannya yang berbeda-beda. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelanjutan investasi.

Perkiraan biaya atau estimasi biaya adalah seni memperkirakan (the art of approximating) kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu (Soeharto, 1997). Dalam prosesnya, tiap-tiap kategori estimasi harus secara hati-hati dipersiapkan dari tingkat estimasi konseptual sampai pada estimasi detail untuk memperoleh keakuratan estimasi biaya konstruksi.

Keakuratan estimasi biaya konstruksi seharusnya meningkat sesuai dengan perubahan proyek, dari perencanaan, desain hingga estimasi akhir pada saat penyelesaian proyek. Hal ini bisa diprediksi dari estimasi konseptual yang akan membentuk batasan, dengan tingkat keakuratannya relatif luas terhadap nilai kontrak proyek konstruksi, karena tidak semua gambaran desain dan detail disebutkan selama perencanaan awal.

Estimasi biaya dibedakan menjadi estimasi biaya konseptual dan estimasi biaya detail. Estimasi biaya konseptual adalah estimasi biaya berdasarkan konsep bangunan yang akan dibangun. Estimasi biaya konseptual ini bisa disebut juga sebagai perkiraan biaya pendahuluan.

Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya bahwa perkiraan biaya pendahuluan dikerjakan pada tahap konseptual di mana dalam tahap ini semua aspek yang berkaitan dengan rencana investasi dikembangkan, dikaji dan disaring untuk sampai pada suatu laporan yang dapat dipakai sebagai dasar

pengambilan keputusan untuk tahap berikutnya (Soeharto, 1997). Tuntutan yang harus dipenuhi untuk bisa berlanjutnya rencana investasi adalah kualitas perkiraan biaya yang berkaitan dengan akurasi estimasi biaya tersebut. Kualitas suatu estimasi biaya yang berkaitan dengan akurasi dan kelengkapan unsur-unsurnya tergantung pada hal-hal berikut (Soeharto, 1997) :

- a. Tersedianya data dan informasi
- b. Teknik atau metode yang digunakan
- c. Kecakapan dan pengalaman estimator
- d. Tujuan pemakaian perkiraan biaya

Tersedianya data dan informasi memegang peranan penting dalam hal kualitas perkiraan biaya yang dihasilkan. Hal ini juga memerlukan kecakapan, pengalaman serta judgement dari estimator dan tergantung pula dengan metode perkiraan biaya yang dipakai.

## **2.11 Gambaran Umum Kota Banjarmasin**

### **- Geografis**

Kota Banjarmasin secara geografis terletak antara  $3^{\circ}16'46''$  sampai dengan  $3^{\circ}22'54''$  lintang selatan dan  $114^{\circ}31'40''$  sampai dengan  $114^{\circ}39'55''$  bujur timur. Berada pada ketinggian rata-rata 0,16 m di bawah permukaan laut dengan kondisi daerah berpayapaya dan relatif datar. Kota Banjarmasin berada di sebelah selatan Provinsi Kalimantan Selatan, berbatasan dengan :

- Utara : Kabupaten Barito Kuala.
- Timur : Kabupaten Banjar.
- Barat : Kabupaten Barito Kuala.
- Selatan : Kabupaten Banjar.

Sesuai dengan kondisinya Kota Banjarmasin mempunyai banyak anak sungai yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sarana transportasi selain dari jalan darat yang sudah ada. Selain itu sebagian masyarakat masih memanfaatkan sungai untuk kegiatan MCK sehari-hari.

Kota Banjarmasin terletak dekat muara Sungai Barito dan dibelah dua oleh Sungai Martapura. Sehingga seolah-olah Kota Banjarmasin menjadi 2 bagian. Kemiringan tanah antara 0,13% dengan susunan geologi terutama bagian bawahnya didominasi oleh lempung dengan sisipan pasir halus dan endapan alivium yang terdiri dari lempung hitam keabuan dan lunak. Luas kota Banjarmasin 98,46 Km<sup>2</sup> atau 0,26% dari luas wilayah Provinsi Kalimantan Selatan, terdiri dari 5 Kecamatan dengan 52 kelurahan.

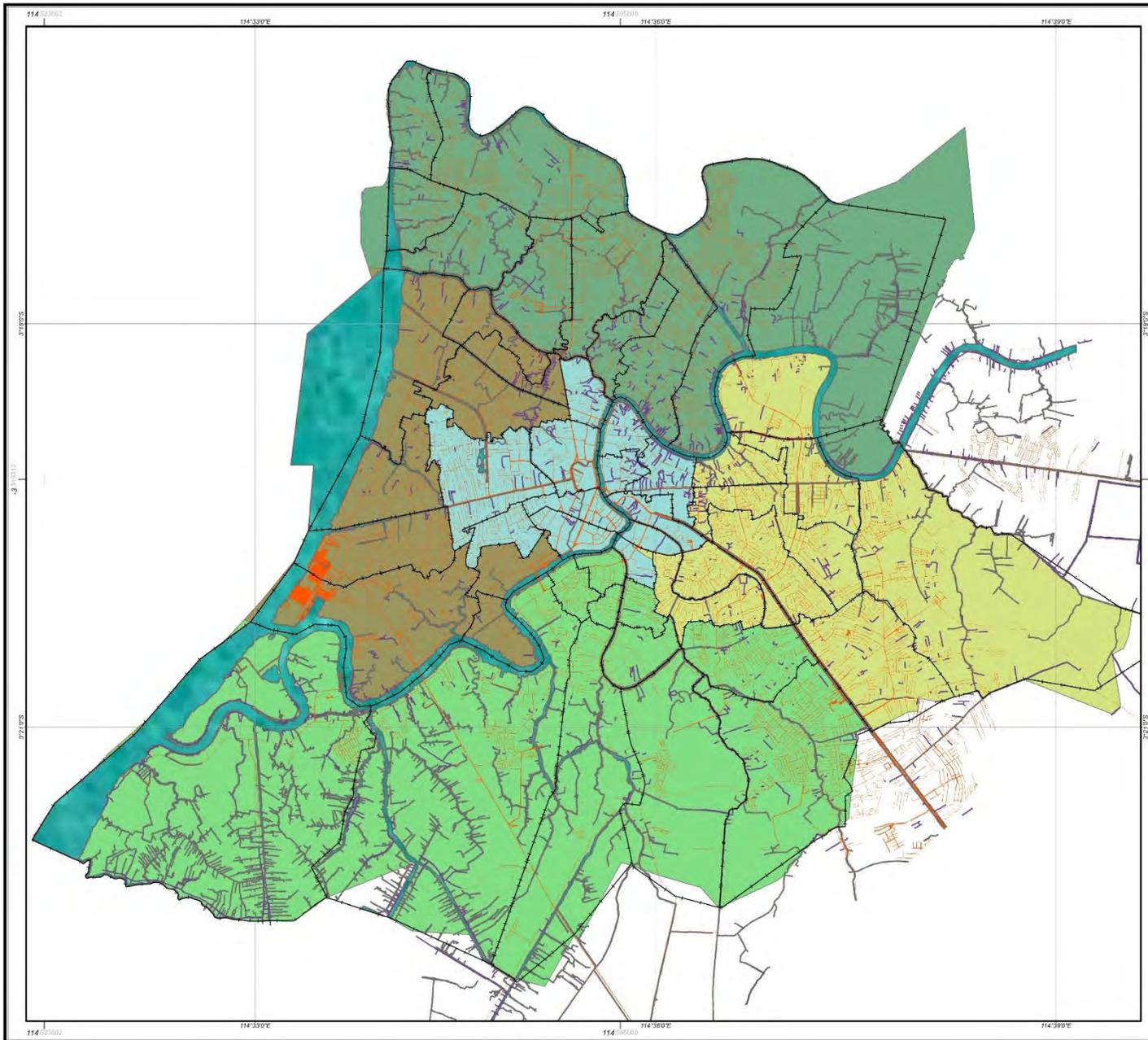
#### - **Topografi**

Kondisi topografi Kota Banjarmasin ditinjau dari aspek ketinggian permukaan tanah berupa dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 0,16 m di bawah permukaan air laut, dengan kondisi permukaan lahan relative datar dan kelerengan berkisar 0 – 3 % yang umumnya merupakan tanah rawa.

#### - **Iklm**

Kota Banjarmasin beriklim sabana tropis di mana angin muson barat bertiup dari Benua Asia melewati Samudera Hindia menimbulkan musim hujan, sedangkan angin dari Benua Australia adalah angin kering yang berakibat adanya musim kemarau. Curah hujan yang turun rata-rata per tahunnya kurang lebih 2.400 mm dengan fluktuasi tahunan berkisar antara 1.600-3.500 mm, jumlah hari hujan dalam setahun kurang lebih 150 hari dengan suhu udara yang sedikit bervariasi, sekitar 26 °C. Kota Banjarmasin termasuk wilayah yang beriklim tropis. Curah hujan tahunan rata-rata sampai 2.628 mm dari hujan per tahun 156 hari. Suhu udara rata-rata sekitar 25 °C - 38 °C dengan sedikit variasi musiman. Fluktuasi suhu harian berkisar antara 74-91%, sedangkan pada musim kemarau kelembabannya rendah, yaitu sekitar 52% yang terjadi pada bulan-bulan Agustus, September dan Oktober.

Adapun gambaran dan/atau peta wilayah administrasi kota Banjarmasin dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini.



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN**  
**AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN**  
**KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 0321155020005

**PETA ADMINISTRASI**  
**KOTA BANJARMASIN**

**SKALA**  
 1:50,000

**Parameter Geodesi :**  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : Graticule & Measured Grid  
 Datum Vertikal : Muka Laut di Tengahan, Kelal  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Navigasi.Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

Permukiman	Jalan
Sungai	Aspal
Batas Administrasi	Tanah
Batas Kelurahan	Setapak

**Kecamatan**

Banjarmasin Barat
Banjarmasin Selatan
Banjarmasin Tengah
Banjarmasin Timur
Banjarmasin Utara

**INSET**

114°33'0"E 114°36'0"E 114°39'0"E

3°21'0"S 3°27'0"S

0 100000 500 100000

9499.000003 9499.000003 9499.000003 9499.000003

0 100000 500 100000

9499.000003 9499.000003 9499.000003 9499.000003

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

Catatan :

Gambar 2.9 Peta Administrasi Kota Banjarmasin

## 2.12 Gambaran Umum Kecamatan Banjarmasin Selatan

Jumlah penduduk Kecamatan Banjarmasin Selatan tahun 2015 mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya. Peningkatan jumlah kelahiran dan penduduk datang yang lebih tinggi dibandingkan jumlah kematian dan penduduk pindah merupakan faktor penyebab bertambahnya jumlah penduduk pada tahun 2015. Adapun penyebaran jumlah penduduk di tiap-tiap kelurahan pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 2.8 berikut.

**Tabel 2.9** Jumlah Penduduk Per Kecamatan

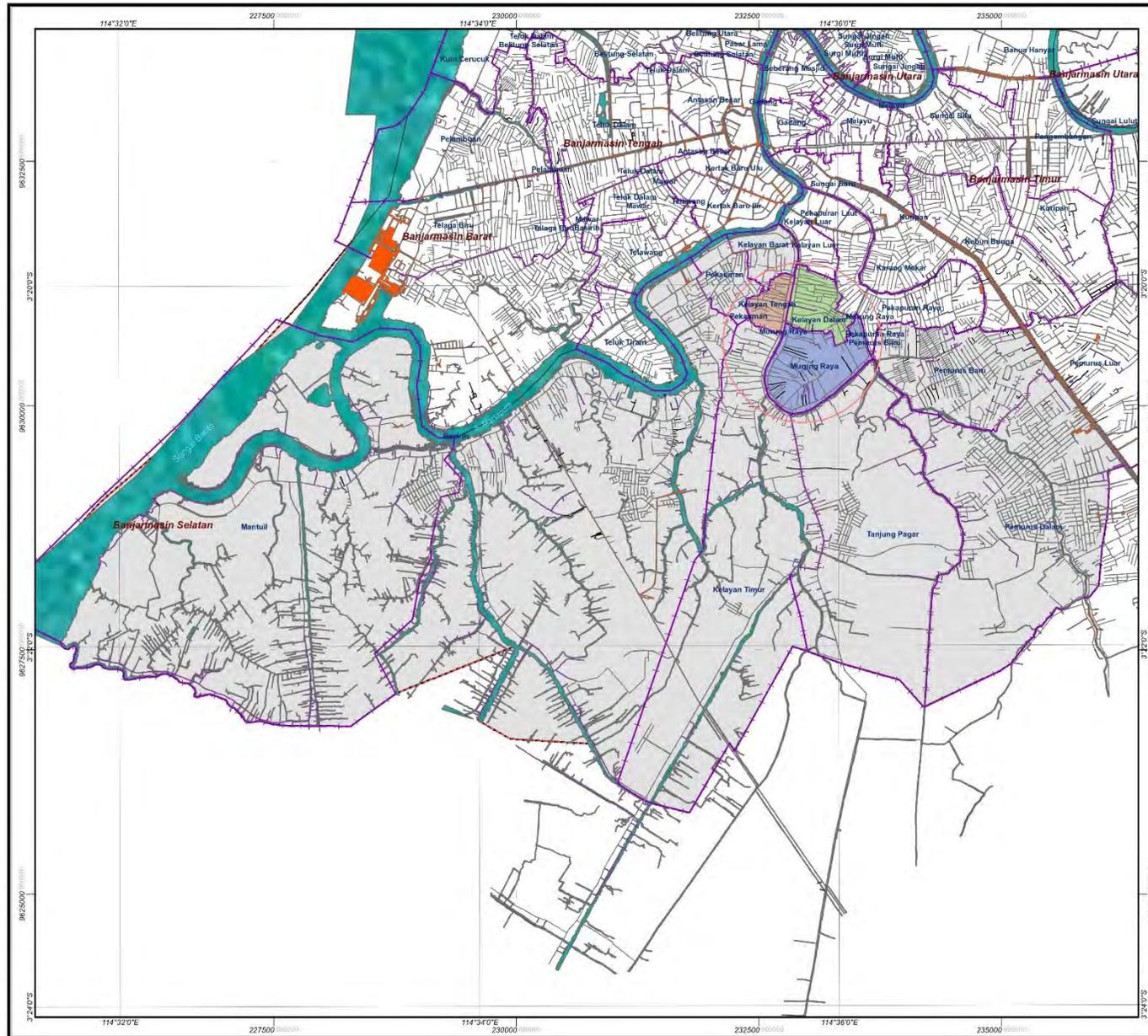
Kecamatan	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk	
		Km <sup>2</sup>	Rumah Tangga
Banjarmasin Selatan	155 505	4 063	3,93
Banjarmasin Timur	118 429	4 963	3,78
Banjarmasin Barat	148 640	11 321	3,80
Banjarmasin Tengah	94 207	14 145	3,84
Banjarmasin Utara	149 442	9 035	3,62
Jumlah	666 223	6 766	3,79

Sumber : BPS Kota Banjarmasin 2015

Objek dari studi ini adalah wilayah Kecamatan Banjarmasin Selatan, yang terbagi menjadi 12 kelurahan yaitu Mantuil, Kelayan selatan, Kelayan Barat, Kelayan Luar, Kelayan Tengah, Kelayan Dalam, Kelayan Timur, Pemurus Dalam, Pemurus Baru, Pekauman, Basirih Selatan, Tanjung Pagar dan Murung Raya. Kecamatan Banjarmasin Selatan berbatasan dengan:

Luas Kecamatan Banjarmasin Selatan adalah 38,26 km<sup>2</sup>. Mantuil adalah kelurahan yang memiliki wilayah terluas yaitu 11,40 km<sup>2</sup> sekitar 29,80% dari luas Kecamatan Banjarmasin Selatan, sedangkan Kelurahan kelayan Tengah memiliki luas wilayah terkecil yaitu 0,19 km<sup>2</sup> atau sekitar 0,50% dari luas wilayah Banjarmasin Selatan. Tingkat kepadatan penduduk rata rata kecamatan Banjarmasin Selatan sekitar 4.006 jiwa per km<sup>2</sup>.

Adapun gambaran dan/atau peta wilayah administrasi Kecamatan Banjarmasin Selatan dan Batas Wilayah studi di Kecamatan Banjarmasin Selatan dapat dilihat pada gambar 2.6 dan 2.7 berikut ini.



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAH**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

---

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOAAN**  
**AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN**  
**KOTA BANJARMASIN**

Muhammad Azwar Ramadhani  
 0321155020005

---

**PETA ADMINISTRASI**  
**KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN**

---

SKALA

N 0 250 500 1.000 1.500 2.000 Meters  
 1:37,000

Parameter Geodesi :  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : Graticule & Measured Grid  
 Datum Vertikal : Muka Laut di Taksiang, Keloid  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

---

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Nuvisi.com)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

---

**LEGENDA :**

**Lokasi**  
 ○ Wilayah Studi

**Sungai**  
 █ Sungai

**Jalan**  
 █ Aspal  
 █ Tanah  
 █ Setapak

**Batas Administrasi**  
 █ Batas Kelurahan  
 █ Batas Kecamatan

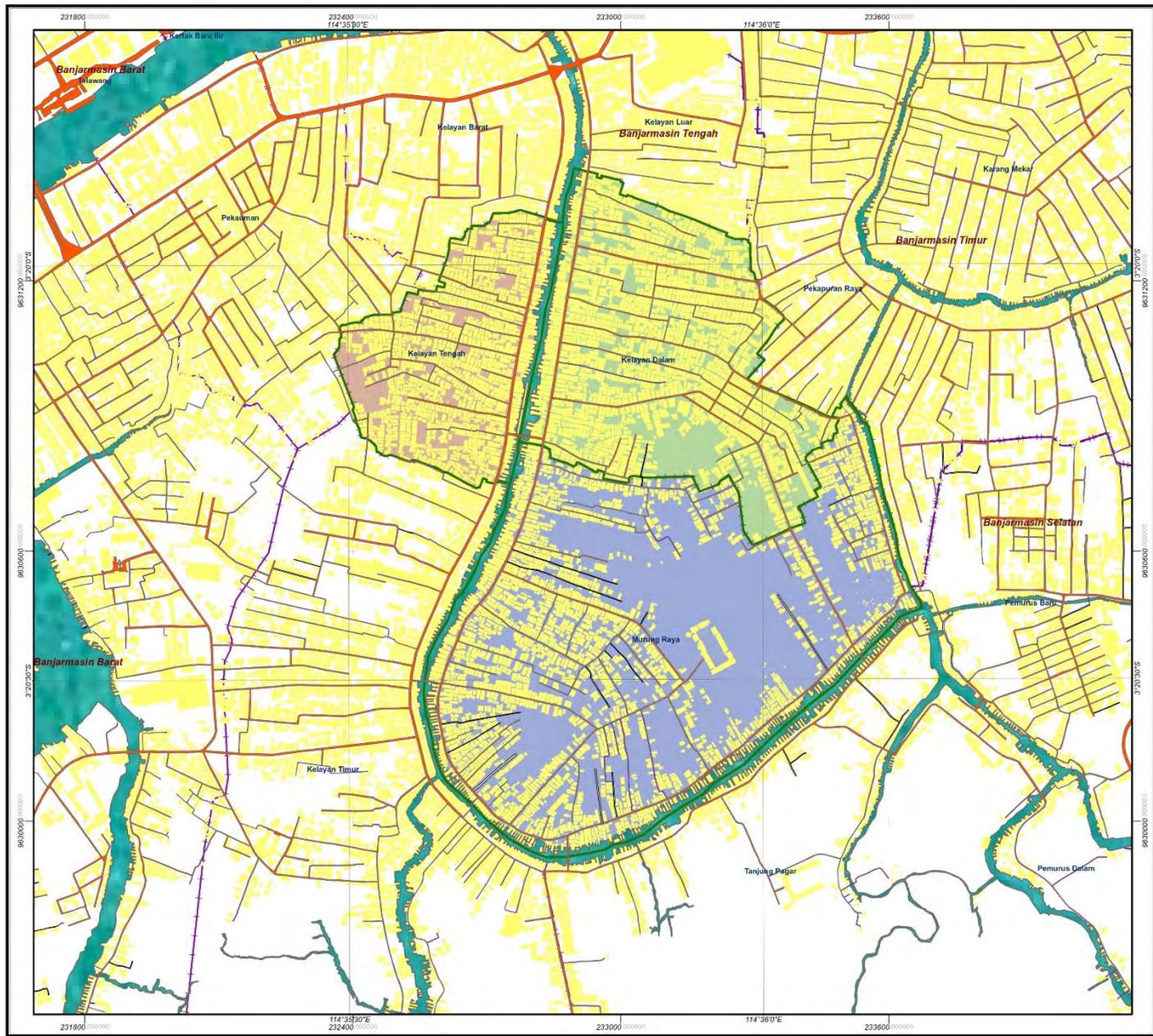
---

**INSET**

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

Catatan :

**Gambar 2.10** Peta Administrasi Kecamatan Banjarmasin Selatan



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANTIASI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAH**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN**  
**AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN**  
**KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 03211550020005

**PETA CAKUPAN**  
**BATASAN WILAYAH STUDI**

**SKALA**  
 1:8.000

Parameter Geodesi:  
 Proyeksi: Transverse Mercator  
 Sistem Grid: Gnomonic & Measured Grid  
 Datum Vertikal: Muka Laut di Taksiang, Kelat  
 Datum Horizontal: WGS 84  
 Satuan: Meter

**SUMBER PETA:**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Navigasi.Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

**Lokasi**

- Wilayah Studi
- Sungai
- Pemukiman

**Jalan**

- Aspal
- Tanah
- Setapak

**Batas Wilayah Studi di Kelurahan**

- Batas Administrasi
- Batas Kelurahan
- Batas Kecamatan
- Kelayan Dalam
- Kelayan Tengah
- Murung Raya

**INSET**

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

Catatan :

**Gambar 2.11** Peta Batas Wilayah Studi Pada Kecamatan Banjarmasin Selatan

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Pendekatan

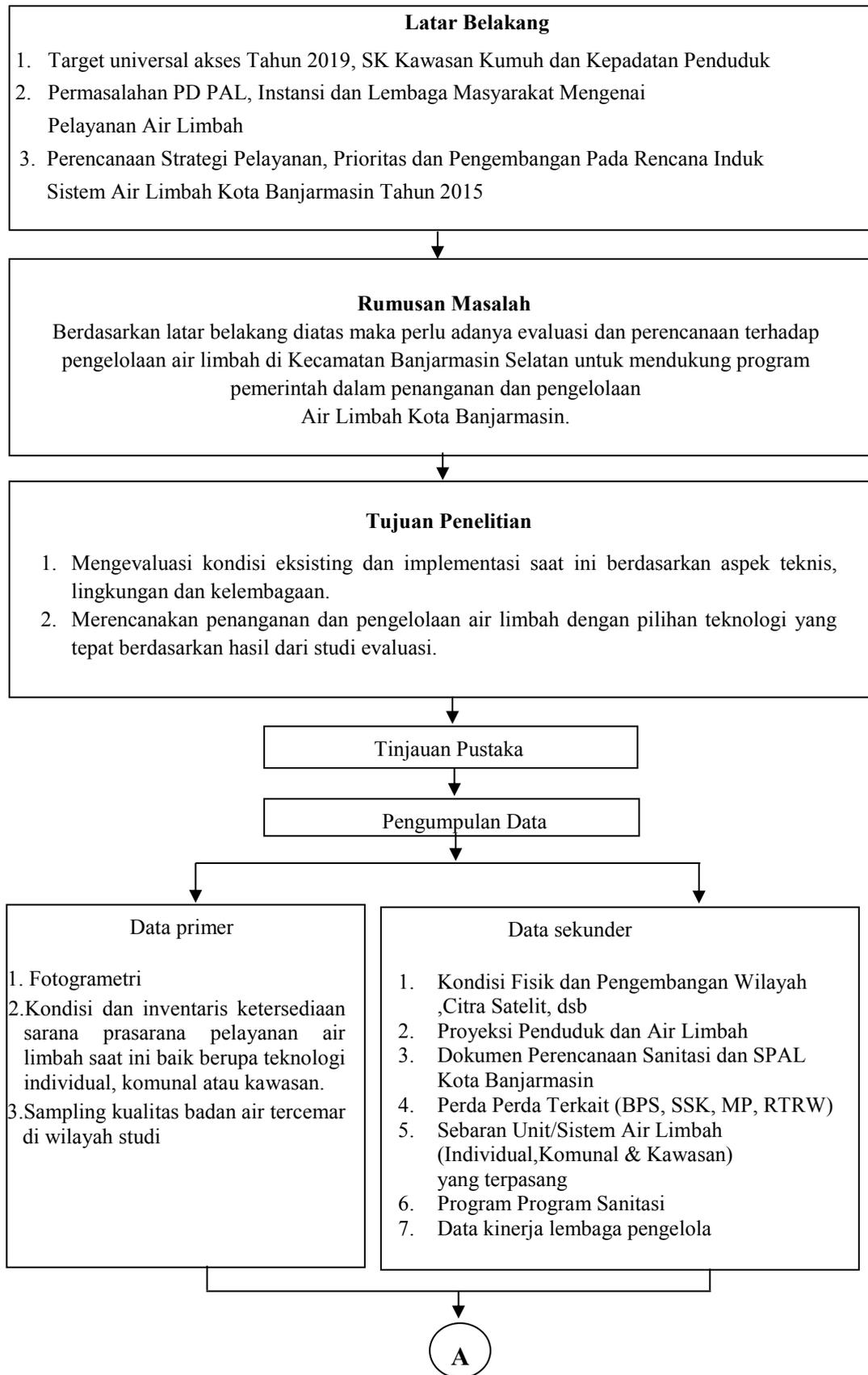
##### A. Pendekatan Umum

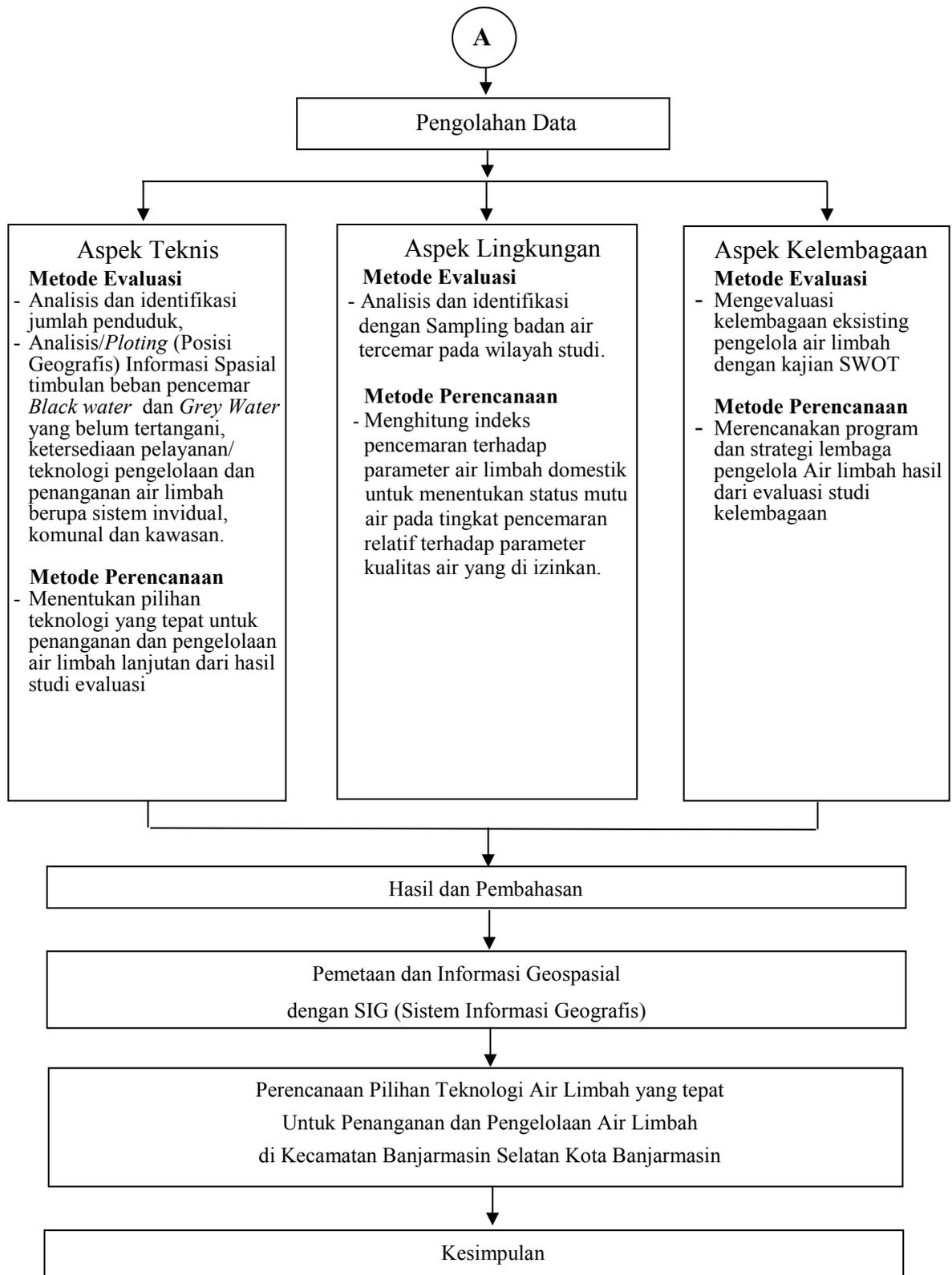
Ide penelitian ini muncul dari studi sebelumnya mengenai kajian zona pelayanan, prioritas dan pengembangan pengelolaan air limbah kota Banjarmasin, yang dimana pokok dari hasil studi tersebut menyimpulkan bahwa adanya pemilihan wilayah berdasarkan hasil kajian yang dipilih untuk prioritas pengelolaan air limbah yakni pada wilayah kecamatan Banjarmasin selatan khususnya di 3 kelurahan Murung Raya, Kelayan Tengah dan Kelayan Dalam berdasarkan pertimbangan Kepadatan Penduduk Kawasan Terbangun (*Build Up*) (Jiwa/Ha), Tingkat Beban Pencemaran BOD (Kg/Hari/Ha), Kawasan Kumuh Kota Banjarmasin, Area Beresiko Pengelolaan Air Limbah Kota Banjarmasin, Persentase (%) Ketersediaan Jamban dan Septik Tank. Maka dari hal tersebut perlu dilakukan evaluasi dan perencanaan pengelolaan air limbah yang ditinjau dari tiga aspek yaitu : aspek teknis, aspek lingkungan dan aspek kelembagaan.

Agar pelaksanaan studi dapat memberikan output dengan tepat, Peneliti harus mempunyai pengetahuan dan penilaian terhadap beberapa hal antara lain:

- a. Kondisi fisik daerah studi dan rencana pengembangan wilayah.
- b. Gambaran kondisi masyarakat dalam kaitannya dengan timbulan air limbah yang dihasilkan dan perilaku masyarakat terkait dengan pengelolaan air limbah.
- c. Pemahaman terhadap kondisi eksisting sistem Pengelolaan Air Limbah.
- d. Pemahaman terhadap studi-studi terkait (BPS,SSK, *masterplan* dsb), sehingga hasil kegiatan dapat berjalan seiring dengan rencana pengembangan kota dan rencana-rencana dari studi terkait.
- e. Pemahaman terhadap program-program bidang air limbah yang telah disusun oleh pemerintah daerah.
- f. Mempelajari dan memahami Peraturan/Ketentuan dan Kebijakan Pemerintah dalam bidang air limbah serta ketentuan terkait lainnya:
  - NSPM bidang air limbah.
  - Perda-perda terkait dengan air limbah.

### 3.2 Tahapan Penelitian





**Gambar 3.1.** Tahapan penelitian

### **3.3 Metodologi**

#### **3.3.1 Metode Pengumpulan Data Primer dan Sekunder**

Pada dasarnya teknik pengumpulan data mempunyai tujuan untuk mendapatkan data (informasi) yang dapat menjelaskan dan menjawab permasalahan secara objektif. Oleh karena itu pemilihan teknik pengumpulan data dipengaruhi oleh permasalahan yang sedang dikaji. Data yang akan dikumpulkan adalah data kondisi fisik daerah, data pengembangan kota/wilayah, data sistem pengelolaan air limbah eksisting, dokumen perencanaan terdahulu, data kondisi topografi, peta-peta, dan lain-lain.

Sebagian besar data ini merupakan data sekunder yang akan diperoleh dari instansi dan dinas terkait di Kota Banjarmasin melalui penggalian informasi baik berupa data kuantitatif dan kualitatif. Peneliti melakukan pertemuan dan koordinasi dengan dinas dan instansi terkait menjelaskan lingkup studi, selanjutnya data-data yang dibutuhkan dikumpulkan dari berbagai sumber data dan informasi di instansi tersebut.

Sedangkan data primer akan diperoleh melalui survey dan investigasi lapangan antara lain:

- Observasi lapangan.
- Survey Lapangan.

##### **1) Metodologi Survey Lapangan**

Survey lapangan dan lokasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi faktual yang ada di lapangan saat ini. Untuk itu dilakukan kunjungan ke wilayah studi, melakukan pengamatan langsung di lapangan tentang kondisi terkini, diskusi serta mendokumentasikan secara visualisasi.

Data lapangan diperoleh secara langsung melalui peninjauan lapangan seperti data sistem pengelolaan air limbah eksisting dan kondisi prasarana dan sarana.

Data Primer meliputi :

- Pengukuran/Survey Topografi
- Karakteristik air limbah (Kualitas dan Kuantitas)

### **a). Survey Topografi**

Survey topografi dilakukan untuk penggambaran situasi, dan elevasi ketinggian tanah secara detail, untuk mendapatkan data volume pekerjaan khususnya untuk pemasangan pipa dan bangunan penunjangnya.

### **b). Karakteristik Air Limbah Domestik**

Karakteristik air limbah meliputi kualitas (kandungan bahan pencemar dengan parameter; BOD (Biological Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), Amoniak, dan TSS (Total Suspended Solid), dsb dinyatakan dalam satuan (gram/orang/hari). Kuantitas air limbah adalah jumlah air limbah yang dihasilkan oleh masyarakat penghasil limbah dinyatakan dalam satuan (liter/orang/hari). Karakteristik air limbah ini jika tidak memungkinkan untuk mengambil sampel secara langsung, dapat menggunakan kajian pustaka dari referensi lokasi lain yang setara baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Data sekunder adalah meliputi :

- Peta area lokasi perencanaan
- Peta Topografi
- Data Hidrologi
- Data Penduduk, persil pemukiman
- Rencana Pengembangan kawasan dan Tata-ruang (*master plan*)

### **a). Peta Lokasi Analisis Informasi Spasial**

Dalam peta lokasi, yang dibutuhkan adalah situasi bangunan, jalan, ruang terbuka termasuk penempatan dan rencana bangunan pengolahan air limbah dan pembuangan hasil pengolahannya termasuk kemungkinan untuk pemanfaatan kembali. Dalam peta lokasi biasanya juga sudah terdapat peta topografi dengan garis ketinggian (kontur). Pada suatu area yang terencana seperti perumahan biasanya juga terdapat rencana grading atau penataan elevasi baik bangunan dan lahan.

### **b). Data Penduduk dan Sosial ekonomi**

Data Penduduk dan Sosial ekonomi digunakan sebagai referensi terhadap perilaku penduduk dalam membuang air limbahnya. Hal ini terkait dengan tingkat konsumsi air bersih, fasilitas plumbing (peralatan sanitasi). Demikian juga bisa digunakan untuk referensi kondisi kualitas air limbah yang dihasilkan.

### **c). Master plan**

Master plan digunakan sebagai referensi evaluasi dan perencanaan Pengelolaan Air Limbah.

## **3.3.2 Metodologi**

Adapun metodologi yang digunakan untuk studi penelitian ini berdasarkan 3 aspek yaitu; Aspek Teknis, Lingkungan dan Kelembagaan yang kemudian di olah , dianalisis dan di informasikan secara spasial agar studi penelitian ini dapat lebih informatif menyampaikan hasil studi, berdasarkan hal tersebut maka dapat di pertimbangkan, memberikan kebijakan untuk pemilihan serta merencanakan teknologi pengelolaan air limbah sesuai dengan hasil evaluasi pada studi penelitian ini, adapun metodologinya, sebagai berikut;

### **1. Aspek Teknis**

#### **- Perhitungan Proyeksi Penduduk**

Dalam pelaksanaan survey, dibutuhkan beberapa data diantaranya:

- a. Ada data statistik
- b. Terdapat pembagian wilayah berdasarkan jumlah penduduk
- c. Terdapat rumus perhitungan proyeksi penduduk

Adapun data-data yang dibutuhkan untuk kegiatan survei dan pengkajian wilayah studi dan wilayah pelayanan sebagai berikut.

Data Kependudukan;

- a. Kepadatan Penduduk
- b. Persebaran Penduduk
- c. Peta kondisi fisik daerah studi

Analisis kependudukan adalah perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui jumlah penduduk pada kurun waktu tertentu dimasa mendatang. Data yang digunakan

untuk analisa kependudukan adalah data jumlah penduduk pada tahun-tahun sebelum analisa dilakukan. Terdapat dua konsederan untuk melakukan analisa kependudukan yaitu proyeksi jumlah dan pertumbuhan penduduk.

Prosentase rata-rata laju pertumbuhan penduduk adalah prioritas pertumbuhan penduduk rata-rata tiap tahun. Pertumbuhan penduduk wilayah perencanaan dihasilkan oleh berubahnya jumlah penduduk secara alamiah yaitu kelahiran dan kematian serta perubahan jumlah penduduk non alamiah akibat migrasi (penduduk datang dan pergi). Beberapa faktor yang mempengaruhi proyeksi adalah :

- a. Jumlah penduduk dalam suatu area.
- b. Kecepatan penambahan penduduk.
- c. Kurun waktu proyeksi.

Jumlah penduduk pada tahun tertentu diperkirakan berdasarkan data yang ada pada tahun-tahun sebelumnya. Perkiraan jumlah penduduk di masa yang akan datang juga merupakan salah satu faktor yang akan menentukan kapasitas produksi sistem penyediaan air baku yang direncanakan. Metode proyeksi penduduk beragam dan banyak macamnya. Beberapa metode proyeksi penduduk yang umumnya digunakan, yaitu:

Dalam memproyeksikan jumlah penduduk menggunakan metode-metode berikut:

1. Metode Aritmatik

$$P_n = P_0 + na$$

dimana:

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n.

$P_0$  = Jumlah penduduk mula-mula pada periode tertentu.

$n$  = Periode waktu proyeksi.

$a$  = Rata-rata penambahan penduduk per tahun.

2. Metode Geometrik (Berganda)

$$P_n = P_0 \times (1 + r)^n$$

dimana:

$r$  = Rata-rata prosentase penambahan penduduk

3. Metode Least Square (Selisih Kuadrat Minimum)

$$P_n = a + bn$$

dimana:

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n  
 $n$  = Tambahan terhitung dari tahun dasar  
 $a, b$  = Konstanta

Untuk memilih metode apa yang akan dipakai maka harus dihitung terlebih dahulu nilai dari korelasi ( $r$ ) dari masing-masing metode yang mendekati 1.

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

Faktor jumlah penduduk merupakan faktor penting yang perlu dikaji karena faktor tersebut sangat mempengaruhi luas kebutuhan ruang dan kebutuhan akan jenis fasilitas serta pelayanan dan besarnya.

➤ **Kepadatan dan penyebaran penduduk**

Pada dasarnya kepadatan penduduk adalah jumlah penduduk dibagi luas daerahnya, sedangkan kepadatan bruto (*gross density*) adalah jumlah penduduk didalam suatu daerah dibagi luas daerah. Untuk data masukan permukiman, kepadatan penduduk dapat juga dikorelasikan dengan kepadatan bangunan/rumah.

➤ **Struktur dan karakteristik penduduk**

Kajian mengenai struktur penduduk terutama dilakukan terhadap struktur penduduk menurut pekerjaan dan menurut umur. Kedua faktor tersebut dianggap cukup berpengaruh terhadap bentuk/tipe lingkungan permukiman serta besaran dan jenis fasilitas pelayanan. Kajian karakteristik penduduk merupakan kajian terhadap keadaan sosial, ekonomi, tingkat pendidikan, budaya dan agama.

**- Analisis/Plotting (Posisi Geografis) Informasi Spasial Pengelolaan Air Limbah Domestik Eksisting**

Penentuan posisi secara absolut (*absolute positioning*) adalah Metode penentuan posisi dari GPS yang direncanakan pada awalnya oleh pihak militer Amerika untuk memberikan pelayanan navigasi terutama bagi personil dan wahana militer mereka.

Metode penentuan posisi ini, dalam moda statik dan kinematik. Berkaitan dengan penentuan posisi secara absolut, ada beberapa catatan yang perlu diperhatikan yaitu:

- Metode ini kadang dinamakan juga metode *point positioning*, karena penentuan posisi dapat dilakukan per titik tanpa bergantung pada titik lainnya

- Posisi ditentukan dalam sistem WGS-84 terhadap pusat massa bumi
- Untuk penentuan posisi hanya memerlukan satu receiver GPS, dan tipe receiver yang umum digunakan untuk keperluan ini adalah tipe navigasi atau kadang dinamakan tipe genggam (*hand held*).
- Titik yang ditentukan posisinya bisa dalam keadaan diam (moda statik) maupun dalam keadaan bergerak (moda kinematik),
- Ketelitian posisi yang diperoleh sangat bergantung pada tingkat ketelitian data serta geometri dari satelit.
- Aplikasi utama dari metode ini adalah untuk keperluan navigasi atau aplikasi-aplikasi lain yang memerlukan informasi posisi yang tidak terlalu teliti tapi tersedia secara instan (*real time*), seperti untuk keperluan reconnaissance dan *ground truthing*.

Metode penentuan posisi absolut dengan menggunakan data pseudorange pada prinsipnya adalah metode penentuan dasar yang didesain untuk GPS oleh pihak pengelolaan satelit (DoD, Amerika Serikat).

Dalam hal ini ada dua level ketelitian yang diberikan oleh GPS, yaitu yang dinamakan SPS (*Standard Positioning Service*) dan PPS (*Precise Positioning Service*). SPS adalah pelayanan standar yang diberikan oleh GPS secara umum kepada siapa saja tanpa dipungut biaya, Sedangkan PPS adalah pelayanan yang dikhususkan untuk pihak militer Amerika Serikat serta pihak-pihak yang diizinkan, disamping itu PPS ini juga mempunyai karakteristik *anti-jamming* (sinyal yang lebih kuat), *anti-spoofing*, dan bebas dari pengaruh SA. Tingkat ketelitian yang diberikan dalam hal ini adalah sekitar 21 m (horizontal) dengan tingkat ketelitian 95 %.

Tingkat ketelitian tersebut dapat secara dramatis ditingkatkan dengan menggunakan metode penentuan posisi diferensial (*differential positioning*) dan juga data pengamatan fase. Pada penentuan posisi secara absolut pada suatu epok dengan menggunakan pseudorange, Oleh sebab itu untuk penentuan posisi secara absolut pada suatu epok dengan menggunakan data pseudorange diperlukan minimal pengamatan jarak keempat buah satelit, ada empat parameter yang harus ditentukan / diestimasi, yaitu:

- Parameter koordinat (X, Y, Z)
- Parameter kesalahan jam receiver GPS.

$$\text{Ketelitian parameter} = \text{DOP} \times \text{Ketelitian pseudorange}$$

Pada hubungan diatas,DOP ( dilution of precision) adalah bilangan yang digunakan untuk merepleksikan kekuatan geometri satelit yang kuat (baik),dan harga DOP yang besar menunjukkan geometri satelit yang lemah ( buruk). Berdasarkan parameter yang diestimasi,dikenal beberapa jenis DOP, yaitu :

- GDOP = Geometrical DOP -> posisi 3D dan waktu)
- PDOP = Positional DOP (posisi 3D)
  - HDOP = Horizontal DOP (posisi horizontal)
- VDOP = Vertical DOP (tinggi)
- TDOP = Time DOP (waktu)

Adapun Informasi yang di kumpulkan dan kemudian di sajikan secara spasial yakni diolah secara data spasial berupa line, point dan polygon dimana input nya berdasarkan kondisi pengelolaan air limbah saat ini di Kecamatan Banjarmasin Selatan Kelurahan Murung Raya, Kelayan Tengah dan Kelayan Dalam, yang dimana input datanya berupa

- Data primer dan sekunder yang sudah di olah untuk mengetahui pemukiman yang menghasilkan timbulan beban pencemar air limbah *black water* dan *grey water* yang belum tertangani dituangkan secara spasial berupa data vektor yaitu dengan menggambarkan areal/wilayah berbentuk *polygon*.
- Data primer dan sekunder yang sudah di olah untuk mengetahui ketersediaan pelayanan dan teknologi pengelolaan air limbah yang digunakan saat ini yang berupa teknologi/sistem individual, komunal dan kawasan yang kemudian dituangkan secara spasial berupa data vektor yaitu dengan menggambarkan posisi ketersediaan pelayanan dan teknologi pengelolaan air limbah yang tersedia berbentuk *point*, *line* dan *polygon*

#### **- Penentuan pilihan teknologi untuk penanganan dan pengelolaan air Limbah.**

Menggunakan Instrumen Perencanaan Sanitasi berdasarkan pedoman penyusunan Strategi Sanitasi Kabupaten/Kota (USDP 2015) merupakan alat bantu untuk menganalisis perkiraan sistem dan teknologi sanitasi yang dipilih berdasarkan input data umum dan biaya maupun data khusus mengenai sistem seleksi dan pemilihan teknologi setiap zona untuk komponen air limbah domestik.

Data khusus ini sebagian besar dihasilkan dari hasil analisis zona dan tipikal sistem sanitasi menggunakan Instrumen Profil Sanitasi yang ditulis menggunakan perangkat lunak spreadsheet processor *Microsoft Excel*.

Pada penelitian ini dikarenakan banyak input data yang harus dimasukkan karena instrument ini terkait data sanitasi lainnya, maka menyesuaikan dengan studi digunakalah instrument khusus pengelolaan air limbah adapun data yang digunakan adalah;

- a. Nama yang mengisi dan memeriksa instrument
- b. Target layanan sanitasi (air limbah domestik, persampahan dan drainase) kabupaten/kota untuk
- c. Estimasi biaya investasi dan O&P untuk sistem.
- d. Hasil penentuan zona dan sistem yang merupakan output dari Instrumen Profil Sanitasi.
- e. Data yang dimasukkan adalah hasil rekapitulasi per zona mengenai luas area terbangun (Ha), jumlah penduduk beserta kepadatan dan proyeksinya, tingkat layanan beserta prioritas.
- f. Teknologi yang dipilih berdasarkan sistem yang disarankan termasuk parameternya.

## **2. Aspek Lingkungan**

### **- Analisis dan Identifikasi sampling beban pencemar pada badan air di wilayah studi.**

Pengambilan sampel air dari aliran air (air sungai, air danau);

- Sterilkan tangan dengan alkohol
- Buka tutup steril, letakkan tutup botol beserta kertas pembungkus ditempat kering
- Lewatkan mulut botol pada nyala spiritus
- Celupkan kedalam air sedalam  $\pm 20$ cm dengan mulut botol menghadap ke atas bilamana ada aliran dalam air, mulut botol harus menghadap kearah datangnya aliran air
- Isi botol dengan air, sisakan sedikit ruang udara, lewatkan mulut botol pada nyala spiritus lalu tutup kembali rapat-rapat
- Pemberian label pada sampel

Sumber : BTKL-PPM BANJARBARU, 2017

Uji kualitas air sungai di sungai Kelayan untuk mengetahui bagaimana keadaan air sungai di tinjau dari parameter pH, BOD, COD, coliform tinja, dan (Tabel 3.1). dengan menggunakan standar baku mutu air Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air.

**Tabel 3.1.** Metode Analisis Air Sampel di Laboratorium

No	Parameter	Satuan	Metode
1.	Suhu	°C	Pemuaian
2.	TSS	mg/l	SNI 06-6989.3-2004
3.	NH <sub>3</sub>	mg/l	SNI 06-6989.30-2005
2.	pH	mg/l	SNI 06.6989.11.2004
3.	BOD	mg/l	Titrimetri cara Winkler SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/l	SNI 6989.2.2009, APHA, SECTION 5220-C-2012
5.	Coliform tinja	MPN/100 ml	Plate Count

Sumber : BTKL-PPM BANJARBARU 2017

**- Menghitung indeks pencemaran untuk penentuan status mutu air.**

Sumitomo dan Nemerow (1970), Universitas Texas, A.S., mengusulkan suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemaran (Pollution Index) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan (Nemerow, 1974).

Indeks ini memiliki konsep yang berlainan dengan Indeks Kualitas Air (Water Quality Index). Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai.

Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) ini dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. IP mencakup berbagai kelompok parameter kualitas yang independent dan bermakna.

Jika  $I_j$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air ( $j$ ), dan  $C_i$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air

(i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka  $PI_j$  adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari  $C_i/L_{ij}$ .

$$PI_j = (C_1/L_{1j}, C_2/L_{2j}, \dots, C_i/L_{ij}) \dots \dots \dots (2-1)$$

Tiap nilai  $C_i/L_{ij}$  menunjukkan pencemaran relatif yang diakibatkan oleh parameter kualitas air. Nisbah ini tidak mempunyai satuan. Nilai  $C_i/L_{ij} = 1,0$  adalah nilai yang kritis, karena nilai ini diharapkan untuk dipenuhi bagi suatu Baku Mutu Peruntukan Air. Jika  $C_i/L_{ij} > 1,0$  untuk suatu parameter, maka konsentrasi parameter ini harus dikurangi atau disisihkan, kalau badan air digunakan untuk peruntukan (j). Jika parameter ini adalah parameter yang bermakna bagi peruntukan, maka pengolahan mutlak harus dilakukan bagi air itu.

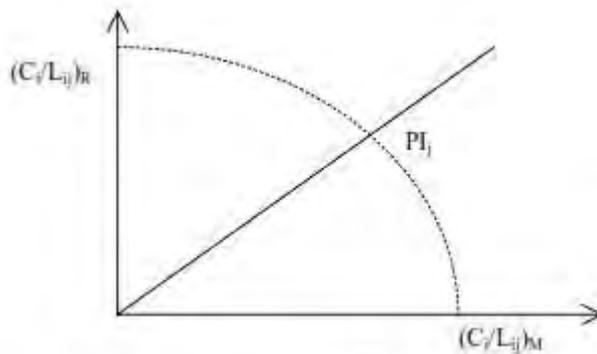
Pada model IP digunakan berbagai parameter kualitas air, maka pada penggunaannya dibutuhkan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai  $C_i/L_{ij}$  sebagai tolok-ukur pencemaran, tetapi nilai ini tidak akan bermakna jika salah satu nilai  $C_i/L_{ij}$  bernilai lebih besar dari 1. Jadi indeks ini harus mencakup nilai  $C_i/L_{ij}$  yang maksimum.

$$PI_j = \{(C_i/L_{ij})_R, (C_i/L_{ij})_M\} \dots \dots \dots (2-2)$$

Dengan  $(C_i/L_{ij})_R$  : nilai  $C_i/L_{ij}$  rata-rata

$(C_i/L_{ij})_M$  : nilai  $C_i/L_{ij}$  maksimum

Jika  $(C_i/L_{ij})_R$  merupakan ordinat dan  $(C_i/L_{ij})_M$  merupakan absis maka  $PI_j$  merupakan titik potong dari  $(C_i/L_{ij})_R$  dan  $(C_i/L_{ij})_M$  dalam bidang yang dibatasi oleh kedua sumbu tersebut.



**Gambar 3.2** Pernyataan Indeks untuk suatu Peruntukan (j)

Perairan akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan (j) jika nilai  $(C_i/L_{ij})_R$  dan atau  $(C_i/L_{ij})_M$  adalah lebih besar dari 1,0. Jika nilai maksimum  $C_i/L_{ij}$  dan atau nilai

rata-rata  $C_i/L_{ij}$  makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan makin besar pula. Jadi panjang garis dari titik asal hingga titik  $P_{ij}$  diusulkan sebagai faktor yang memiliki makna untuk menyatakan tingkat pencemaran.

$$PI_j = m \sqrt{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2} \dots\dots\dots(2-3)$$

Dimana  $m$  = faktor penyeimbang Keadaan kritik digunakan untuk menghitung nilai  $m$   $PI_j = 1,0$  jika nilai maksimum  $C_i/L_{ij} = 1,0$  dan nilai rata-rata  $C_i/L_{ij} = 1,0$  maka

$$1,0 = m \sqrt{(1)^2 + (1)^2}$$

$m = 1/\sqrt{2}$  , maka persamaan 3-3 menjadi

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \dots\dots\dots(2-4)$$

Metoda ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu.

Evaluasi terhadap nilai IP adalah :

$0 \leq PI_j \leq 1,0 \rightarrow$  Memenuhi baku mutu (kondisi baik)

$1,0 < PI_j \leq 5,0 \rightarrow$  Cemar ringan

$5,0 < PI_j \leq 10 \rightarrow$  Cemar sedang

$PI_j > 10 \rightarrow$  Cemar berat

### 3. Aspek Kelembagaan

#### - Mengevaluasi kelembagaan eksisting pengelolaan air limbah.

Analisis kelembagaan dilakukan dengan menganalisa tugas pokok dan fungsi unit kerja terhadap pengelolaan infrastruktur bidang sanitasi yang ada di Kabupaten Banjarmasin. Selanjutnya menganalisa kebijakan – kebijakan Pemerintah terkait pengelolaan bidang sanitasi sesuai dengan Peraturan yang berlaku.

Metode yang digunakan untuk mengetahui kelembagaan yang sesuai untuk pengelolaan dan pemeliharaan infrastruktur bidang sanitasi yaitu dengan studi studi terdahulu, program program yang direncanakan, melibatkan diskusi dengan instansi terkait, melalui studi literatur dan diskusi yang berkaitan dengan aspek kelembagaan.

Hasil tersebut akan diolah sehingga mendapatkan strategi – strategi yang sesuai dengan kondisi di Kota Banjarmasin dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Strategi – strategi dari aspek kelembagaan selanjutnya akan dianalisis pada analisis SWOT untuk mendapatkan prioritas strategi dalam pengelolaan dan pemeliharaan infrastruktur bidang sanitasi

#### **- Merencanakan Program dan Strategi Lembaga Pengelolaan Air Limbah**

Setelah melakukan kajian aspek kelembagaan dilakukan analisis SWOT dengan memaksimalkan kekuatan (strengths) dan peluang (opportunities), namun secara bersamaan dapat memaksimalkan kelemahan (weakness) dan ancaman (threats) (Rangkuti, 2015). Analisis ini dimaksudkan untuk meningkatkan kondisi pengelolaan sanitasi di Kota Banjarmasin dengan menggunakan ketiga aspek yang dikaji sebelumnya.

Langkah – langkah analisis SWOT tersebut, yaitu :

1. Mengidentifikasi faktor internal dan eksternal berdasarkan hasil kajian aspek kelembagaan.
2. Membuat penilaian faktor internal dan eksternal, dengan metode berikut ini:
  - Penilaian dilakukan dalam rangka mengetahui dan menentukan faktor-faktor mana yang lebih urgen, dengan cara *membandingkan setiap faktor dengan faktor-faktor yang lain*.
  - Hasil penilaian terhadap faktor-faktor akan menghasilkan Nilai Urgensi Faktor (NU) dan Bobot Faktor (BF)
  - NU ditentukan dengan Skala Likert dan Teori Delpi;
  - BF ditentukan dalam bentuk persentase dengan rumus  
$$BF = \text{NU} / \text{JUMLAH NU} \times 100 \%$$
3. Mengevaluasi faktor internal dan eksternal, dengan metode sebagai berikut :
  - Berdasarkan hasil penetapan Bobot Faktor, maka terhadap masing-masing faktor (internal dan eksternal) dinilai tingkat dukungannya terhadap upaya pencapaian tujuan dan sasaran organisasi yang telah ditetapkan. Hasil dari penilaian (evaluasi) ini berupa Nilai Dukungan Faktor (ND); dan dicari Nilai Bobot Dukungan (NBD) dengan rumus (ND x BF); Dilanjutkan Penilaian Keterkaitan antar Faktor.
  - Disamping itu, penilaian juga dilakukan dengan jalan mencari Nilai Keterkaitan Antar Faktor, artinya setiap faktor dinilai tingkat keterkaitannya satu sama lain, dan akhirnya menghasilkan Nilai Keterkaitan (NK) masing-masing faktor;

- Hasil NK setiap faktor dijumlahkan dan dihitung rata-ratanya disebut Nilai Rata-rata Keterkaitan (NRK). Dengan rumus :  $NRK = \frac{\sum NK}{(n-1)}$
  - Menetapkan Nilai Bobot Keterkaitan (NBK) dengan cara :  
NBK = (NRK x BF);
  - Menghitung Total Nilai Bobot (TNB) dengan cara menjumlahkan NBD dg NBK.  
Dengan Rumus :  $TNB = (NBD + NBK)$ .
  - Untuk mengadakan penilaian, baik untuk Nilai Dukungan (ND) maupun Nilai Keterkaitan (NK) digunakan skala penilaian 1 – 5 (Skala Likert), yaitu:
    - Nilai 1 : Sangat tidak berbobot atau sangat tidak mendukung atau ] sangat tidak terkait.
    - Nilai 2 : Tidak berbobot atau tidak mendukung atau tidak terkait.
    - Nilai 3 : Cukup berbobot atau cukup mendukung atau cukup terkait.
    - Nilai 4 : Berbobot atau mendukung atau terkait.
    - Nilai 5 : Sangat berbobot atau sangat mendukung atau sangat terkait.
4. Menentukan kunci keberhasilan (FKK) dan peta posisi kekuatan, dengan metode sebagai berikut :
- Faktor Kunci Keberhasilan adalah faktor yang memiliki total nilai bobot (TNB) terbesar dari antara faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pencapaian misi organisasi;
  - Dari setiap kategori strengths, weaknesses, opportunities dan threats masing-masing dipilih 2 FKK untuk selanjutnya diplot ke dalam kuadran SWOT, sehingga dapat diketahui peta posisi berada di kuadran berapa.
  - Cara menentukan FKK adalah sbb :
    - FKK dipilih dari TNB terbesar.
    - Kalau TNB sama dipilih BF terbesar.
    - Kalau BF sama dipilih NBD terbesar.
    - Kalau NBD sama dipilih NBK terbesar.
    - Kalau NBK sama, pilih berdasarkan pertimbangan rasionalitas atau pengalaman.
5. Menyusun strategi berdasarkan posisi kekuatan , dengan metode berikut ini :
- Berdasarkan matriks SWOT dapat disusun suatu formulasi strategi dengan menginteraksikan faktor-faktor internal dan eksternal yang menjadi faktor kunci sukses (TNB terbesar).

- Formulasi strategi yang dapat disusun adalah:
  - Strategi SO = interaksi antara S dan O
  - Strategi ST = interaksi antara S dan T
  - Strategi WO = interaksi antara W dan O
  - Strategi WT = interaksi antara W dan T

#### **4. Metodologi Pemetaan dan Analisis Informasi Spasial**

##### **a. Posisi geografis**

Dalam pembuatan peta yang benar selalu dilengkapi dengan informasi mengenai posisi lokasi tersebut secara geografis. Penentuan posisi geografis secara umum telah ditetapkan dengan standar garis lintang dan garis bujur (latitude/longitude). Berdasarkan proyeksi peta Transverse Mercator dengan menggunakan sistem grid Geografi, Indonesia berada pada posisi 95°BT – 141°BT dan 6°LU – 11°LS (Suwardiwijaya, 2009).

Posisi geografis yang tepat dari suatu lokasi dapat ditentukan dengan menggunakan alat yang disebut Global Positioning System (GPS). Alat yang hanya berukuran sebesar handphone tersebut memiliki presisi yang tinggi dalam menentukan dan menyimpan data posisi geografis, arah dan ketinggian dari permukaan air laut. Data yang tersimpan dapat diakses oleh komputer dengan perangkat lunak SIG.

##### **b. Identifikasi dan pengumpulan data**

*Data spasial* adalah data yang menyangkut ruang atau wilayah yang terukur dalam bentuk peta luasan/penyebaran. Contoh: peta administrasi, peta persil, peta kontur, dan peta pola ruang.

Sesuai dengan jenis serta dimensi data yang telah diuraikan di atas maka pengumpulan data dalam kegiatan pemetaan dan SIG dapat diperoleh dengan beberapa cara, yaitu:

1. Survey dan observasi lapangan,
2. Penginderaan jarak jauh (remote sensing) baik melalui pemotretan udara (*realtime*), citra radar maupun citra satelit tahun 2016

Pengelolaan data atribut serta hubungan topologi dari elemen-elemen geografis yang menyajikan objek di permukaan bumi atau data-data yang dikumpulkan dalam dimensi temporal disusun horizontal dalam kolom (Column/Field) database menurut

baris vertical (*record/row*) dari posisi wilayah/lokasi entity yang bersangkutan (Suwardiwijaya, 2009).

Dalam kegiatan perencanaan ini menggunakan Software Arcgis untuk mengolah data menjadi peta analisis penyampaian informasi keruangan mengenai pengelolaan air limbah kota Banjarmasin.

## **5. Perencanaan Pilihan Teknologi Air Limbah yang tepat untuk penanganan dan pengelolaan air limbah Kota Banjarmasin**

Perencanaan pembangunan sistem air limbah terbuka skala lingkungan pengolahan air limbah rumah tangga dengan tangki biofilter, terdiri dari :

- a. Penentuan lokasi persil / wilayah rumah tangga yang direncanakan prioritas dilayani.
- b. Rekomendasi memenuhi ketentuan persyaratan pedoman tata cara perencanaan dan pemasangan tangki biofilter (RSNI Pd-T-04-2005-C).
- c. Penentuan kapasitas kompartemen kompartemen tangki biofilter
- d. Penentuan diameter pipa
- e. Rekomendasi pemasangan tangki biofilter
- f. Estimasi Perkiraan Biaya Konstruksi

## **6. Menyusun Kesimpulan**

Tahap akhir dari penelitian ini adalah menyusun kesimpulan. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil penelitian dan analisa serta sesuai dengan tujuan penelitian. Saran yang diberikan dalam penelitian ini diberikan kepada Pemerintah Kota Banjarmasin selaku pemegang kebijakan pengelolaan air limbah Kota Banjarmasin.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Aspek Teknis

##### 4.1.1 Analisis dan Identifikasi Jumlah Penduduk

Penelitian ini memiliki lingkup wilayah di kelurahan Murung Raya, kelurahan Kelayan Dalam dan kelurahan Kelayan Tengah. Kelurahan tersebut terletak di Kecamatan Banjarmasin Selatan, Kota Banjarmasin. Pemanfaatan air sungai yang melintas di Kelurahan sebagian kecil digunakan untuk sumber air minum dan transportasi penduduk.

Ada 12 (duabelas) kelurahan yang berada di kecamatan Banjarmasin Selatan, dengan luas wilayah keseluruhan adalah 38,26 km<sup>2</sup>. Kelurahan Murung Raya memiliki luas wilayah 0,66 km<sup>2</sup> atau mencakup sekitar 1,73 %, Kelurahan Kelayan Dalam memiliki luas wilayah 0,35 km<sup>2</sup> atau mencakup sekitar 0,91 %, dan Kelurahan Kelayan Tengah memiliki luas wilayah terkecil dengan luas wilayah 0,19 km<sup>2</sup> atau sekitar 0,50 % dari luas wilayah Kecamatan Banjarmasin Selatan.

**Tabel 4.1** Luas Wilayah, Jumlah Penduduk, RT, dan RW Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah

<b>Kelurahan</b>	<b>Luas (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Jumlah Penduduk (Jiwa)</b>	<b>Rukum Tetangga</b>	<b>Jumlah Rukum Warga</b>
Murung Raya	0,66	13.699	27	2
Kelayan Dalam	0,35	10.518	22	2
Kelayan Tengah	0,19	7.542	21	2

Sumber: BPS Kota Banjarmasin, 2017

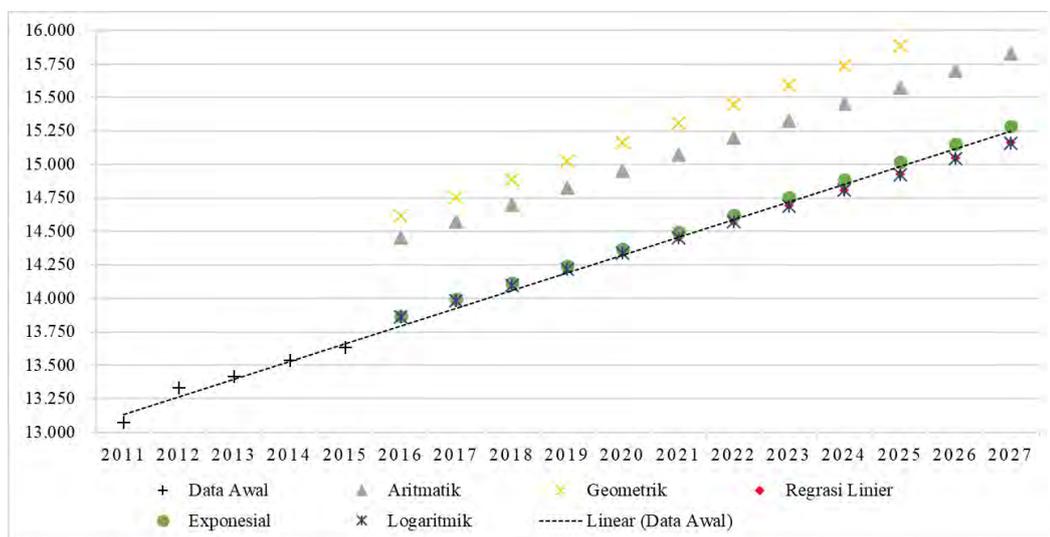
Pada Tabel 4.2 ditunjukkan jumlah penduduk Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah dari tahun 2011 sampai dengan 2016 data inilah yang akan dipakai untuk memproyeksikan jumlah penduduk.

**Tabel 4.2** Jumlah Penduduk Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah (2011 – 2016)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
		Murung Raya	Kelayan Dalam	Kelayan Tengah
1	2011	13.073	10.317	7.402
2	2012	13.333	10.428	7.570
3	2013	13.415	10.438	7.507
4	2014	13.536	10.476	7.524
5	2015	13.632	10.503	7.536
6	2016	13.699	10.518	7.542

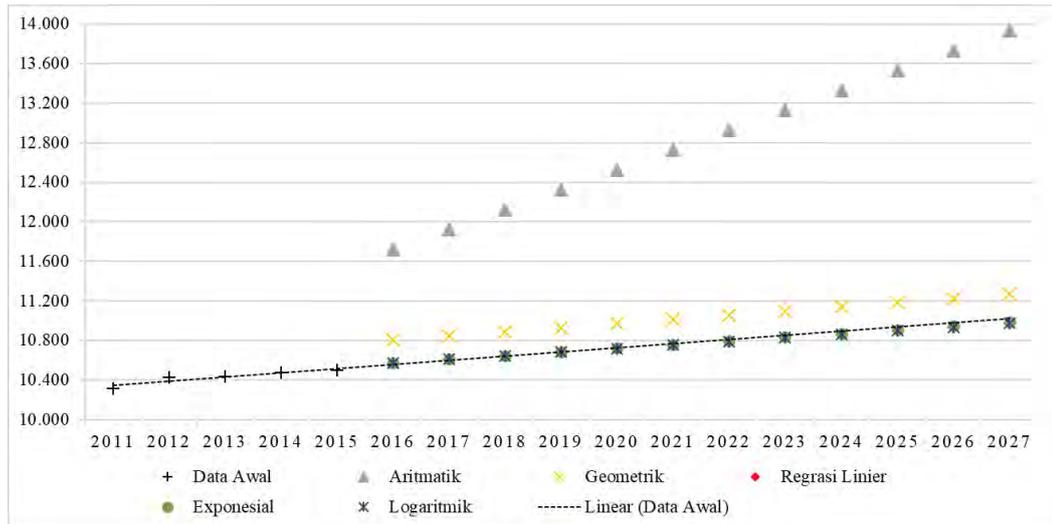
Sumber: BPS Kota Banjarmasin, 2017

Jumlah penduduk diproyeksikan 10 tahun ke depan menggunakan metode aritmatik, geometrik, regresi linier, exponensial, dan logarimatik. Metode proyeksi yang dipilih adalah metode yang memiliki nilai faktor korelasi ( $r^2$ ) paling besar (paling mendekati 1), nilai standar deviasi (STD) paling kecil, dan keadaan perkembangan kelurahan dimasa yang akan datang.

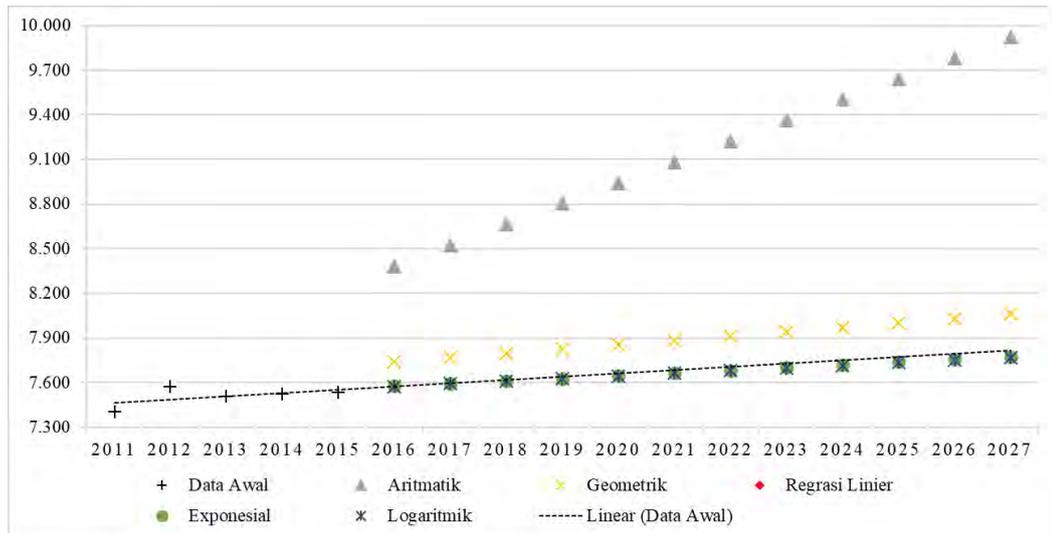


**Gambar 4.1** Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Murung Raya

Sumber: Hasil Perhitungan/Model



**Gambar 4.2** Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Kelayan Dalam  
 Sumber: Hasil Perhitungan/Model



**Gambar 4.3** Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Kelayan Tengah  
 Sumber: Hasil Perhitungan/Model

Banyak sedikitnya jumlah data yang digunakan sebagai perhitungan proyeksi berpengaruh terhadap keakuratan nilai  $r^2$  dan STD. Metode regresi linier memiliki nilai  $r^2$  yang paling besar dan STD paling kecil dibandingkan dengan metode lainnya, serta sesuai dengan perkembangan jumlah penduduk masa lampau, kecenderungannya, arahan tata guna lahan, dan ketersediaan lahan. Berdasarkan hal tersebut dipilih metode regresi linier. Proyeksi jumlah penduduk Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah menggunakan metode regresi linier dari tahun 2017 sampai dengan 2027 ditunjukkan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)		
	Murung Raya	Kelayan Dalam	Kelayan Tengah
2017	13.863	10.573	7.575
2018	13.981	10.610	7.593
2019	14.100	10.646	7.610
2020	14.218	10.682	7.628
2021	14.337	10.718	7.645
2022	14.455	10.755	7.663
2023	14.574	10.791	7.680
2024	14.692	10.827	7.698
2025	14.811	10.863	7.716
2026	14.929	10.900	7.733
2027	15.048	10.936	7.751

Sumber : Hasil Perhitungan

**Tabel 4.4** Proyeksi Kepadatan Penduduk Kelurahan Murung Raya, Kelurahan Kelayan Dalam, dan Kelurahan Kelayan Tengah

Tahun	Kepadatan Penduduk/Km <sup>2</sup>		
	Murung Raya	Kelayan Dalam	Kelayan Tengah
2017	20.756	30.051	39.695
2018	21.004	30.210	39.868
2019	21.184	30.313	39.961
2020	21.363	30.417	40.053
2021	21.543	30.520	40.146
2022	21.723	30.624	40.238
2023	21.902	30.727	40.331
2024	22.082	30.831	40.423
2025	22.261	30.934	40.516
2026	22.441	31.038	40.608
2027	22.620	31.141	40.701

Sumber : Hasil Perhitungan

#### **4.1.2 Beban Pencemar *Black Water* dan *Grey Water* Yang Belum Tertangani, Ketersediaan Pelayanan dan Teknologi Pengelolaan dan Penanganan Air Limbah**

##### **- Beban pencemar black water dan grey water yang belum tertangani**

Kondisi pelayanan sanitasi, yang merupakan cerminan kepedulian pemerintah terhadap masyarakat, dijadikan tolak ukur dalam meningkatkan rencana pelayanan sanitasi ke depan. Untuk merealisasikan rencana pelayanan sanitasi ini, perlu dilaksanakan dengan perencanaan dan program yang terencana dengan baik, terukur, optimal dan realistis.

Untuk itu perlu adanya program perencanaan Jangka Pendek (Tahap Mendesak), Jangka Menengah maupun Jangka dan Panjang. Dalam menentukan tahapan-tahapan tersebut direkomendasikan berdasarkan skala prioritas. Untuk Kota Banjarmasin penentuan prioritas ini didasarkan pada tingkat kepentingan dan urgensi.

Penentuan parameter tersebut diatas, tidak terlepas dari program Pemerintah yang menargetkan pencapaian pelayanan untuk air minum 100%, daerah kumuh menjadi 0% dan pencapaian ke akses sanitasi sehat bisa mencapai 100% di akhir Tahun 2019, sesuai dengan Batasan masalah pada wilayah studi yang dipilih Banjarmasin Selatan, khususnya di kelurahan Murung Raya, Kelayan Dalam dan Kelayan Tengah merupakan daerah yang termasuk kategori kumuh dan termasuk prioritas penanganan air limbah, hal penting lainnya wilayah ini Oleh karena itu pada studi ini pentingnya mengamati dan memperhitungkan kondisi sanitasi eksisting di kota Banjarmasin terutama pada wilayah studi diantara kelurahan yang menjadi prioritas penanganan ini memiliki sungai yang membelah ditengah diantara kelurahan kelayan tengah, murung raya dan kelurahan kelayan dalam, sehingga ini menjadi perhatian yang sangat penting dimana pentingnya upaya perlindungan dan pengelolaan dari pencemaran limbah domestik, sungai ini sangatlah berperan penting terhadap kehidupan masyarakat namun sayangnya masih terlihat jamban dipinggir sungai dimana hal ini dapat menjadi parameter bahwa beban pencemar limbah domestik di wilayah ini belum tertangani dengan optimal selain itu sungai

ini juga digunakan untuk kehidupan sehari – hari, untuk transportasi, dan bahkan potensi sebagai wisata sungai nantinya.



(a)



(b)

**Gambar 4.4** Dokumentasi kondisi sungai (a) Kondisi permukiman dan sungai (b)

Sumber: Data dokumentasi studi/lapangan

Adapun hasil dari pendataan dan perhitungan yang diperoleh mengenai beban pencemar air limbah domestik, adalah sebagai berikut;

Tabel 4.5 Beban Pencemar *Black Water* dan *Grey Water* yang Belum Tertangani Kota Banjarmasin

<b>Kecamatan</b>	<b><i>Black Water</i> (kg/hr)</b>	<b><i>Grey Water</i> (kg/hr)</b>
Banjarmasin Barat	600,02	2.444,23
Banjarmasin Selatan	1.056,04	2.443,28
Banjarmasin Tengah	268,72	1.299,89
Banjarmasin Timur	747,90	1.901,41
Banjarmasin Utara	1.573,75	2.284,27
<b>Jumlah</b>	<b>4.246,43</b>	<b>10.373,08</b>

Sumber :MPAL Kota Banjarmasin 2014

#### - Karakteristik Air Limbah Domestik

Perhitungan tingkat pencemar berdasarkan kepadatan penduduk pemakaian air bersih 120 lt/org/hari dan air limbah yang dihasilkan sebesar 80% maka bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.6** Kuantitas Air Limbah Domestik

<i>Grey water</i>	80%	dari 80% jumlah pemakaian air minum	76.8	L/orang/hari
<i>Black water</i>	20%	yang dikonsumsi 120 L/org/hari, maka	19.2	L/orang/hari

(Mangkoedihardjo dan Samodra, 2012)

**Tabel 4.7** Debit Air Limbah Domestik

<b>Kelurahan</b>	<b>Jumlah Penduduk (Jiwa)</b>	<b><i>Black Water</i></b>		<b><i>GreyWater</i></b>	
		<b>(L/hari)</b>	<b>(m<sup>3</sup>/hari)</b>	<b>(L/hari)</b>	<b>(m<sup>3</sup>/hari)</b>
Murung Raya	15,048	288,921	288.921	1,155,682	1155.682
Kelayan Dalam	10,936	209,966	209.966	839,866	839.866
Kelayan Tengah	7,751	148,814	148.814	595,255	595.255

Sumber : Hasil Perhitungan

*Black Water*di hasilkan dari WC sebagai pembuangan, dalam rumah tangga limbah ini seriing saja dibuang ke cubluk atau sebagian ketangki septik, black water terdiri dari *Urine*, tinja, air pembersih anus, air guyur dsb

*Grey Water* pada dasarnya air limbah yang dihasilkan dari air bekas mandi, mencuci pakaian, dan buangan cair dari dapur. Air seperti ini sekitar 60 % dihasilkan oleh rumah tangga dengan wc guyur, permasalahan sekarang *Grey Water* sangat mudah terkontaminasi kotoran manusia sehingga sangat mudah mengandung bakteri patogen, selain itu *Grey Water* seringkali mengandung material organik karena buangan yang berasal dari dapur, material organik ini umumnya sangat mudah terurai secara alami dan sering dibuang kedalam wc dan drainase tersier, perlunya adanya tipikal kuantitas air limbah domestic sebagai berikut;

**Tabel 4.8** Tipikal Kuantitas dan karakteristik limbah rumah tangga

Limbah	BOD g/orang.hari	TSS g/orang.hari	COD g/orang.hari
<i>Grey Water</i>	40	30	55
<i>Black Water</i>	30	30	55

Sumber : Kujawa, 2005 dan Morel dan Denier, 2006, Iskandar 2007

#### - Potensi beban pencemar

Selanjutnya menurut Iskandar (2007), Potensi Beban Pencemar (PBP) limbah domestik dihitung menggunakan persamaan(1);

$$PBP = \alpha \times \text{jumlah penduduk} \times \text{factor effluent} \times \text{rek} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana PBP adalah potensi beban pencemaran limbah domestik, Alpha ( $\alpha$ ) adalah koefisien yang menyatakan tingkat kemudahan limbah mencapai sungai yang nilainya berkisar antara 0.3 hingga 0.1. Semakin mudah limbah mencapai sungai semakin besar nilai  $\alpha$ .

*rek* adalah rasio ekivalen kota yang emnyatakan perbedaan beban limbah domestik yang dihasilkan antara wilayah perkotaan, pinggiran dan pedalaman. Menurut Iskandar (2007) nilai bearan rasio tersebut berturut-turut adalah sebagai berikut ; nilai 1 untuk daerah kota, 0,8125 pinggiran kotadan 0,6250 untuk pedalaman. Milai factor *effluent* dari limbah domestik adalah : BOD 0.04 kg/hari, COD 0.055 kg/hari dan TSS 0.038 kg/hari (Iskandar,2007).

**Tabel 4.9** Pelayanan *Black Water* Saat Ini Kecamatan Banjarmasin Selatan

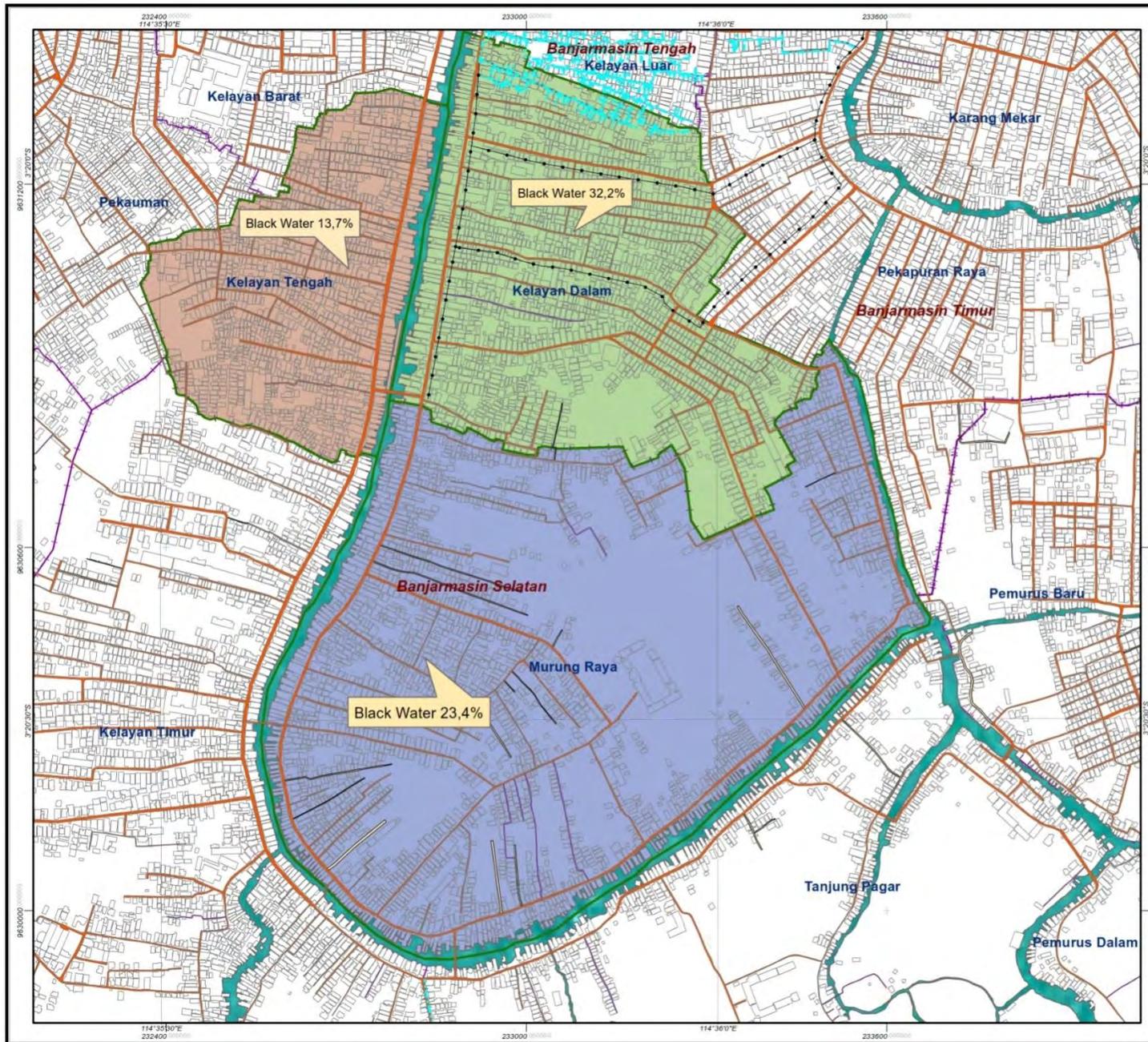
No	Kecamatan	Kelurahan	Jumlah Penduduk Tahun 2017 (Jiwa)	Jlh R. Tangga Dg Jamban LA dan Tangki Septic Layak	Jumlah Penduduk Terlayani Tangki Septik Layak (@4 Jiwa)	Jumlah SR IPAL	Jumlah Penduduk Terlayani IPAL (@4 Jiwa)	Persentase <i>Black Water</i>
1	Banjarmasin Selatan	Murung Raya	13,863	1,640	6560	234	936	23,4
		Kelayan Dalam	10,573	2542	10168	39	156	32,2
		Kelayan Tengah	7,575	1096	4384	2	8	13,7
<b>JUMLAH</b>			<b>32,011</b>	<b>5,278</b>	<b>21,112</b>	<b>275</b>	<b>1,100</b>	<b>69,3%</b>

Sumber : Hasil Perhitungan dan data diolah dari STBM dan PDPAL Kota Banjarmasin

**Tabel 4.10** Perhitungan Beban Pencemar *Black Water* dan *Grey Water* yang Tertangani dan Belum Tertangani Kota Banjarmasin

No	Kelurahan	Jumlah Penduduk Tahun 2017 (Jiwa)	BOD <i>Black Water</i> Total (kg/hr)	BOD <i>Grey water</i> Total (kg/hr)	Jlh R. Tangga Dg Jamban LA dan Tangki Septic Layak	Jumlah Penduduk Terlayani Tangki Septik Layak (@4 Jiwa)	BOD <i>Black water</i> Terlayani (Individual) (kg/hr)	Jumlah SR IPAL	Jumlah Penduduk Terlayani IPAL (@4 Jiwa)	BOD <i>Blackwater</i> Terlayani (IPAL) (kg/hr)	BOD <i>Grey Water</i> Terlayani (IPAL) (kg/hr)	Tertangani		Belum Tertangani	
												<i>Black Water</i> (kg/hr)	<i>Grey Water</i> (kg/h)	<i>Black Water</i> (kg/hr)	<i>Grey Water</i> (kg/hr)
1	Murung Raya	13.863	337,91	450,54	1.640	6.560	159,90	234	936	22,82	30,42	182,72	30,42	155,19	420,12
	Kelayan Dalam	10.573	257,73	343,64	2.542	10.168	247,85	39	156	3,80	5,07	251,65	5,07	66,08	338,57
	Kelayan Tengah	7.575	184,64	246,19	1.096	4.384	106,86	2	8	0,20	0,26	107,06	0,26	77,59	245,93

Sumber : Hasil Perhitungan dan data diolah dari STBM dan PDPAL Kota Banjarmasin



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK BANTABI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 3315 202 005

**PETA PRESENTASE PELAYANAN BLACK WATER PADA WILAYAH STUDI**

**SKALA**  
 1:6,000

Parameter Geodesi :  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : GRS1960 & Measured Grid  
 Datum Vertikal : Muka Laut di Taksiang, Rakal  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Navision:Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

**Lokasi**  
 Wilayah Studi  
 Sungai  
 Pemukiman

**Jalan**  
 Aspal  
 Tanah  
 Setapak

**Wilayah Studi**  
 Kelayan Dalam  
 Kelayan Tengah  
 Murung Raya

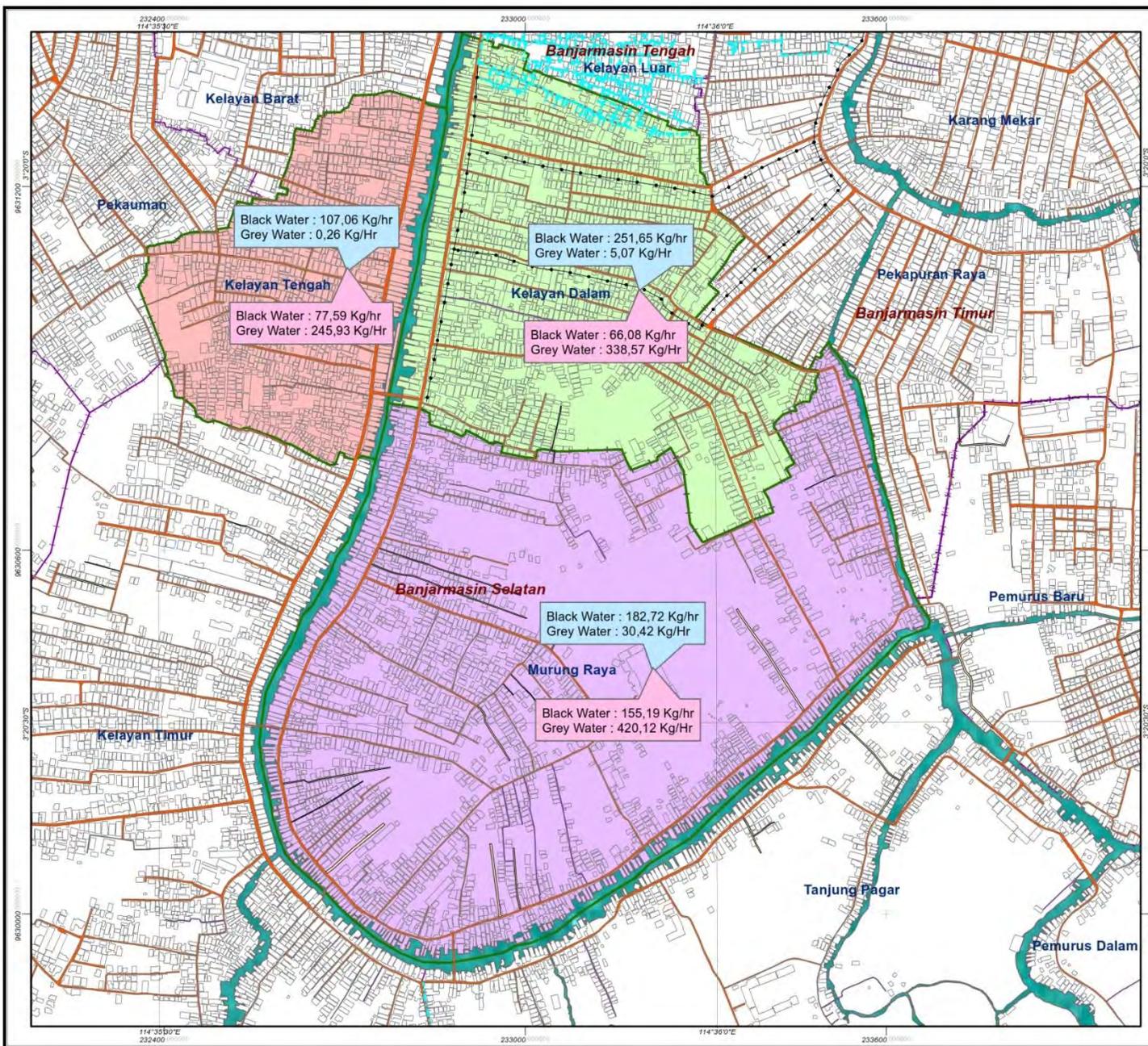
**Batas Administrasi**  
 Batas Kelurahan  
 Batas Kecamatan

**INSET**

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

Catatan :

Gambar 4.5 Peta Persentase Pelayanan Black Water Yang Tertangani Pada Wilayah Studi



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 3315 202 005

**PETA BEBAN PENCEMAR BLACK & GREY WATER TERTANGANI/BELUM TERTANGANI**

**SKALA**  
 1:6.000

Parameter Geodesi :  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : UTM  
 Datum Vertikal : Muka Laut di Teluk  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

**SUMBER PETA :**  
 -Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 -Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 -Peta (Navigasi.Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

<b>Lokasi</b>	<b>Wilayah Studi</b>
Wilayah Studi	Kelayan Dalam
Sungai	Kelayan Tengah
Pemukiman	Murung Raya
<b>Jalan</b>	<b>Nilai Perhitungan</b>
Aspal	Nilai Tertangani
Tanah	Nilai Belum Tertangani
Setapak	
<b>Batas Administrasi</b>	
Batas Kelurahan	
Batas Kecamatan	

**INSET**

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

Catatan :

**Gambar 4.6** Peta Wilayah Beban Pencemar *Black/Grey Water* Yang Tertangani dan Belum Tertangani Kota Banjarmasin

**Tabel 4.11** Perhitungan Beban Pencemar *Black Water* dan *Grey Water* Tahun 2017 - 2027

No	Kecamatan	Luas (Ha)	Jumlah Penduduk	Kepadatan (Jiwa/ha)	Beban BOD kg/hr		Jumlah Penduduk	Kepadatan (Jiwa/ha)	Beban BOD kg/hr		Jumlah Penduduk	Kepadatan (Jiwa/ha)	Beban BOD kg/hr	
			2014		<i>Black water</i>	<i>Grey water</i>			2015	<i>Black water</i>			<i>Grey Water</i>	2016
1	Banjarmasin Barat	1,337	149,539	112	2,050	2,463	151,597	113	2,078	2,497	153,654	115	2,107	2,531
2	Banjarmasin Timur	1,154	118,449	103	1,624	1,951	120,196	104	1,648	1,980	121,942	106	1,672	2,008
3	Banjarmasin Tengah	1,166	95,764	82	1,313	1,577	97,141	83	1,332	1,600	98,518	84	1,351	1,623
4	Banjarmasin Utara	1,655	145,510	88	1,995	2,397	147,794	89	2,026	2,434	150,079	91	2,058	2,472
5	Banjarmasin Selatan	3,826	155,457	41	2,131	2,560	157,762	41	2,163	2,598	160,068	42	2,195	2,636
<b>TOTAL</b>		<b>9,138</b>	<b>664,719</b>	<b>425</b>	<b>9,113</b>	<b>10,948</b>	<b>674,490</b>	<b>431</b>	<b>9,247</b>	<b>11,109</b>	<b>684,261</b>	<b>438</b>	<b>9,381</b>	<b>11,270</b>

No	Kecamatan	Luas (Ha)	Jumlah Penduduk	Kepadatan (Jiwa/ha)	Beban BOD kg/hr		Jumlah Penduduk	Kepadatan (Jiwa/ha)	Beban BOD kg/hr		Jumlah Penduduk	Kepadatan (Jiwa/ha)	Beban BOD kg/hr	
			2020		<i>Black water</i>	<i>Grey water</i>			2021	<i>Black water</i>			<i>Grey Water</i>	2022
1	Banjarmasin Barat	1,337	168,056	126	2,304	2,768	170,114	127	2,332	2,802	172,171	129	2,360	2,836
2	Banjarmasin Timur	1,154	134,169	116	1,839	2,210	135,915	118	1,863	2,239	137,662	119	1,887	2,267
3	Banjarmasin Tengah	1,166	108,161	93	1,483	1,781	109,538	94	1,502	1,804	110,916	95	1,521	1,827
4	Banjarmasin Utara	1,655	166,072	100	2,277	2,735	168,356	102	2,308	2,773	170,641	103	2,339	2,810
5	Banjarmasin Selatan	3,826	176,206	46	2,416	2,902	178,512	47	2,447	2,940	180,817	47	2,479	2,978
<b>TOTAL</b>		<b>9,138</b>	<b>752,664</b>	<b>481</b>	<b>10,319</b>	<b>12,396</b>	<b>762,435</b>	<b>487</b>	<b>10,453</b>	<b>12,557</b>	<b>772,207</b>	<b>494</b>	<b>10,587</b>	<b>12,718</b>

Sumber : Hasil Perhitungandan data diolah dari MPAL Kota Banjarmasin

Beban pencemaran di wilayah penelitian didekati melalui perhitungan potensi beban pencemaran (PBP). Hasil perhitungan total PBP di wilayah penelitian dapat ditunjukkan pada Tabel 4.12

**Tabel 4.12** Potensi Beban Pencemar

Kelurahan	Jumlah Penduduk Tahun 2017 (Jiwa)	BOD <sub>Black</sub>	BOD <sub>Grey</sub>	COD <sub>Black</sub>	COD <sub>Grey</sub>	TSS <sub>Black</sub>	TSS <sub>Grey</sub>
		Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)
Murung Raya	13,863	337.91	450.54	619.49	619.49	337.91	337.91
Kelayan Dalam	10,573	257.73	343.64	472.50	472.50	257.73	257.73
Kelayan Tengah	7,575	184.64	246.19	338.51	338.51	184.64	184.64

Kelurahan	Jumlah Penduduk Proyeksi Tahun 2027 (Jiwa)	BOD <sub>Black</sub>	BOD <sub>Grey</sub>	COD <sub>Black</sub>	COD <sub>Grey</sub>	TSS <sub>Black</sub>	TSS <sub>Grey</sub>
		Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)	Water (Kg/hari)
Murung Raya	15,048	367	489	672	672	367	367
Kelayan Dalam	10,936	267	355	489	489	267	267
Kelayan Tengah	7,751	189	252	346	346	189	189

Sumber : Hasil Perhitungan

**- Ketersediaan Pelayanan/Teknologi Pengelolaan dan Penanganan Air Limbah**

Pelayanan sistem sanitasi saat ini Kecamatan Banjarmasin Selatan khususnya di Kelurahan Murung Raya, Kelayan Tengah dan Kelayan Dalam adalah sebesar 69,3%, untuk limbah yang berasal dari kakus atau WC (*blackwater*) sedangkan untuk limbah campuran yang berasal dari kakus dan kegiatan lain seperti cuci dan masak (*greywater*) baru terlayani sebesar 8%. Artinya saat ini sekitar 30,7% penduduk pada wilayah studi masih berperilaku BABS. dilain pihak, limbah cair dari kegiatan rumah tangga masih sekitar 92% membuangnya ke selokan, saluran drainase yang akhirnya bermuara di badan air penerima atau sungai.

**Tabel 4.13** Jumlah Pelayanan *Black water* Kecamatan Banjarmasin Selatan

Kelurahan	Rumah Tangga Dengan Jamban Layak dan Tangki Septik Layak	Penduduk Terlayani Tangki Septik Layak	Penduduk/KK Terlayani Program MCK+ (SANIMAS)	SR IPAL (PDPAL)	Penduduk Terlayani IPAL (PDPAL)
Kelayan Dalam	1,717	6,868	-	176	880
Kelayan Tengah	145	580	50	-	-
Murung Raya	1,148	4,592	130	-	-

(Sumber: Analisis spasial persil SR permukiman, 2018)

Sebagian kecil daerah wilayah studi telah mendapatkan pelayanan PD PAL Kota Banjarmasin, namun sebagian besar masih baru dan masyarakat masih banyak yang belum mendapatkan layanan PD PAL Kota Banjarmasin, ada hambatan/alasan untuk mengembangkan pelayanan, diantaranya;

- Rumah penduduk yang padat dan rapat
- Jalan masuk yang sempit sekali
- Beban pembayaran
- Layanan yang kurang optimal
- Penolakan masyarakat
- dsb



**Gambar 4.7** Foto Drone Kepadatan Penduduk (a) dan Foto jalan masuk yang sempit (b)

(Hasil Studi Lapangan, 2018)

### Kondisi Sanitasi Masyarakat

Kondisi sanitasi pada wilayah studi oleh masyarakat masih belum memenuhi kriteria sanitasi layak untuk pengelolaan air limbah hal itu di karenakan berdasarkan hasil survey yang di korelasi dengan data STBM dan studi terdahulu bahwa masyarakat yang menggunakan jamban leher angsa dan tangki septik layak hanya sekitar 10% dari jumlah keseluruhan penduduk di wilayah studi pada tiga kelurahan selain itu sisanya masyarakat masih melakukan BABS ke Sungai Kelayan karena tidak memiliki WC sendiri dan masih menggunakan jamban leher angsa dan tangki septik yang tidak layak



**Gambar 4.8** Kondisi Sanitasi Air Limbah Domestik Oleh Masyarakat

(a) Jamban dipinggir sungai (b) WC didapur masyarakat (c) Jamban Leher Angsa dengan Tanki Septik TIDAK layak (Hasil Studi Lapangan, 2018)

**Tabel 4.14** Kondisi Sanitasi Air Limbah Domestik Masyarakat pada wilayah studi

No	Kelurahan	Jlh R. Tangga Dg Jamban LA dan Tangki Septic Layak	Jlh R. Tangga Dg Jamban LA dan Tangki Septic Tidak Layak	Jumlah R. Tangga Yang masih BABS/ke Sungai Kelayan
1	Murung Raya	1.640	11.467	756
	Kelayan Dalam	2.542	7490	541
	Kelayan Tengah	1.096	6154	325

Sumber :Hasil Perhitungan pendekatan persil rumah penduduk dan data diolah dari STBM MPAL Kota Banjarmasin

### Sistem Setempat (*On Site*)

Kota Banjarmasin telah berkomitmen untuk ikut membangun Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) dan telah terbangun sarana dan prasarana air limbah komunal yang tersebar di Kota Banjarmasin, mulai tahun 2006 s/d tahun 2017 telah terbangun sebanyak 55 unit: 33 unit MCK +, 4 Unit Toilet Umum dan 18 unit MCK Sistem IPAL Komunal.

Berikut merupakan foto-foto pembangunan sanimas mulai tahun 2006 s/d 2017 yang tersebar di beberapa kelurahan di Kota Banjarmasin :

1. 33 Unit MCK+
2. 18 Unit MCK Sistem IPAL Komunal
3. 4 Unit Toilet Umum

Dalam rangka menjamin keberlanjutan program pengembangan prasarana dan sarana air limbah, maka disajikan data kegiatan SANIMAS Kota Banjarmasin adapun data yang saya sajikan hanya yang berlokasi pada wilayah studi saja, seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.15** Data Sanimas MCK Plus dan IPAL Perpipaan Kondisi Tidak Terpakai

No	Tahun dibangun	Lokasi	Kecamatan	Kelurahan	Sistem	Status
1	2009	Jl. Kelayan A Dalam RT. 17 Kelurahan Murung Raya, Banjarmasin	Banjarmasin Selatan	Murung Raya	MCK Plus	Lokasi Sanimas Kondisi Tidak Terpakai

Sumber: Pemuktakhiran SSK (Strategi Sanitasi Kota) Banjarmasin 2014-2018



**Gambar 4.9** Sanimas MCK+

**Tabel 4.16** Data Sanimas MCK Plus dan IPAL Perpipaan Kondisi Terpakai

No	Tahun dibangun	Lokasi	Kecamatan	Kelurahan	System	Status
1	2013	Jl. Kelayan A Gg. Puji Rahayu RT. 21 Kelurahan Murung Raya, Banjarmasin	Banjarmasin Selatan	Murung Raya	MCK Plus	Lokasi Sanimas Kondisi Terpakai
2	2013	Jl. Kelayan A II RT. 22 Kelurahan Murung Raya, Banjarmasin	Banjarmasin Selatan	Murung Raya	MCK Plus	Lokasi Sanimas Kondisi Terpakai

Sumber: Pemuktakhiran SSK (Strategi Sanitasi Kota) Banjarmasin 2014-2018

**Foto Sanimas MCK Komunal Kelurahan Murung Raya**



Masyarakat yang terlayani : ± 40 KK

Biaya : Rp. 250.000.000,-

Lokasi : Jl. Kelayan A Gg. Puji Rahayu RT. 21  
Kel. Murung Raya Kec. Banjarmasin Selatan

Sistem : Swakelola KSM Puji Rahayu

**Gambar 4.10** Sanimas MCK Komunal

**Foto MCK+ Kelurahan Murung Raya**



Masyarakat yang terlayani : ± 40 KK

Biaya : Rp. 253.090.000,-

Lokasi : Jl. Kelayan A. II RT. 22 Kel. Murung Raya Kec. Banjarmasin Selatan

Sistem : Swakelola KSM 22

**Gambar 4.11** Sanimas MCK+

**Tabel 4.17** Data Sanimas MCK Plus dan IPAL Perpipaan Kondisi Terpakai dan Rencana Perbaikan

No	Tahun dibangun	Lokasi	Kecamatan	Kelurahan	System	Status
1	2006	Jl. Kelayan B Tengah Gg. Anajah RT. 03/01 Kelurahan kelayan Tengah, Banjarmasin	Banjarmasin Selatan	Kelayan Tengah	MCK Plus	Lokasi Sanimas Kondisi Terpakai dan Rencana Perbaikan

Sumber: Pemuktakhiran SSK (Strategi Sanitasi Kota) Banjarmasin 2014-2018



**Gambar 4.12** Sanimas MCK+

### **Sistem Terpusat (Off Site)**

Sistem pengelolaan air limbah terpusat di kota Banjarmasin di kelola oleh Perusahaan Daerah Pengelolaan Air Limbah (PDPAL Kota Banjarmasin) Dimana Pada Tahun 1998, UPT PAL dibentuk melalui SK Walikota No.173 dan kemudian pada tahun 2000 melalui SK Walikota No.0151 menejemen UPT-PAL berada dibawah naungan PDAM BANDARMASIH Tahun 2005 dibentuk studi kelayakan Perusahaan Daerah Pengelola Air Limbah Kota Banjarmasin yang kemudian pada bulan Agustus tahun 2006 berdirilah PD PAL Kota Banjarmasin yang tertera pada PERDA No.3 tentang Pembentukan PD PAL Kota Banjarmasin 3 dan Perda No. 15 Tahun 2007,Tentang Tambahan Penyertaan Modal Pemerintah Kota Banjarmasin

Kepada Perusahaan Daerah Pengelolaan Air Limbah, untuk operasional oleh Walikota Banjarmasin.

Perusahaan ini pada kondisi eksisting perusahaan sampai saat ini telah memiliki penanganan limbah sistem terpusat secara Off site dengan menggunakan Rotating Biological Contactor (RBC) sebanyak 6 (enam) unit IPAL :

- a. IPAL I Lambung Mangkurat dengan kapasitas produksi 1000 M<sup>3</sup>/ hari.
- b. IPAL II Pekapuran Raya dengan kapasitas produksi 2500 M<sup>3</sup>/ hari.
- c. IPAL III HKS/ Hasan Basry dengan kapasitas produksi 5.000 M<sup>3</sup>/ hari.
- d. IPAL IV Basirih dengan kapasitas produksi 2.000 M<sup>3</sup>/ hari
- e. IPAL V Tanjung Pagar dengan Kapasitas produksi 2000 M<sup>3</sup>/ hari
- f. IPAL VI Sungai Andai dengan Kapasitas produksi 3.000 M<sup>3</sup>/hari
- g. IPAL VII Sultan Adam dalam Tahap Pembangunan.
- h. Pembangunan sarana septic *tank* komunal untuk permukiman masyarakat prioritas utama, sebanyak 901 unit yang tersebar di 7 (tujuh) kelurahan meliputi; Kelurahan Mantuil, Kelurahan Kelayan Selatan, Kelurahan Tanjung Pagar, Kelurahan Pemurus Dalam, Kelurahan Sungai Lulut, dan Kelurahan Banua Anyar.
- i. Pengembangan sarana IPAL berlokasi di Kelurahan Antasan Besar, Kelurahan Teluk Dalam, Kelurahan Kelayan Tengah, Kelurahan Karang Mekar, Kelurahan Melayu (Kaw. Veteran dan sekitarnya), Kelurahan Kuripan, Kelurahan Antasan Kecil Timur, Kelurahan Belitung Laut, Kelurahan Pemurus Baru, Kelurahan Pemurus Luar, dan Kelurahan Telaga Biru.

Sehubungan pada terkait wilayah studi penelitian ini jangkauan PDPAL sejak tahun 2007 dibangun dan mulai operasional tahun 2008 sampai saat ini yang IPAL yang mencakup dan/atau melayani hanya sebagian kecil areal wilayah studi adalah IPAL II Pekapuran Raya dengan kapasitas produksi 2500 M<sup>3</sup>/ hari, adapun kondisi kegiatannya dapat dilihat pada perhitungan jaringan pipa eksisting, analisis informasi spasial dan dokumentasi berikut ini;

Dalam menentukan besarnya debit air buangan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

- Sumber air buangan
- Jenis dan bahan saluran, cara penyambungan serta bangunan pelengkap atau penunjang lainnya.
- Besarnya pemakaian air bersih.
- Curah hujan, daya serap tanah dan keadaan muka air tanah yang ada.

Besarnya pemakaian air bersih untuk domestik dihitung berdasarkan pemakaian air tiap orang dalam satu hari.

Dari perkiraan besarnya penggunaan air bersih untuk rumah tangga, Kehilangan air ini disebabkan antara lain adanya penggunaan seperti mencuci mobil, menyiram tanaman dan penguapan (evaporasi).

#### - Perhitungan debit air limbah

- a. Dalam perhitungan debit air limbah satuan jumlah penduduk dalam ribuan jiwa, sehingga jumlah penduduk terlayani (p).

$$\text{contoh untuk jalur A - B} = \frac{6 \text{ Jiwa}}{1000 \text{ jiwa}} = 0,006 \text{ dalam satuan } 1000 \text{ jiwa.}$$

Perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel 4.15 kolom 4.

- b. Berdasarkan data dari PDAM Bandarmasih, jumlah kebutuhan air bersih rata-rata penduduk Kota Banjarmasin adalah 160 lt/orang/hari, maka :

Debit rata-rata air bersih (Q air bersih)

$$Q \text{ air bersih} = \frac{160 \times 1000}{86400}$$

$$= 1,85 \text{ l/det}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.15 kolom 6.

- c. Debit rata-rata air buangan (Qr)

debit rata-rata air buangan yaitu :

$$Q_r = (60 - 80) \% \times Q \text{ air bersih}$$

Q rata-rata air bersih penduduk sebesar 1,85 l/det, jika diambil 70% (asumsi) maka:

$$Q_r = (70\%) \times 1,85 \text{ l/det}$$

$$= 1,30 \text{ l/det}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.15 kolom 7.

d. Debit maksimum harian air buangan ( $Q_{md}$ )

$$Q_{md} = 1,25 \times Q_r$$

$$= 1,25 \times 1,85 \text{ l/det}$$

$$= 1,62 \text{ l/det}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.15 kolom 8.

e. Debit puncak ( $Q_{peak}$ )

Debit puncak untuk setiap jaringan dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$Q_{peak} = 5 \cdot p^{0,8} \cdot Q_{md} + C_r \cdot p \cdot Q_r + Q_{inf} \text{ (L/1000)}$$

Dimana :

$P$  = populasi dalam ribuan

$Q_r$  = debit air buangan rata-rata (L/det)

$Q_{md}$  = debit air buangan maksimum harian (L/det)

$L$  = panjang pipa (m)

$C_r$  = koefisien infiltrasi (0,2 – 0,5)

$Q_{inf}$  = debit infiltrasi besarnya (1 – 3 ) L/det . km panjang pipa

Dalam studi ini diambil beberapa kriteria sebagai berikut :

$C_r$  (koefisien infiltrasi) sebesar 0,2,  $Q_{inf}$  (debit infiltrasi) sebesar 2 l/det , dimana kriteria ini didasarkan atas asumsi literatur. Berdasarkan kriteria dan formula tersebut, maka salah satu contoh perhitungan menentukan  $Q_{peak}$  pada wilayah Pekapuran Raya. Pada wilayah Pekapuran Raya diketahui data sebagai berikut :

$$Q_r = 1,30 \text{ l/det}$$

$$Q_{md} = 1,62 \text{ l/det}$$

$$P = 0,044$$

$$L = 54 \text{ m, maka didapat :}$$

$$Q_{\text{peak}} = (5 \cdot (0,044)^{0,8} \cdot (1,62)) + (0,2 \cdot \left(\frac{44}{1000}\right) \cdot 1,30) + (2 \cdot \left(\frac{54}{1000}\right))$$

$$Q_{\text{peak}} = 0,79 \text{ L/det}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.15 kolom 9.

f. Debit minimum ( $Q_{\text{min}}$ )

$$\begin{aligned} Q_{\text{min}} &= 1/5 \cdot P^{7/6} \cdot Q_r \\ &= 1/5 \cdot 0,044^{7/6} \cdot 1,30 \\ &= 0,01 \text{ l/det} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan  $Q_{\text{min}}$  selanjutnya sesuai dengan tabel 4.18 kolom 10.

**Tabel 4.18.** Perhitungan Debit Air Limbah Kelurahan Kelayan Dalam

Jalur	L pipa (m)	Penduduk Terlayani	Penduduk (1000) jiwa	Keb. Air (l/org/hari)	Q air bersih (l/det)	Qr (l/det)	Q md (l/det)	Q peak (l/det)	Q peak jalur (l/det)	Q min (l/det)	Q min jalur (l/det)	Status
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12
A-B	50	6	0.006	160	1,85	1,30	1,62	4,67	4,67	0,11	0,11	ok
B-C	52	17	0.017	160	1,85	1,30	1,62	5,45	10,12	0,14	0,24	ok
C-D	47	16	0.016	160	1,85	1,30	1,62	2,97	13,09	0,06	0,30	ok
D-E	52	11	0.011	160	1,85	1,30	1,62	3,86	16,95	0,08	0,38	ok
E-F	51	12	0.012	160	1,85	1,30	1,62	5,49	22,44	0,14	0,52	ok
F-G	59	20	0.020	160	1,85	1,30	1,62	5,63	28,07	0,14	0,66	ok
M-N	69	10	0.010	160	1,85	1,30	1,62	5,95	5,95	0,15	0,15	ok
N-O	50	6	0.006	160	1,85	1,30	1,62	3,81	9,77	0,08	0,23	ok
O-P	51	14	0.014	160	1,85	1,30	1,62	4,88	14,65	0,12	0,35	ok
P-Q	58	12	0.012	160	1,85	1,30	1,62	5,64	20,29	0,14	0,49	ok
Q-R	40	10	0.010	160	1,85	1,30	1,62	3,31	23,60	0,07	0,56	ok
R-S	38	17	0.017	160	1,85	1,30	1,62	3,26	26,86	0,06	0,62	ok
S-T	49	14	0.014	160	1,85	1,30	1,62	4,44	31,29	0,10	0,72	ok
T-G	49	18	0.018	160	1,85	1,30	1,62	3,67	34,97	0,08	0,80	ok
G-H	51	14	0.014	160	1,85	1,30	1,62	4,46	67,49	0,10	1,56	ok
H-I	48	10	0.010	160	1,85	1,30	1,62	3,65	71,14	0,08	1,63	ok
I-J	75	7	0.007	160	1,85	1,30	1,62	6,01	77,15	0,15	1,79	ok
J-K	53	15	0.015	160	1,85	1,30	1,62	4,90	82,05	0,12	1,90	ok
K-L	67	5	0.005	160	1,85	1,30	1,62	5,95	88,00	0,15	2,06	ok
P-O	51	14	0.014	160	1,85	1,30	1,62	4,88	14,65	0,12	0,35	ok
Q-P	58	12	0.012	160	1,85	1,30	1,62	5,64	20,29	0,14	0,49	ok
R-Q	40	10	0.010	160	1,85	1,30	1,62	3,31	23,60	0,07	0,56	ok
S-R	38	17	0.017	160	1,85	1,30	1,62	3,26	26,86	0,06	0,62	ok
T-IP	49	14	0.014	160	1,85	1,30	1,62	4,44	31,29	0,10	0,72	ok

Sumber: Datadiolah, Hasil Perhitungan

### - Perhitungan Diameter Pipa

Penentuan diameter pipa maupun kecepatan minimum dihitung dengan menggunakan grafik *Hidraulic Elements of Circular Sewer* dan persamaan hidrolika yang lain. Hasil dari keseluruhan perhitungan dapat diketahui pada tabel 7.1. untuk contoh perhitungannya dapat dilihat dibawah ini.

#### Contoh perhitungan untuk jalur A - B :

- a. Asumsi nilai  $d/D$  yang merupakan perbandingan kedalaman penampang basah saluran ( $d$ ) terhadap diameter saluran ( $D$ ), berdasarkan literatur rasio  $d/D$  antara 0,6 – 0,8. pada perhitungan ini menggunakan rasio  $d/D = 0,6$  (tabel 7.1 kolom 5).
- b. Pada *kurvadesign of main sewers* untuk  $d/D = 0,6$  pada sumbu  $y$  (ordinat) ditarik garis horizontal memotong kurva *discharge* ( $Q$ ). Nilai pada sumbu  $x$  (absis) merupakan perbandingan debit puncak terhadap debit penuh saluran atau  $Q_{\text{peak}}/Q_{\text{full}} = 0,67$  (tabel 7.1 kolom 6).
- c. Untuk  $Q_{\text{peak}}/Q_{\text{full}} = 0,67$  dan  $Q_{\text{peak}} = 0,79$  L/det, maka :

$$Q_{\text{full}} = \frac{0,79}{0,67} = 1,18$$

Perhitungan selanjutnya sesuai dengan tabel 7.1 kolom 7

- d. Berdasarkan perhitungan debit air limbah  $Q_{\text{min}} = 0,00678$  L/det, maka :

$$\frac{Q_{\text{min}}}{Q_{\text{full}}} = \frac{0,00678}{1,18} = 0,005748$$

- e. Pada *kurva design of main sewers* untuk  $Q_{\text{min}}/Q_{\text{full}} = 0,00678$  pada sumbu  $x$  (absis) ditarik garis vertikal memotong kurva *discharge* ( $Q$ ). Nilai pada sumbu  $y$  (ordinat) merupakan perbandingan kedalaman penampang basah saluran pada saat debit minimum ( $d_{\text{min}}$ ) terhadap diameter saluran ( $D$ ) atau  $d_{\text{min}}/D = 0,15$  (tabel 7.1 kolom 9).

- f. Untuk  $d_{\min}/D = 0,15$  pada sumbu y ditarik garis horizontal memotong kurva *hydraulic radius* ( $r$ ). Nilai pada sumbu x merupakan perbandingan jari-jari hidrolis saat debit minimum ( $r_{\min}$ ) terhadap jari-jari hidrolis pada debit penuh saluran ( $R_{\text{full}}$ ) atau  $r_{\min}/R_{\text{full}} = 0,35$  (tabel 7.1 kolom 10).
- g. Perhitungan slope (rasio kemiringan) menggunakan kontrol endapan dengan formula sebagai berikut :

$$S = 0,1094 \cdot \left( \frac{\tau_c}{r_{\min}/R_{\text{full}} \cdot Q_{\text{peak}}^{0,37}} \right)^{1,2}$$

Dimana :

- $\tau_c$  = Gaya geser kritis ( $0,33 - 0,38 \text{ kg/m}^2$ )  
 $r_{\min}$  = jari-jari hidrolis saat debit minimum  
 $R_{\text{full}}$  = jari-jari hidrolis pada debit penuh saluran  
 $Q_{\text{peak}}$  = debit puncak (L/det)

Pada perhitungan ini  $r_{\min}/R_{\text{full}} = 0,35$ ;  $Q_{\text{peak}} = 0,79 \text{ L/det}$ ;  $\tau_c =$  diasumsikan sebesar  $0,36 \text{ kg/m}^2$  sehingga didapat :

$$S = 0,1094 \cdot \left( \frac{0,36}{0,34 \cdot 0,79^{0,37}} \right)^{1,2} = 0,126$$

Perhitungan selanjutnya sesuai pada tabel 7.1 kolom 11

- h. Berdasarkan hasil perhitungan

$$S = 0,126 \quad Q_{\text{full}} = 1,18$$

Dan koefisien *Manning* untuk kekasaran pipa ( $n$ ) = 0,015 menggunakan *Nomograph Manning*, maka :

1. Dengan menghubungkan ( $S$ ) dan ( $n$ ) sampai garis bantu (*turning line*) diperoleh kecepatan saat debit penuh saluran ( $V_{\text{full}} = 0,500 \text{ m/det}$ ) (tabel 7.1 kolom 12).
  2. Dengan menghubungkan ( $Q_{\text{full}}$ ) dan garis bantu (*turning line*) diperoleh diameter pipa ( $D = 100 \text{ mm}$ ) (tabel 7.1 kolom 13).
- i. Pada kurva hidrolis untuk  $d_{\min}/D = 0,15$  pada sumbu y ditarik garis horisontal memotong kurva *velocity* ( $V$ ). Nilai pada sumbu x merupakan

perbandingan kecepatan saat debit minimum ( $V_{\min}$ ) terhadap kecepatan pada debit penuh saluran ( $V_{\text{full}}$ ) atau  $V_{\min}/V_{\text{full}} = 0,5$  (tabel 7.1 kolom 14)

j. Untuk  $V_{\min}/V_{\text{full}} = 0,5$  dan  $V_{\text{full}} = 0,500$  m/det, maka;

$$\begin{aligned} V_{\min} &= V_{\text{full}} \times 0,5 \\ &= 0,500 \times 0,5 \\ &= 0,25 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Adapun Denah Jaringan Pipa eksisting pada sambungan rumah pada wilayah studi di wilayah kerja IPAL II Pekapuran Raya lingkup jaringan pipa di kelurahan kelayan dalam dapat dilihat pada gambar 4.15 dan lebih detail pada denah jaringan pipa pada gambar (Lampiran 1.A).

**Tabel 4.19.** Perhitungan Diameter Pipa Kelurahan Kelayan Dalam

Jalur	L pipa (m)	Q peak (l/det)	Q min (l/det)	d/D	Q peak / Q full	Q full	Q min / Q full	d min / D	r min / r full	Slope	V full (m/det)	diameter (mm)	V min / v full	V min (m/det)	Status
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A-B	50	0.24	0.00066	0,6	0,67	0.35	0.001876	0,15	0,35	0.215	0,565	150	0,5	0,28	ok
B-C	52	0.66	0.00223	0,6	0,67	0.98	0.002281	0,15	0,35	0.136	0,595	150	0,5	0,30	ok
C-D	47	1.05	0.00208	0,6	0,67	1.57	0.001328	0,15	0,35	0.111	0,595	150	0,5	0,30	ok
D-E	52	1.38	0.00134	0,6	0,67	2.06	0.000654	0,15	0,35	0.098	0,600	150	0,5	0,30	ok
E-F	51	1.72	0.00149	0,6	0,67	2.56	0.000581	0,15	0,35	0.089	0,610	200	0,5	0,31	ok
F-G	59	2.20	0.00270	0,6	0,67	3.28	0.000824	0,15	0,35	0.080	0,625	200	0,5	0,31	ok
M-N	69	0.34	0.00120	0,6	0,67	0.51	0.002343	0,15	0,35	0.182	0,580	150	0,5	0,29	ok
N-O	50	0.58	0.00066	0,6	0,67	0.87	0.000765	0,15	0,35	0.144	0,590	150	0,5	0,30	ok
O-P	51	0.95	0.00178	0,6	0,67	1.42	0.001253	0,15	0,35	0.116	0,600	150	0,5	0,30	ok
P-Q	58	1.31	0.00149	0,6	0,67	1.95	0.000763	0,15	0,35	0.100	0,610	200	0,5	0,31	ok
Q-R	40	1.59	0.00120	0,6	0,67	2.38	0.000506	0,15	0,35	0.092	0,610	200	0,5	0,31	ok
R-S	38	1.99	0.00223	0,6	0,67	2.96	0.000754	0,15	0,35	0.083	0,625	200	0,5	0,31	ok
S-T	49	2.35	0.00178	0,6	0,67	3.51	0.000507	0,15	0,35	0.077	0,630	300	0,5	0,32	ok
T-G	49	2.78	0.00239	0,6	0,67	4.15	0.000575	0,15	0,35	0.072	0,630	300	0,5	0,32	ok
G-H	51	5.35	0.00178	0,6	0,67	7.98	0.000223	0,15	0,35	0.054	0,650	300	0,5	0,33	ok
H-I	48	5.65	0.00120	0,6	0,67	8.43	0.000143	0,15	0,35	0.052	0,650	300	0,5	0,33	ok
I-J	75	5.96	0.00079	0,6	0,67	8.89	0.000089	0,15	0,35	0.051	0,650	300	0,5	0,33	ok
J-K	53	6.35	0.00193	0,6	0,67	9.47	0.000204	0,15	0,35	0.050	0,650	400	0,5	0,33	ok
K-L	67	6.60	0.00054	0,6	0,67	9.85	0.000054	0,15	0,35	0.049	0,650	400	0,5	0,33	ok
P-O	51	0.95	0.00178	0,6	0,67	1.42	0.001253	0,15	0,35	0.116	0,600	150	0,5	0,30	ok
Q-P	58	1.31	0.00149	0,6	0,67	1.95	0.000763	0,15	0,35	0.100	0,610	200	0,5	0,31	ok
R-Q	40	1.59	0.00120	0,6	0,67	2.38	0.000506	0,15	0,35	0.092	0,610	200	0,5	0,31	ok
S-R	38	1.99	0.00223	0,6	0,67	2.96	0.000754	0,15	0,35	0.083	0,625	200	0,5	0,31	ok
T-IP	49	2.35	0.00178	0,6	0,67	3.51	0.000507	0,15	0,35	0.077	0,630	300	0,5	0,32	ok

Sumber: Datadiolah, Hasil Perhitungan

## - Perhitungan Penanaman Pipa Air Limbah

Penanaman pipa air buangan dilakukan dengan pertimbangan keadaan lapangan, keamanan dan pengaruhnya terhadap jaringan instalasi lainnya. Secara umum kedalaman minimum saluran adalah 1 meter dan maksimum adalah 7 meter.

Jika kedalam pipa lebih dari 7 meter, maka alternatif yang digunakan adalah :

- Perubahan slope rencana dengan kontrol  $V_{\min}$  tidak lebih dari 0,6 m/det.
- Apabila slope rencana tidak memenuhi, maka digunakan bangunan sumur pengumpul, kemudian air buangan di pompa ke saluran berikutnya yang lebih tinggi.

Contoh perhitungan untuk jalur A – B sebagai berikut ;

- Penentuan elevasi tanah awal dan elevasi tanah akhir titik jalur pipa elevasi tanah merupakan jarak ketinggian tanah terhadap permukaan air laut. Dalam penentuan titik elevasi tanah, jika titik jalur pipa berada diantara garis kontur maka untuk mengetahui detail elevasi digunakan formulainterpolasi berdasar perbandingan jarak pengukuran, yaitu :

$$\begin{array}{ccc} \text{Elevasi} & \text{tanah} & \text{titik} \\ x = EK_{awal} + \left[ \frac{(EK_{akhir} - EK_{awal})}{jaraktotal} x \text{Jarak} EK_{awal} \text{ ketitik} x \right] \end{array}$$

Dimana :

$EK_{awal}$  = elevasi kontur awal

$EK_{akhir}$  = elevasi kontur akhir

Jarak total = jarak pengukuran antara  $EK_{awal}$  dan  $EK_{akhir}$

Berdasarkan gambar peta kontur dan rencana saluran.

- Elevasi tanah titik A = 10,000
- Elevasi tanah titik B = 9,885

b. Penanaman pipa awal saluran

Kedalaman penanaman pipa (h) merupakan jarak yang dihitung dari permukaan tanah. Pada perencanaan ini menggunakan kedalaman penanaman pipa ( $h_{awal}$ ) = 1 meter.

c. Elevasi pipa awal

$$\begin{aligned}\text{Elevasi pipa titik A} &= \text{elevasi tanah titik A} - 1 \\ &= 10,000 - 1 = 9,000 \text{ meter dpl}\end{aligned}$$

d. Headloss

Berdasarkan tabel 7.1 tentang panjang pipa (L) pipa tiap jalur saluran, untuk jalur A – B = 54 meter

$$\begin{aligned}\text{Headloss} &= \text{slope} \times \text{L.pipa} \\ &= 0,126 \times 54 = 6,78 \text{ m}\end{aligned}$$

e. Elevasi pipa akhir

$$\begin{aligned}\text{Elevasi pada titik B} &= \text{Elevasi pipa awal} - \text{headloss} \\ &= 9,000 - 6,78 = 2,22 \text{ meter dpl}\end{aligned}$$

Apabila hasil menunjukkan nilai negatif (-), maka titik elevasi berada di bawah permukaan air laut.

f. Pananaman pipa akhir saluran

$$\begin{aligned}(\text{h}) \text{ titik B} &= \text{elevasi tanah titik B} - \text{elevasi pada titik B} \\ &= 9,885 - 2,22 = 7,67 \text{ m}\end{aligned}$$

Hasil menunjukkan kedalaman penanaman pipa (h) lebih dari 7 meter, sehingga digunakan alternatif slope rencana. Penentuan nilai slope rencana dilakukan secara trial (coba-coba) hingga didapatkan kedalaman  $V_{min}$  sesuai kriteria perencanaan.

g. Headloss (slope rencana)

$$\begin{aligned}\text{Slope rencana} &= 0,0035 \\ \text{Headloss} &= \text{slope} \times \text{L.pipa}\end{aligned}$$

$$= 0,0035 \times 54 = 0,189 \text{ m}$$

h. Elevasi pipa akhir (slope rencana)

$$\begin{aligned} \text{Elevasi pada titik B} &= \text{elevasi pipa titik A} - \text{Headloss} \\ &= 9,000 - 0,189 = 8,81 \text{ meter dpl} \end{aligned}$$

i. Penanaman akhir saluran (slope rencana)

$$\begin{aligned} \text{(h) titik B} &= \text{elevasi tanah titik B} - \text{elevasi pipa titik B} \\ &= 9,885 - 8,81 = 1,07 \text{ meter} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan kriteria kedalaman penanaman (h) yang sesuai, maka selanjutnya dilakukan kontrol terhadap  $V_{\min}$ . Jika tidak memenuhi maka nilai slope rencana dirubah.

j.  $V_{\text{full}}$  koreksi (slope rencana)

$$S = 0,0035$$

$$Q_{\text{full}} = 1,18 \text{ L/det}$$

Dan koefisien *Manning* untuk kekasaran pipa ( $n$ ) = 0,015 menggunakan *Nomograph Manning*, maka :

1. Dengan menghubungkan ( $S$ ) dan ( $n$ ) sampai garis bantu (*turning line*) diperoleh kecepatan saat debit penuh saluran ( $V_{\text{full}}$ ) = 0,780 m/det
2. Dengan menghubungkan ( $Q_{\text{full}}$ ) dan garis bantu (*turning line*) diperoleh diameter pipa terpakai ( $D$ ) = 100 mm

k.  $V_{\min}$  koreksi

Berdasarkan tabel 7.1 kolom 14,  $V_{\min} / V_{\text{full}} = 0,5$  , maka ;

$$\begin{aligned} V_{\min} &= V_{\text{full}} \times 0,5 \\ &= 0,780 \times 0,5 \\ &= 0,39 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Berikut hasil perhitungan penanaman pipa, adapun untuk gambar profil hidrolis disampaikan pada **Lampiran 1.A**.

**Tabel 4.20.** Perhitungan Debit Air Limbah Kelurahan Kelayan Dalam

Jalur	L. pipa	Slope	D pipa	Elevasi tanah		h	Elevasi pipa Awal	Head Loss (S x L)	Elevasi pipa	h	Slope	Head Loss (S x L)	Elevasi pipa	h	Qfull	V full	D terpakai (mm)	Vmin	Status
				Awal	Akhir														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
A-B	50	0,057	150	10,000	9,985	1	9,00	2,85	6,15	3,84	0,0035	0,175	8,83	1,16	6,97	0,780	150	0,39	ok
B-C	52	0,040	150	9,985	10,010	1	8,99	2,11	6,88	3,13	0,0035	0,182	8,80	1,21	15,10	0,780	150	0,39	ok
C-D	47	0,036	150	10,010	9,917	1	9,01	1,70	7,31	2,60	0,0035	0,165	8,85	1,07	19,54	0,780	150	0,39	ok
D-E	52	0,032	150	9,917	9,984	1	8,92	1,67	7,24	2,74	0,0035	0,182	8,74	1,25	25,30	0,780	150	0,39	ok
E-F	51	0,028	200	9,984	9,868	1	8,98	1,45	7,53	2,33	0,0035	0,179	8,81	1,06	33,49	0,780	200	0,39	ok
F-G	59	0,026	200	9,868	9,923	1	8,87	1,52	7,35	2,57	0,0035	0,207	8,66	1,26	41,89	0,780	200	0,39	ok
M-N	69	0,051	150	9,923	9,965	1	8,92	3,54	5,39	4,58	0,0035	0,242	8,68	1,28	8,88	0,780	150	0,39	ok
N-O	50	0,041	150	9,965	9,859	1	8,97	2,06	6,91	2,95	0,0035	0,175	8,79	1,07	14,58	0,780	150	0,39	ok
O-P	51	0,034	150	9,859	9,869	1	8,86	1,75	7,11	2,76	0,0035	0,179	8,68	1,19	21,86	0,780	150	0,39	ok
P-Q	58	0,030	200	9,869	9,884	1	8,87	1,72	7,14	2,74	0,0035	0,203	8,67	1,22	30,28	0,780	200	0,39	ok
Q-R	40	0,028	200	9,884	9,947	1	8,88	1,11	7,77	2,18	0,0035	0,140	8,74	1,20	35,22	0,780	200	0,39	ok
R-S	38	0,026	200	9,874	9,854	1	8,87	1,00	7,88	1,98	0,0035	0,133	8,74	1,11	40,08	0,780	200	0,39	ok
S-T	49	0,025	300	9,854	9,866	1	8,85	1,20	7,65	2,21	0,0035	0,172	8,68	1,18	46,71	0,780	300	0,39	ok
T-G	49	0,023	300	9,866	9,883	1	8,87	1,14	7,72	2,16	0,0035	0,172	8,69	1,19	52,19	0,780	300	0,39	ok
G-H	51	0,017	300	9,883	9,913	1	8,88	0,89	7,99	1,92	0,0035	0,179	8,70	1,21	100,73	0,780	300	0,39	ok
H-I	48	0,017	300	9,913	9,970	1	8,91	0,82	8,10	1,87	0,0035	0,168	8,75	1,23	106,19	0,780	300	0,39	ok
I-J	75	0,016	300	9,970	9,937	1	8,97	1,23	7,74	2,20	0,0035	0,263	8,71	1,23	115,15	0,780	300	0,39	ok
J-K	53	0,016	400	9,937	9,910	1	8,94	0,85	8,09	1,82	0,0035	0,186	8,75	1,16	122,46	0,780	400	0,39	ok
K-L	67	0,016	400	9,910	9,923	1	8,91	1,04	7,87	2,05	0,0035	0,235	8,68	1,25	131,34	0,780	400	0,39	ok

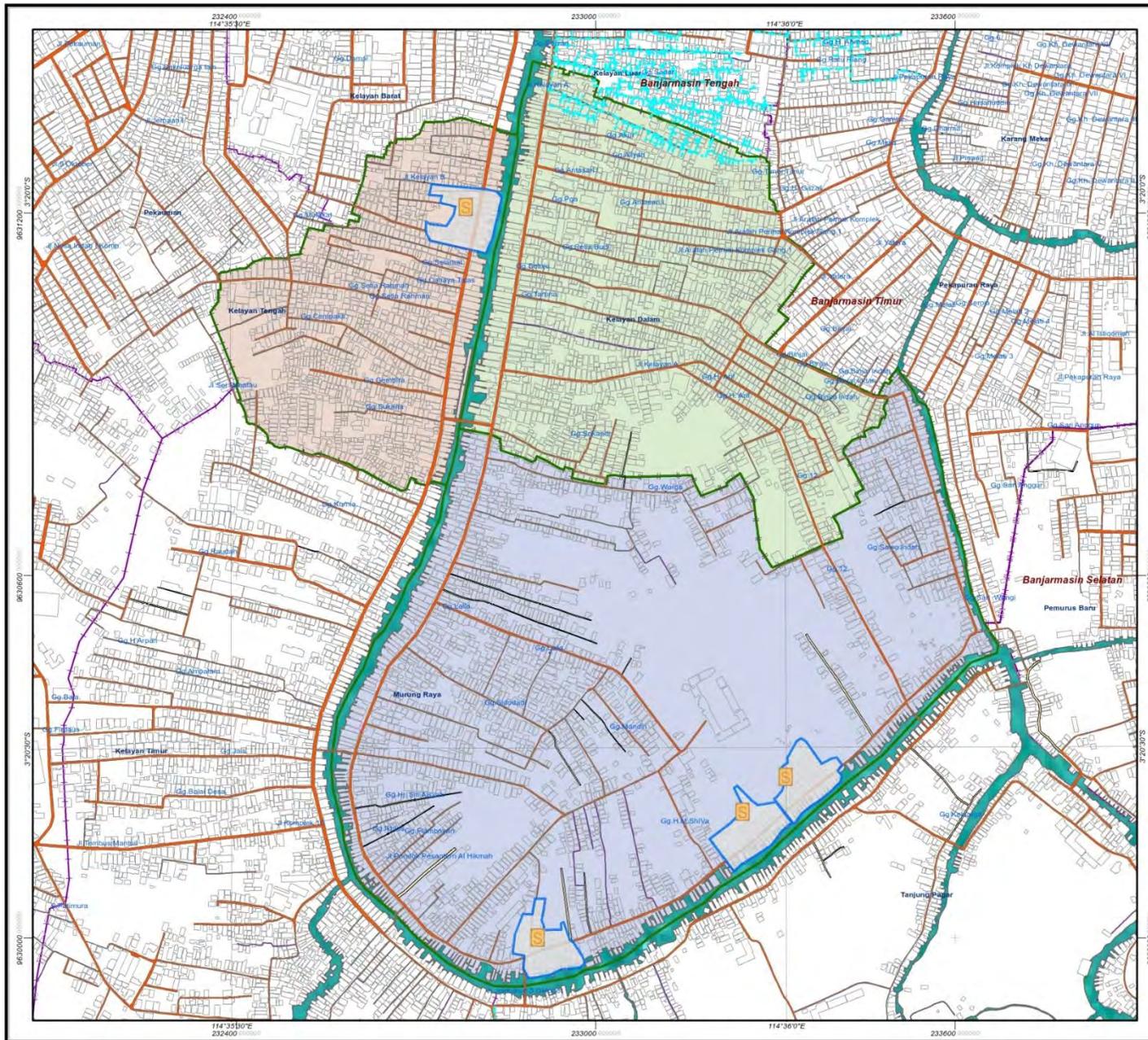
Sumber: Datadiolah, Hasil Perhitungan



**Gambar 4.13** IPAL II Pekapuran

Adapun hasil dari dari perhitungan jaringan perpipaan ekisting masih pada status layak masih dapat menampung beban/debit limbah selain itu identifikasi data lapangan, sambungan rumah pada wilayah studi sampai saat ini mencapai 234 SR yang aktif namun pada kondisi dilapangan dan keterangan dari PDPAL Kota Banjamasin saat ini tidak ada rencana pengembangan pada wilayah studi ini dikarenakan banyaknya permasalahan yang timbul akibat masyarakat merasa terbebani dari biaya retribusi yang di pungut dari mencapai 25% dari biaya jumlah biaya retribusi PDAM, selain hal itu pengembang sulit dilakukan terutama permasalahan ekonomi masyarakat dan kondisi dilapangan seperti kumuh nya lokasi, rapatnya bangunan, sempitnya akses jalan dsb hal ini yang menyebabkan PDPAL tidak melakukan pengembangan diwilayah ini selain kurangnya potensi serta sulitnya penarikan retribusi pada masyarakat yang menolak dan seringnya keluhan yang diterima sehingga membuat pelayanan pada areal ini potensi merugi.

Adapun kondisi eksisting saat ini pelayanan *Onsite* dari Sanimas dan pelayanan *Offsite* dari PDPAL Kota Banjarmasin unit Ipal Pekapuran dapat digambarkandengan di lakukan analisis areal pelayanan dan ketersediaan pelayanan/teknologi pengelolaan air limbah di kecamatan Banjarmasin Selatan, kelurahan murung raya, kelayan dalam dan kelayan tengah dengan inventarisir informasi spasial pada gambar 4.14 dan gambar 4.14 sebagai berikut:



**PROGRAM MAGISTER**  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 3315 202 005

**PETA PELAYANAN ONSITE/SETEMPAT PADA WILAYAH STUDI**

**SKALA**  
 1:6,000  
 Parameter Geodesi :  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : GRS1960 & Measured Grid  
 Datum Vertikal : Mula Lantai di Taksiang, Kabeai  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Navigasi.Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

**Lokasi**  
 Wilayah Studi  
 Sungai  
 Pemukiman

**Jalan**  
 Aspal  
 Tanah  
 Setapak

**Pelayanan ONSITE**  
 Cakupan Onsite MCK+

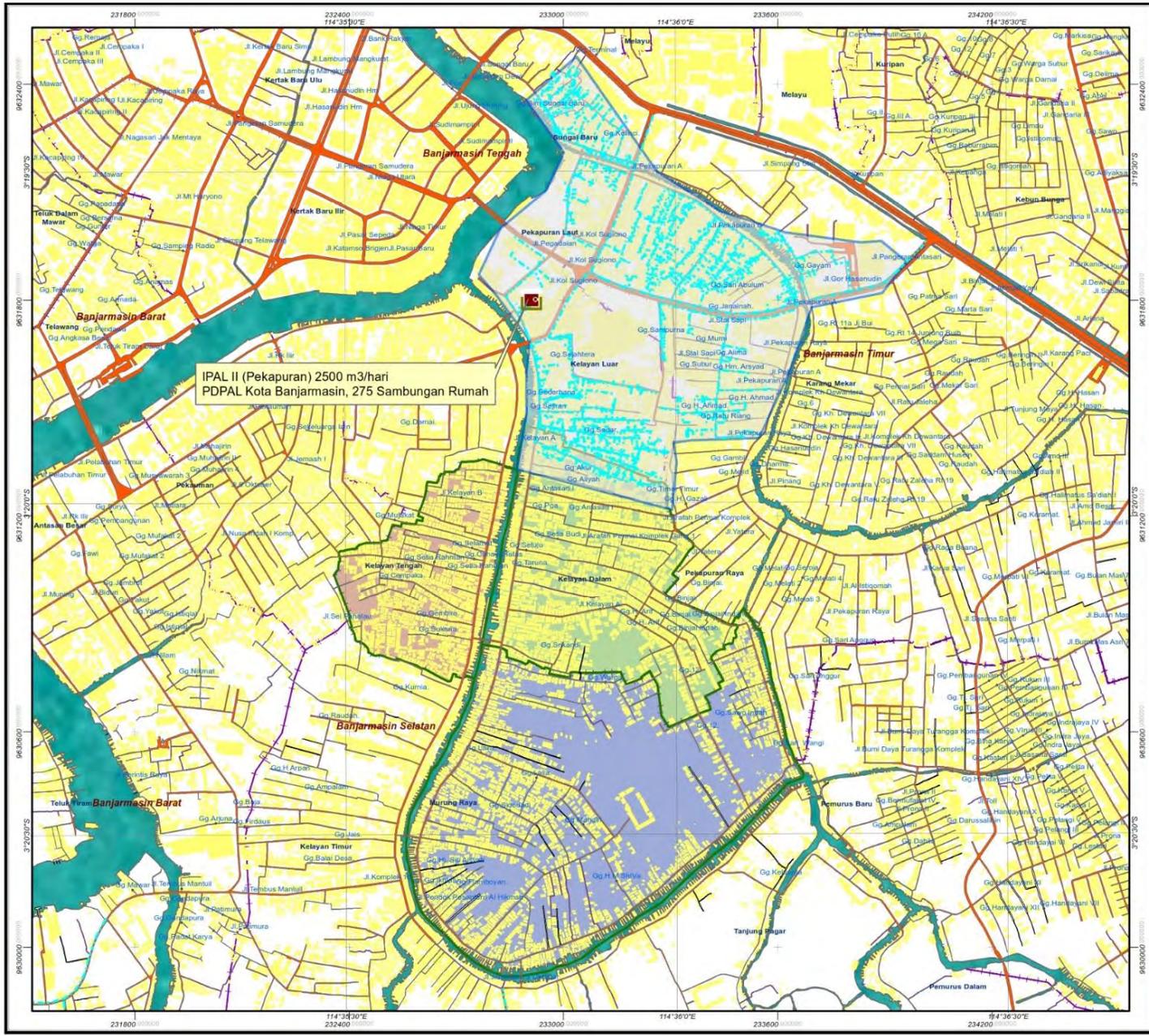
**Batas Administrasi**  
 Batas Kelurahan  
 Batas Kecamatan

**Wilayah Studi**  
 Kelayan Dalam  
 Kelayan Tengah  
 Murung Raya

**INSET**

Catatan :  
 No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

4.14 Peta Inventarisir ketersediaan pelayanan/teknologi *Onsite* pengelolaan air limbah di wilayah studi Kota Banjarmasin



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 0321155001520005

**PETA PELAYANAN OFFITE/TERPUSAT & JARINGAN PIPA/SR PADA WILAYAH STUDI**

**SKALA**  
 1:10,000

**Parameter Geodesis :**  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : Graticule & Measured Grid  
 Datum Vertikal : Muka Laut di Takson, Kalsel  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Navisat.Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

Wilayah Studi	Cakupan Pelayanan IPAL
Sungai	Jaringan Pipa
Pemukiman	Offsite
Jalan Aspal	Cakupan Offsite
Jalan Tanah	Wilayah Studi Kelayan Dalam
Jalan Setapak	Wilayah Studi Kelayan Tengah
Batas Administrasi	Wilayah Studi Murung Raya
Batas Kelurahan	
Batas Kecamatan	

**INSET**

**No Gambar :** \_\_\_\_\_  
**No Halaman :** \_\_\_\_\_  
**Ukuran Kertas :** \_\_\_\_\_

**Catatan :** \_\_\_\_\_

4.15 Peta ketersediaan pelayanan/teknologi *Offsite* dan Jaringan Pipa Pelayanan SR pengelolaan air limbah di wilayah studi

Adanya penurunan sebanyak 50,40% terhadap BABS sehingga untuk saat ini penduduk yang melakukan BABS ada di pinggiran sungai sebanyak 20% untuk itu diperlukan adanya sosialisasi secara terus menerus.

Penanganan Air Limbah domestik di Kota Banjarmasin lebih pesat dibanding dengan Kab/Kota yang ada di Kalimantan Selatan karena di Kota Banjarmasin pengelolaan limbah domestik sudah dikelola oleh PD PAL dan KSM (Kelompok Swadaya Masyarakat) dengan pelayanan sebagai berikut :

**Tabel 4.21** Penanganan Air Limbah Domestik Kota Banjarmasin

Sistem Pengelolaan	Unit Layanan	Pengelola
Pengangkutan Tinja	Truk Tinja 3 Unit ; - 2 unit (4m3) - 1 Unit (4m3)	PD PAL
Pengolahan - IPAL Terpusat/Skala Wilayah (sistem Offsite Perpipaan)	6 Lokasi	PD PAL
Sistem Komunal - IPAL	5 Lokasi	KSM
Sistem Komunal - MCK/MCK++	18 Lokasi	KSM
Penanganan Air Limbah di Wilayah Studi		
Pengolahan - IPAL Terpusat/Skala Wilayah (sistem Offsite Perpipaan)	1 Lokasi	PD PAL
Sistem Komunal - MCK/MCK++	4 Lokasi	Swakelola/KSM

*Sumber: Pemuktakhiran SSK (Strategi Sanitasi Kota) Banjarmasin 2014-2018*

Berdasarkan Identifikasi, analisis serta evaluasi dari aspek teknis serta kondisi eksisting pengelolaan air limbah sampai saat ini yang belum optimal dengan kondisi dan permasalahan yang telah di uraikan sebelumnya, maka perlulah pilihan teknologi yang tepat terhadap pengelolaan air limbah selanjutnya agar penanganan dan pengelolaan air limbah domestik.

Pada wilayah studi lebih tepat guna dan tepat sasaran, maka dari itu akan di sampaikan pada subbab pertimbangan pilihan teknologi dan subbab perencanaan pilihan teknologi yang akan diterapkan.

### **4.1.3 Menentukan Pilihan Teknologi yang tepat untuk pengelolaan air limbah**

Menggunakan Instrumen Perencanaan Sanitasi berdasarkan pedoman penyusunan Strategi Sanitasi Kabupaten/Kota (USDP 2015) merupakan alat bantu untuk menganalisis perkiraan sistem dan teknologi sanitasi yang dipilih berdasarkan input data umum dan biaya maupun data khusus mengenai sistem seleksi dan pemilihan teknologi setiap zona untuk komponen air limbah domestik.

Data khusus ini sebagian besar dihasilkan dari hasil analisis zona dan tipikal sistem sanitasi menggunakan Instrumen Profil Sanitasi yang ditulis menggunakan perangkat lunak spreadsheet processor *Microsoft Excel*.

Pada penelitian ini dikarenakan banyak input data yang harus dimasukkan karena instrument ini terkait data sanitasi lainnya, maka menyesuaikan dengan studi digunakan instrument khusus pengelolaan air limbah adapun data yang digunakan adalah;

- Nama yang mengisi dan memeriksa instrument
- Target layanan sanitasi (air limbah domestik, persampahan dan drainase) kabupaten/kota untuk
- Estimasi biaya investasi dan O&P untuk sistem.
- Hasil penentuan zona dan sistem yang merupakan output dari Instrumen Profil Sanitasi.
- Data yang dimasukkan adalah hasil rekapitulasi per zona mengenai luas area terbangun (Ha), jumlah penduduk beserta kepadatan dan proyeksinya, tingkat layanan beserta prioritas.
- Teknologi yang dipilih berdasarkan sistem yang disarankan termasuk parameternya.

Adapun hasil dari input data hasil identifikasi dan analisis pada kegiatan studi penelitian ini untuk cakupan wilayah studi adalah sebagai berikut ;

## SSK-support tool

### Pengelolaan Air Limbah

**Provinsi** : Kalimantan Selatan

**Kode Daerah berdasarkan BPS** : 6300

**Kota** : Banjarmasin

**Cluster number** : **kabupaten**

**Pembuat** : Azwar

**Pemeriksa** : Indra

**Tanggal** : 25/4/2018

**Tahun Mulai Perencanaan+Tahun pertama implementas** : 2014

**Versi** : 1

### Petunjuk Praktis Pemilihan Teknologi dan Estimasi Biaya

**Jabatan:** WATSAN specialist



---

**Langkah 1: Pemilihan Sistem**

Jumlah penduduk saat ini	:	32,011 orang
Rata-rata pertumbuhan penduduk tahunan dalam klaster	:	50.00%
% penduduk yang memiliki akses sanitasi-on site	:	10.0%
% penduduk yang memiliki akses sanitasi berbasis masyarakat	:	20.0%
% penduduk yang memiliki akses ke sanitasi-off site	:	10.0%
Total luas area klaster	:	120 ha
Rata-rata kerapatan penduduk (setelah 10 tahun)	:	15,383 orang/ha

Tingkat kerapatan penduduk	:	25 -100 people/ha	▼
Apakah level air tanah < 0.3 meter dan/atau bebas banjir?	:	yes	▼
Apakah CBD akan dikembangkan (sekarang atau masa depan)	:	no	▼
	:	no	▼
Apakah area beresiko yang ditentukan dalam Buku Putih?	:	yes	▼

**Catatan**

<b>On site</b>	
Individual (tangki septik, soakage pit)	<span style="background-color: green; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></span>
Share (MCK+; menggunakan tangki septik atau simple baffled rea	<span style="background-color: green; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></span>
<b>Sistem berbasis masyarakat (e.g. Sanimas/ MCK++-Sanimas)</b>	
De-sentralisasi skala kecil (sanimas)	<span style="background-color: yellow; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></span>
MCK+ De-sentralisasi skala kecil	<span style="background-color: yellow; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></span>
<b>Off-site</b>	
De-sentralisasi skala medium	<span style="background-color: red; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></span>
Sentralisasi/Terpusat	<span style="background-color: red; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></span>

**Hijau berarti sistem yang dipilih; kuning berarti memungkinkan, tetapi tidak direkomendasi, merah berarti tidak direkomendasikan**

% target layanan sampai akhir periode perencanaan	:	90%
item hanya relevan jika sistem off-site yang dipilih	:	10% nilai tidak digunakan
Jumlah populasi yang membutuhkan infrastruktur baru selama	:	95,787,600 orang

**Sistem yang disarankan** : on-site system (shared or individual)

**Waktu Implementasi yang dibutuhkan** : implement within 5 years

**Jangka Waktu Perencanaan** : 2014 s/d 2019 Pada lembar kerja "summary" tahun implementasi dapat disesuaikan

---

**Langkah 2: Pemilihan Teknologi**

Tipe yang disarankan sistem setempat (on-site) rumah tangga : on-site system (shared MCK or individual pit latrine or septic tank)

**Penghubung Pengguna (User interfaces)**

Kebutuhan minimum untuk tipe WC : no toilet required or poor flush for on-site septic tank

**Catatan** : users will walk to the facility or have on-site septic tank

**Teknologi Penampungan dan Pengaliran**

Tingkat Aplikasi + Pengelolaan	:	individual/community	
Pilihan teknologi untuk penampungan dan pengaliran	:	no sewer system	▼

**Catatan 1** : no sewer system required

**Catatan 2** : In low laying areas, as a rule deep tertiary (road side) drains requires deep trenches, which require high costs.

**Catatan 3** :

**Teknologi Pengolahan Akhir Air Limbah**

Tingkat Aplikasi + Pengelolaan	:	individual/community
--------------------------------	---	----------------------

**Kriteria pemilihan untuk sistem on-site**

Sistem yang disarankan : Both communal MCK and individual pit latrine/septic tanks possible

Rata-rata jumlah rumah tangga yang menggunakan satu suster : 15 households per system

Jika POKJA menginginkan kombinasi dari kedua sistem ini, le :

**Gambar 4.16** Hasil Instrumen *USDIP* 2015

Dari hasil instrument Perencanaan Sanitasi berdasarkan pedoman penyusunan Strategi Sanitasi Kabupaten/Kota (USDP 2015) untuk petunjuk praktis pemilihan teknologi yang digunakan pada wilayah studi menunjukkan;

- Kolom *Onsite* berwarna hijau artinya system yang dipilih yakni individual (*tangki septik, soakage pit, MCK* menggunakan tanki septik atau *simple baffled reactor*).
- Kolom system berbasis masyarakat (sanimas) berwarna kuning artinya masih memungkinkan untuk diterapkan namun tidak direkomendasikan yakni menggunakan desentralisasi skala kecil (sanimas) dan MCK+ desentralisasi skala kecil
- adapun Kolom *Offsite* menunjukkan berwarna merah yang artinya pilihan teknologi ini tidak direkomendasikan yakni desentralisasi skala medium sentralisasi/terpusat.

## **4.2 Aspek Lingkungan**

### **4.2.1 Kualitas Badan Air / Sungai**

Pengukuran mencakup parameter fisik, kimiawi dan biologi dilakukan di Sungai Kelayan yang membelah diantara kelurahan kelayan tengah dan kelayan dalam melewati kelurahan murung raya, adapun pengambilan sampel dilakukan dengan dua cara, yakni cara langsung dan analisa laboratorium. Pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan (insitu) dilakukan terhadap parameter suhu.

Analisa laboratorium untuk parameter padatan tersuspensi total (TSS),  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, COD, pH, *coliform*, dan *colitinja* dilakukan di Laboratorium Badan Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKL-PP) Banjarbaru (terakreditasi KAN), sedangkan analisa parameter minyak leman dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Lambung Mangkurat.

Dengan mereferensi pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (PP 82/2001), sungai yang belum ditetapkan baku mutu airnya, menggunakan baku mutu air kelas II sesuai Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air sebagai acuan.

Adapun hasil dari analisis dan identifikasi dari pengamatan lapangan dan uji laboratorium yang di sampaikan pada laporan hasil uji (terlampir) pada setiap sampel saya sampaikan visually semua parameter yang diuji berupa diagram sebagai berikut;



**Gambar 4.17** Nilai Paramater hasil uji dan garis batas baku mutu air setiap titik pengambilan sampel

Adapun untuk Bakteri *Colitinja* merupakan air yang mengandung *colitinja* berarti air tersebut tercemar tinja.

Titik pengambilan sampel *colitinja* hanya hanya dilakukan di dua titik. Dari hasil pengamatan didapatkan jumlah *colitinjam* air sungai pada titik pengambilan sampel T1 sebesar 54.000 MPN/100 mL dan T4 sebesar 1.700 MPN/100 mL.

Dari hasil analisis parameter pada penelitian ini saya sampaikan juga berupa data kuantitatif dalam bentuk tabel yang disandingkan dengan ambang batas baku mutu air yang ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Badan Air, sebagai berikut;

**Tabel 4.22** Hasil pengamatan dan analisis uji laboratorium

Kode Sampel	Suhu (°C)		pH (-)		TSS (mg/L)		NH3-N(mg/L)	
	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas I
T1	28.5	Deviasi 3	7.09	6 – 9	38	50	0.87	0.5
T2	29.0		7.03		41		0.94	
C1	29.2		6.83		17		0.40	
T3	29.3		6.96		31		0.78	
T4	29.0		6.93		21		0.79	
T5	30.0		6.9		19		0.69	
C2	30.0		6.78		9		0.34	
T6	30.1		6.87		14		0.58	

Sumber: Hasil Pengamatan lapangan dan Uji Laboratorium

Kode Sampel	BOD (mg/L)		COD (mg/L)		Minyak Lemak (mg/L)		Coliform (MPN/100 mL)		Colitinja (MPN/100 mL)	
	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas I	Hasil Uji	BM Kelas I
T1	20.4	3	124.8	25	11	1	161,000	5000	54,000	1000
T2	9.6		54.4		2		161,000			
C1	17.3		102.4		15		161,000			
T3	19.6		115.2		4		35,000			
T4	20.8		131.2		10		160,000		1,700	
T5	10.1		54.4		14		54,000			
C2	10.0		64.0		9		2,800			
T6	13.7		80.4		1		161,000			

Pada tabel diatas dapat terlihat parameter yang melebihi baku mutu badan air/sungai kelas II yang ditandai dengan warna coklat muda dimana paramater paling banyak melebihi baku mutu berdasarkan titik sampel adalah parameter kunci limbah domestik yakni BOD, COD dan TSS serta *colitinja*.

Untuk parameter BOD dimana jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik di dalam air sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. BOD merupakan indikator bahan organik yang terkandung dalam perairan.

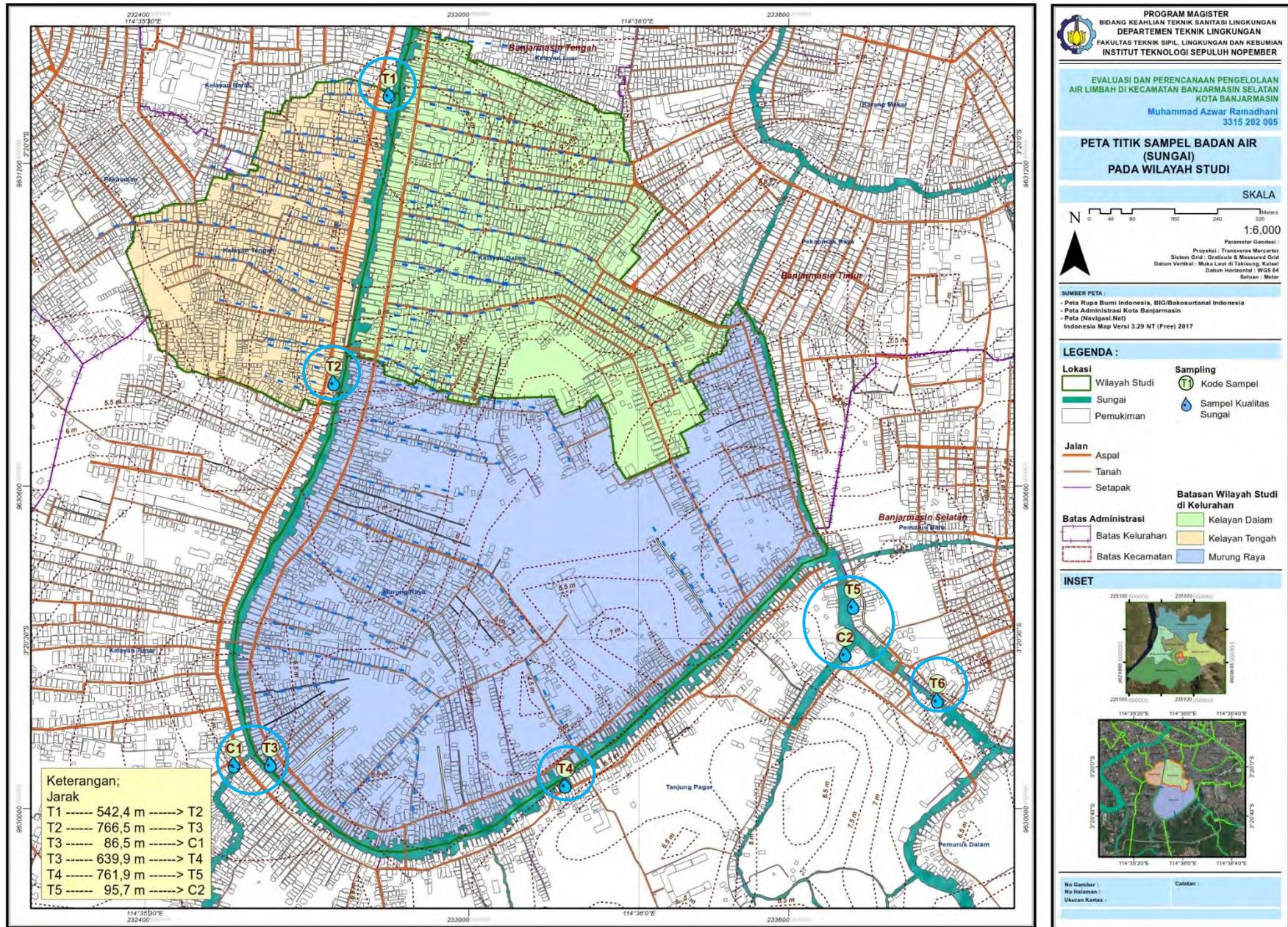
Semakin tinggi nilai BOD maka semakin tinggi tingkat pencemaran. Nilai BOD dapat menjadi acuan sebagai gambaran kadar bahan organik yang dapat terdekomposisi (Davis dan Cornwell, 1991 dalam Effendi, 2003; McKinneya, 2004; Mukhtasor, 2007).

Untuk parameter COD merupakan parameter yang menunjukkan banyaknya oksigen yang digunakan untuk oksidasi secara kimiawi. Pada umumnya nilai COD akan lebih besar dari BOD, karena jumlah senyawa kimi yang dapat dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan oskidasi secara biologi.

Sedangkan untuk parameter *Colitinja* Bakteri *Colitinja* merupakan air yang mengandung *colitinja* berarti air tersebut tercemar tinja.

Kegiatan pengujian sampel di ambil berdasarkan hasil uji Laboratorium Badan Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKL-PP) Banjarbaru (terakreditasi KAN), sedangkan analisa parameter minyak leman dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Lambung Mangkurat.

Dengan merereferensi pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (PP 82/2001), sungai yang belum ditetapkan baku mutu airnya, menggunakan baku mutu air kelas II sesuai Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air sebagai acuan.

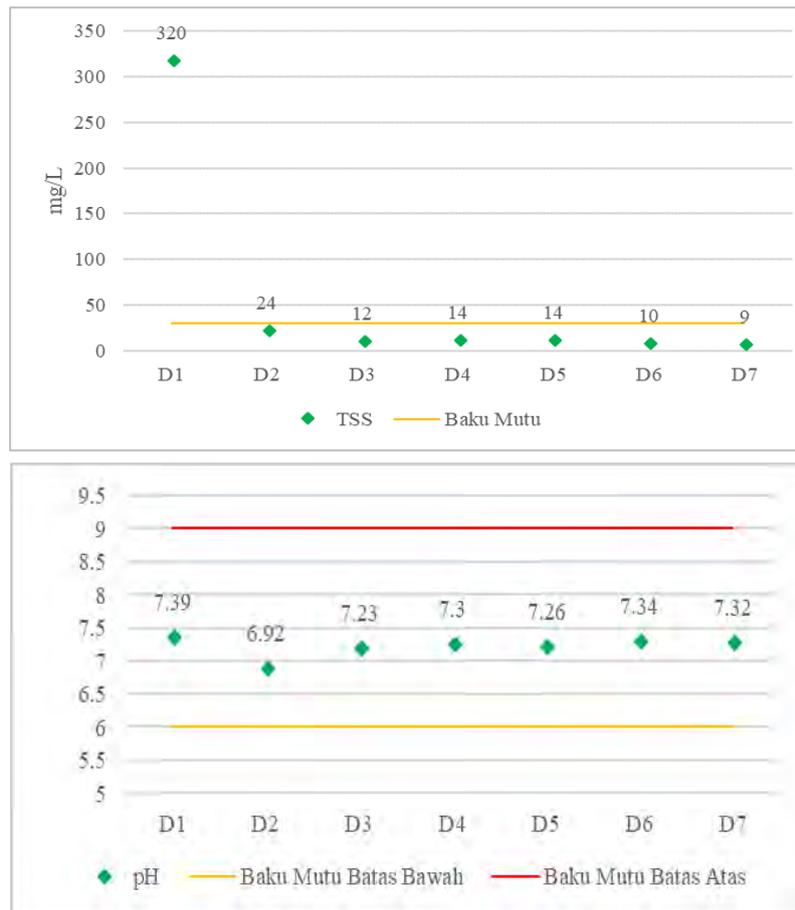


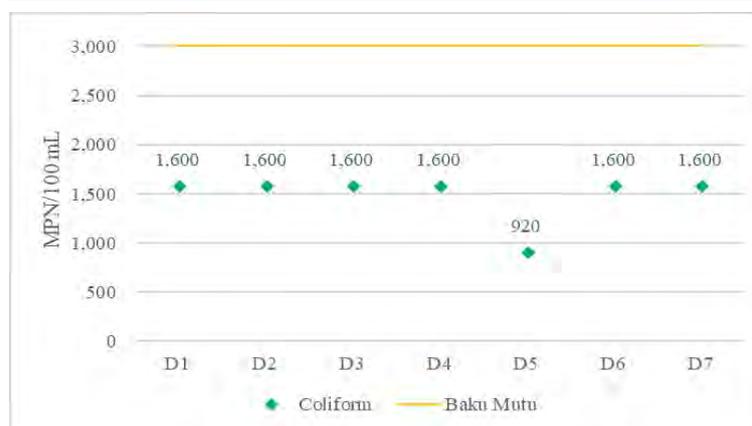
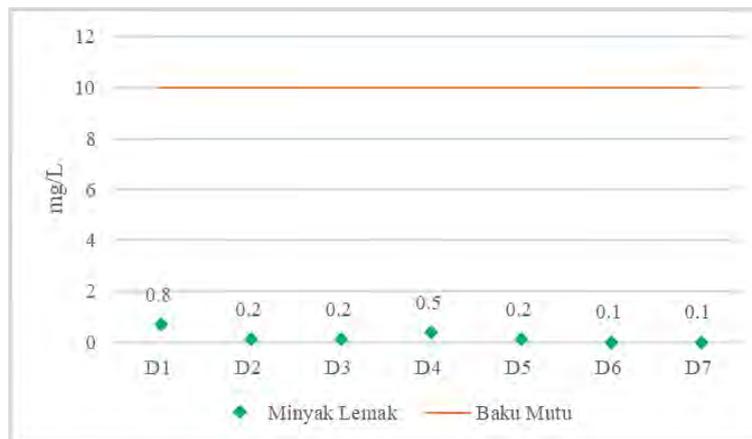
4.18 Peta pengambilan titik sampel badan air/sungai untuk aspek lingkungan di wilayah studi di wilayah studi Kota Banjarmasin

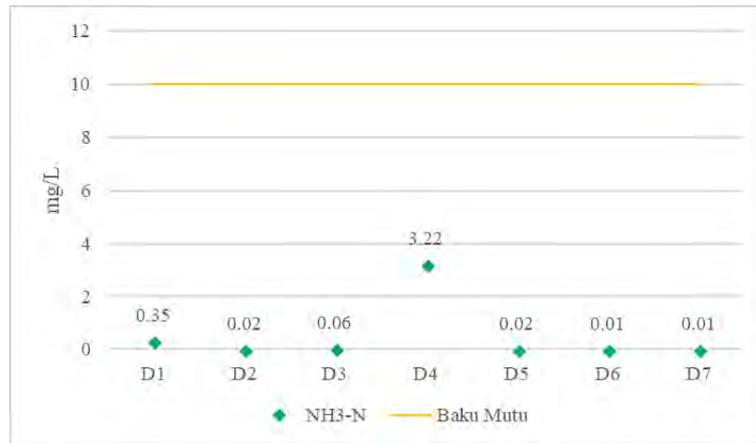
#### 4.2.2 Kualitas Badan Air / Drainase

Pengukuran mencakup parameter kimiawi dan biologi dilakukan di Sungai Kelayan yang membelah diantara kelurahan Kelayan Tengah dan Kelayan Dalam melewati Kelurahan Murung Raya, adapun pengambilan sampel dilakukan dengan analisa laboratorium. Analisa laboratorium untuk parameter (TSS, BOD, pH, Coliform, dan Minyak Lemak)dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan Hidro Bioekologi Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat. Dengan membandingkan persyaratan baku mutu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tahun 2016dan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Adapun hasil dari analisis dan identifikasi dari uji laboratorium yang di sampaikan pada laporan hasil uji (terlampir) pada setiap sampel saya sampaikan visualkan semua parameter yang diuji berupa diagram sebagai berikut;







**Gambar 4.19** Nilai Paramater hasil uji dan garis batas baku mutu air setiap titik pengambilan sampel

Dari hasil analisis parameter pada penelitian ini saya sampaikan juga berupa data kuantitatif dalam bentuk tabel yang disandingkan dengan ambang batas baku mutu air limbah domestik yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tahun 2016 dan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, sebagai berikut;

**Tabel 4.23** Hasil Identifikasi dan analisis uji laboratorium

Kode Sampel	pH (-)		TSS (mg/L)		NH3-N(mg/L)	
	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas I
D1	7.39	6 – 9	320	100	0.35	10
D2	6.92		24		0.02	
D3	7.23		12		0.06	
D4	7.3		14		3.22	
D5	7.26		14		0.02	
D6	7.34		10		0.01	
D7	7.32		9		0.01	

Sumber: Hasil Identifikasi dan Uji Laboratorium

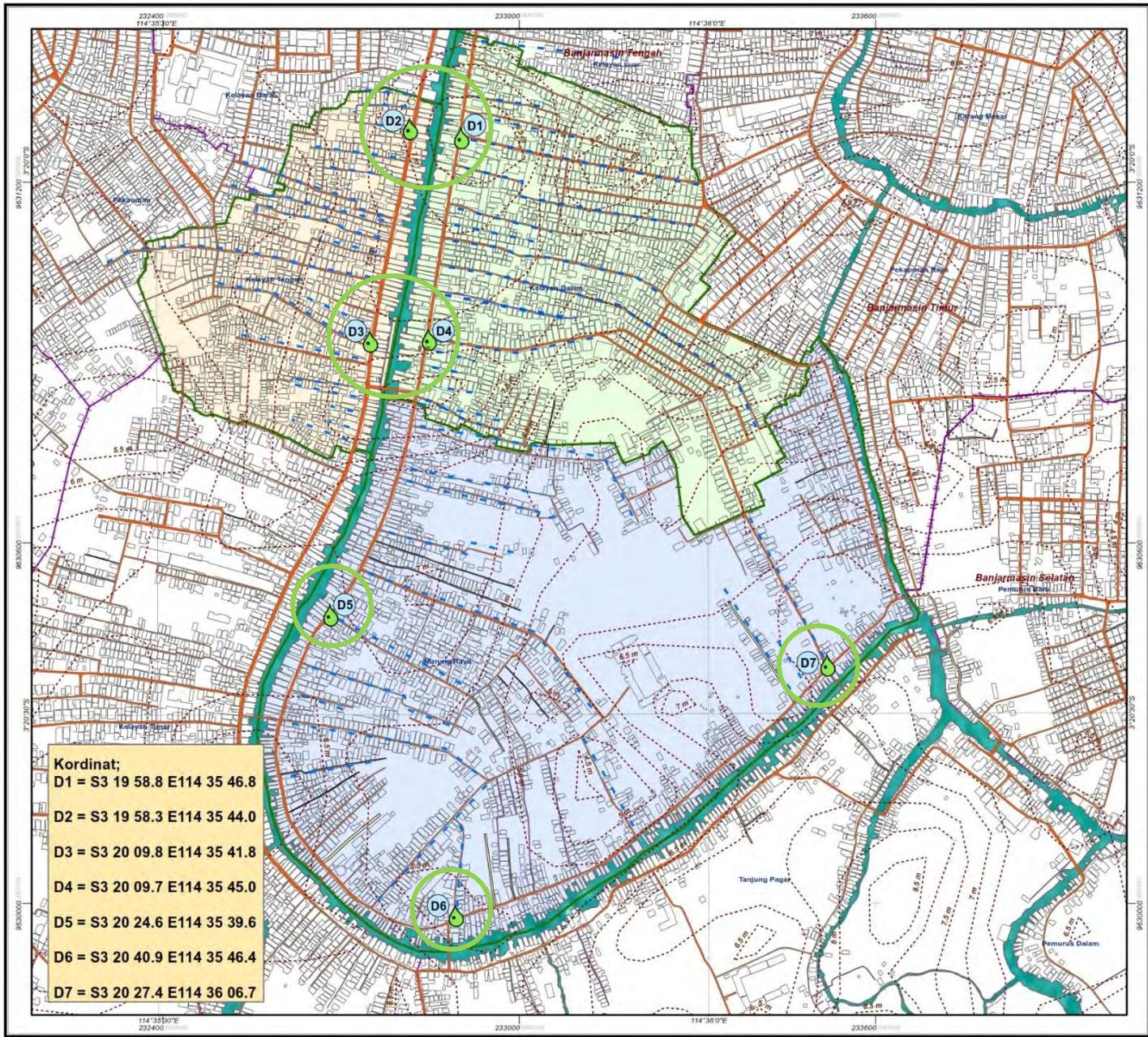
Kode Sampel	BOD (mg/L)		COD (mg/L)		Total Coliform (MPN/100 mL)		Minyak Lemak (mg/L)	
	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas II	Hasil Uji	BM Kelas I	Hasil Uji	BM Kelas II
D1	72.07	30	138.68	100	1,600	3000	0.8	15
D2	58.56		59.13		1,600		0.2	
D3	36.49		150.51		1,600		0.2	
D4	96.4		155.88		1,600		0.5	
D5	70.27		77.4		920		0.2	
D6	66.67		75.25		1,600		0.1	
D7	71.2		86.0		1,600		0.1	

Sumber: Hasil Identifikasi dan Uji Laboratorium

Pada tabel diatas dapat terlihat parameter yang melebihi baku mutu air limbah domestik yang ditetapkan yang ditandai dengan warna coklat muda dimana paramater paling banyak melebihi baku mutu berdasarkan titik sampel adalah parameter kunci limbah domestik yakni BOD, COD dan TSS. Hal ini bisa terjadi dikarenakan pada Sungai Kelayan ini diduga untuk parameter TSS berasal dari hasil penguraian bahan organik yang pada umumnya berasal dari sisa makanan, mikroorganisme, ion-ion, partikel-partikel tanah (lumpur) dan dari bahan kimia lainnya yang digunakan di dalam rumah tangga, berupa bahan kimia anorganik seperti ion-ion dan bahan lain yang tidak tersaring pada kertas saring berdiameter 0,45  $\mu\text{m}$  (Saeni, 1989; Mahida, 1986).

Untuk parameter BOD dimana jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik di dalam air sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. BOD merupakan indikator bahan organik yang terkandung dalam perairan. Semakin tinggi nilai BOD maka semakin tinggi tingkat pencemaran. Nilai BOD dapat menjadi acuan sebagai gambaran kadar bahan organik yang dapat terdekomposisi (Davis dan Cornwell, 1991 dalam Effendi, 2003; McKinneya, 2004; Mukhtasor, 2007). Untuk parameter COD merupakan parameter yang menunjukkan banyaknya oksigen yang digunakan untuk oksidasi secara kimiawi.

Pada umumnya nilai COD akan lebih besar dari BOD, karena jumlah senyawa kimi yang dapat dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan oskidasi secara biologi. Sedangkan untuk parameter *Colitinja* Bakteri *Colitinja* merupakan air yang mengandung *colitinja* berarti air tersebut tercemar tinja.



**PROGRAM MAGISTER**  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 3315 202 005

**PETA TITIK SAMPEL BADAN AIR (DRAINASE) PADA WILAYAH STUDI**

**SKALA**  
 1:6,000

Parameter Geodesis :  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : Gergisula & Measurand Grid  
 Datum Vertikal : Muka Laut di Takhung, Khasel  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Navigasi.Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

<b>Lokasi</b>	<b>Sampling</b>
Wilayah Studi	D Kode Sampel
Sungai	Sampe Drainase
Pemukiman	

**Jalan**

- Aspal
- Tanah
- Setapak

**Batas Administrasi**

- Batas Kelurahan
- Batas Kecamatan

**Batas Wilayah Studi di Kelurahan**

- Kelayan Dalam
- Kelayan Tengah
- Murung Raya

**INSET**

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

Catatan :

4.20 Peta Kontur & pengambilan titik sampel drainase pemukiman untuk aspek lingkungan di wilayah studi Kota Banjarmasin

### 4.2.3 Kualitas Air dari Ipal/Teknologi pengolahan air limbah di wilayah Studi Eksisting

Berdasarkan hasil studi lapangan dan analisis spasial mengenai lingkup pelayanan PDPAL (Perusahaan Daerah Pengolahan Air Limbah) Kota Banjarmasin di wilayah studi yakni diketahui bahwa IPAL yang beroperasi milik PDAL adalah IPAL Unit II wilayah pekapuran, dari peta pelayanan tergambar bahwa IPAL pekapuran melayani 1 kelurahan pada lingkup studi penelitian ini yakni kelurahan kelayan dalam.

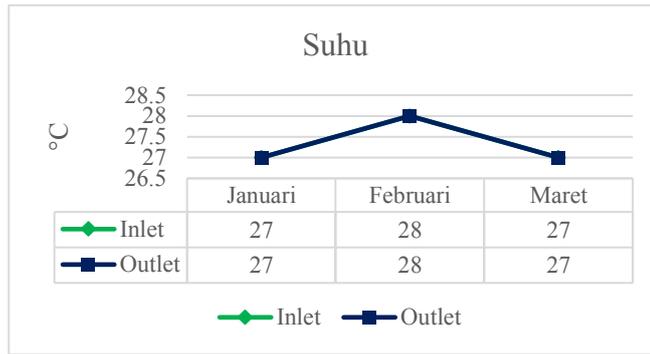
Adapun hasil dari *overlay* dengan jaringan pipa saat ini yang di layani oleh PDPAL hanya sedikit sekali SR (sambungan rumah) yang terlayani yang terkena pada wilayah studi penelitian ini, hal ini dapat dilihat pada (Gambar 4.15 peta pelayanan offsite/Terpusat pada wilayah studi) , dikarenakan PDPAL melakukan cakupan layanan air limbah yang pada sebagian wilayah studi penelitian ini, maka saya sampaikan data pemantauan kualitas air limbah 3 bulan terakhir dari PDPAL untuk layanan Ipal Pekapuran.

Adapun berikut ini hasil dari pengolahan data yang saya terima dari Laporan Pemantuan PDPAL Kota Banjarmasin Tahun 2018 adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.24** Rekapitulasi Pemantauan IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir

Bulan	Titik Sampel	Suhu (°C)	pH (-)	TSS (mg/L)	BOD (mg/L)	Coliform (MPN/100 mL)	Minyak Lemak (mg/L)
Januari	<i>Inlet</i>	27	7,06	8,5	28,59	350.000	0,005
	<i>Outlet</i>	27	7,14	11	15,94	20	0,005
Februari	<i>Inlet</i>	28	7,26	10,5	145,66	17.000	0,005
	<i>Outlet</i>	28	7,58	5	11,46	17	0,005
Maret	<i>Inlet</i>	27	7,22	5,5	114,46	2.000	0,005
	<i>Outlet</i>	27	7,5	17	9,46	15	0,005

(Sumber: PDPAL Kota Banjarmasin, 2018)



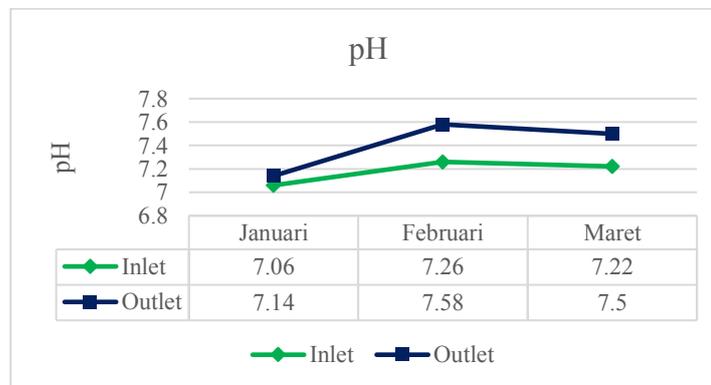
**Gambar 4.21** Hasil Pemantauan Suhu IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir

**Tabel 4.25** Rekap Hasil Pemantauan Suhu Ipal Pekapuran 3 Bulan Terakhir

Nama IPAL	Titik Sampling	Baku Mutu Air Limbah Domestik	Baku Mutu Limbah Cair	23-Jan-18	15-Feb-18	20-Mar-18
IPAL Pekapuran Raya	Inlet	-	38	27	28	27
	Outlet	-	38	27	28	27

Keterangan:

Acuan Baku Mutu :Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 36 Tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan



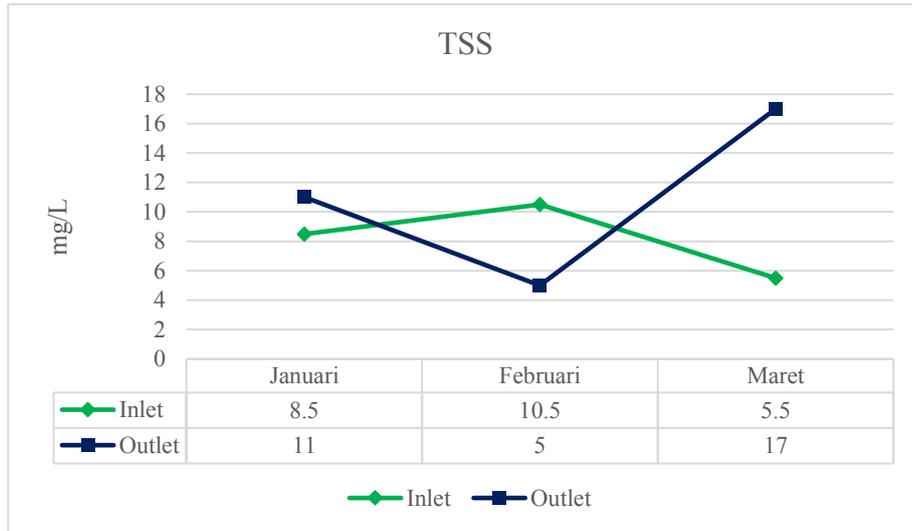
**Gambar 4.22** Hasil Pemantauan pH IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir

**Tabel 4.26** Rekap Hasil Pemantauan pH Ipal Pekapuran 3 Bulan Terakhir

Nama IPAL	Titik Sampling	Baku Mutu Air Limbah Domestik	Baku Mutu Limbah Cair	23-Jan-18	15-Feb-18	20-Mar-18
IPAL Pekapuran Raya	Inlet	6-9	6-9	7.06	7.26	7.22
	Outlet	6-9	6-9	7.14	7.58	7.5

Keterangan:

Acuan Baku Mutu :Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 36 Tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan



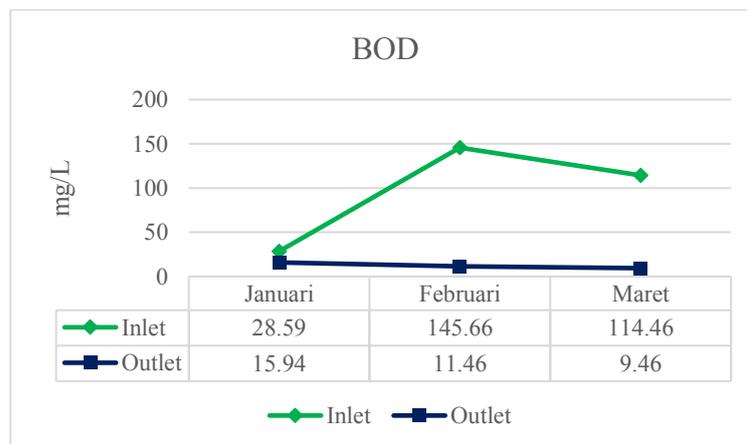
**Gambar 4.23** Hasil Pemantauan TSS IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir

**Tabel 4.27** Rekap Hasil Pemantauan TSS Ipal Pekapuran 3 Bulan Terakhir

Nama IPAL	Titik Sampling	Baku Mutu Air Limbah Domestik	Baku Mutu Limbah Cair	23-Jan-18	15-Feb-18	20-Mar-18
IPAL Pekapuran Raya	Inlet	100	200	8.5	10.5	5.5
	Outlet	100	200	11.0	5.0	17.0

Keterangan:

Acuan Baku Mutu :Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 36 Tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan



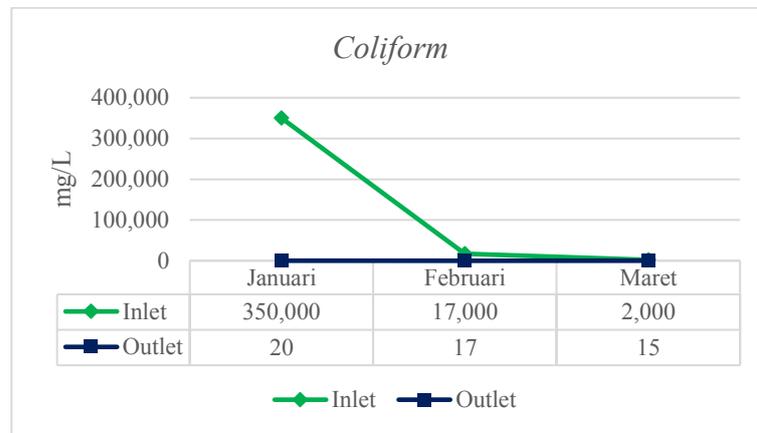
**Gambar 4.24** Hasil Pemantauan BOD IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir

**Tabel 4.28** Rekap Hasil Pemantauan BOD Ipal Pekapuran 3 Bulan Terakhir

Nama IPAL	Titik Sampling	Baku Mutu Air Limbah Domestik	Baku Mutu Limbah Cair	23-Jan-18	15-Feb-18	20-Mar-18
IPAL Pekapuran Raya	Inlet	100	50	28.59	145.66	114.46
	Outlet	100	50	15.94	11.46	9.46

*Keterangan:*

Acuan Baku Mutu :Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 36 Tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan



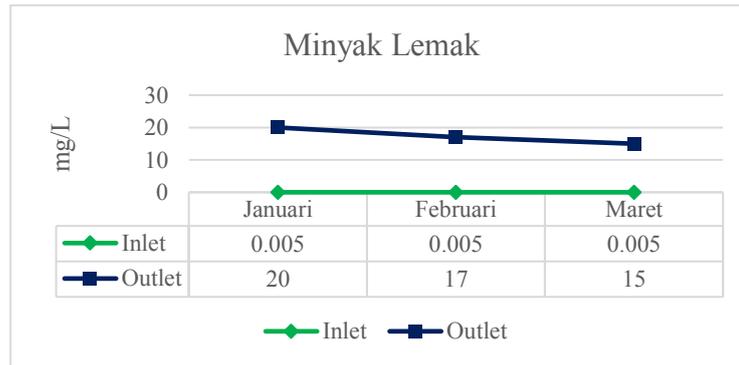
**Gambar 4.25** Hasil Pemantauan *Coliform* IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir

**Tabel 4.29** Rekap Hasil Pemantauan *Coliform* Ipal Pekapuran 3 Bulan Terakhir

Nama IPAL	Titik Sampling	Baku Mutu Air Limbah Domestik	Baku Mutu Limbah Cair	23-Jan-18	15-Feb-18	20-Mar-18
IPAL Pekapuran Raya	Inlet	100	100	350,000	17,000	2,000
	Outlet	100	100	20	17	15

*Keterangan:*

Acuan Baku Mutu :Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 36 Tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan



**Gambar 4.26** Hasil Pemantauan Minyak Lemak IPAL Pekapuran 3 Bulan Terakhir

**Tabel 4.30** Rekap Hasil Pemantauan Minyak dan Lemak Ipal Pekapuran 3 Bulan Terakhir

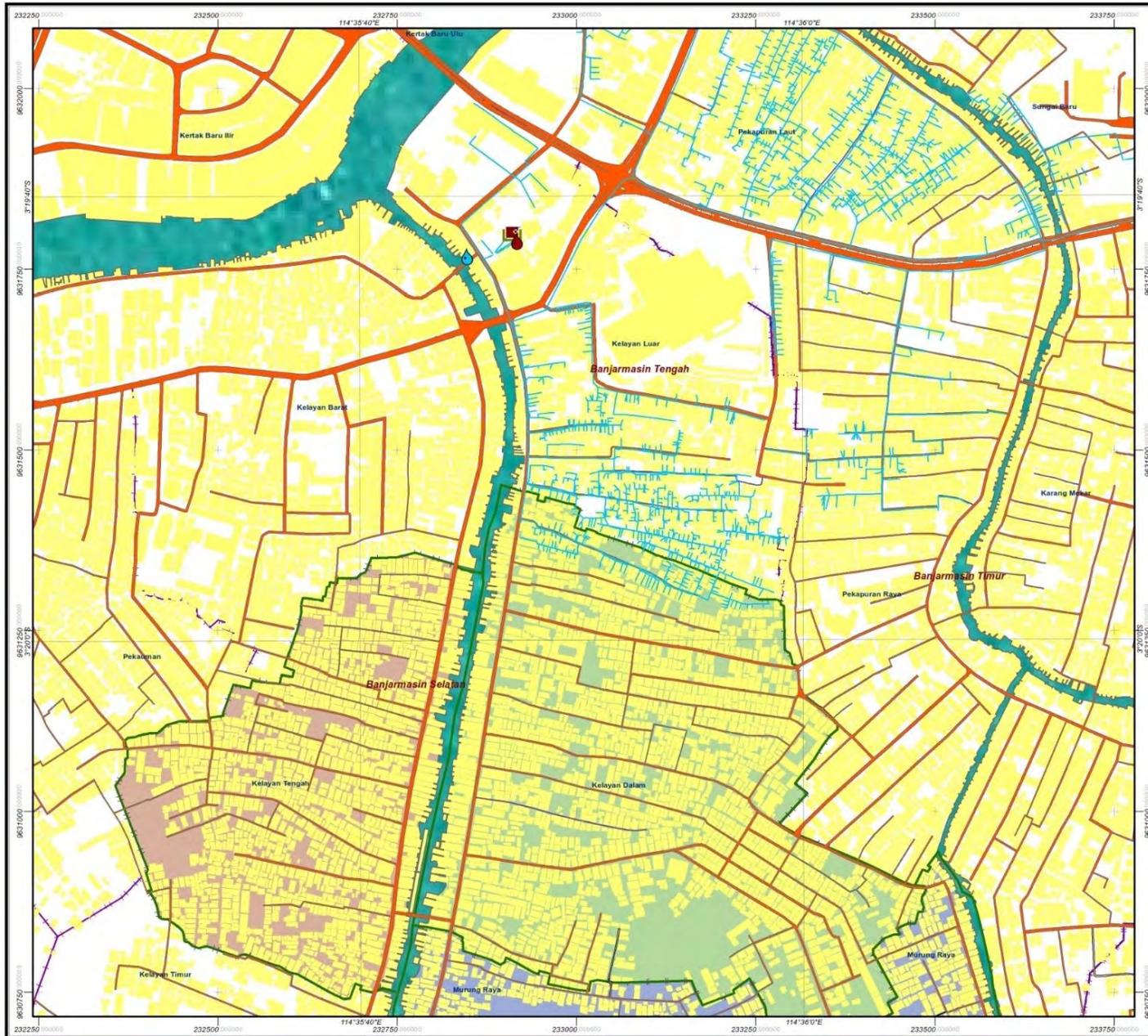
Nama IPAL	Titik Sampling	Baku Mutu Air Limbah Domestik	Baku Mutu Limbah Cair	23-Jan-18	15-Feb-18	20-Mar-18
IPAL Pekapuran Raya	Inlet	10	5	<0,005	<0,005	<0,005
	Outlet	10	5	<0,005	<0,005	<0,005

Keterangan:

Acuan Baku Mutu :Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 36 Tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan

Berdasarkan hasil pemantauan IPAL Pekapuran 3 Bulan terakhir dapat dilihat nilai setiap paramater telah memenuhi baku sesuai dengan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 36 Tahun 2008 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 04 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan.

Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi aktual dari unit pelayanan air limbah eksisting apakah masih optimal atau bermasalah, dari hasil tersebut dapat kita ketahui bahwa hasil kinerja dari unit pengolah air limbah disekitar wilayah studi yakni Ipal Pekapuran dan PDPAL Kota Banjarmasin berfungsi dengan layak dan optimal, sehingga dengan ini diketahui bahwa beban pencemar dari permukiman penghasil limbah domestik pada wilayah studi diareal pelayan Ipal Pekapuran untuk parameter kunci air limbah domsetik tidak berpengaruh dan berdampak signifikan terhadap kualitas badan air sungai/drainase di wilayah studi.



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAH**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN**  
**AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN**  
**KOTA BANJARMASIN**

Muhammad Azwar Ramadhani  
 0321155020005

**PETA TITIK SAMPEL INLET/OUTLET**  
**IPAL II PEKAPURAN**  
**PDPAL BANJARMASIN**

**SKALA**  
 1:5.000

Parameter Geodesi:  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : GredaScale & Measured Grid  
 Datum Vertikal : Muka Laut di Tahapang Kelat  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Navigasi.Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

<b>Lokasi</b>	<b>Sampling</b>
Wilayah Studi	Titik Inlet
Sungai	Titik Outlet
Pemukiman	

**Jalan**

Aspal	
Tanah	
Setapak	

**Batas Administrasi**

Batas Kelurahan	Batas Wilayah Studi di Kelurahan
Batas Kecamatan	Kelayan Dalam
	Kelayan Tengah
	Murung Raya

**INSET**

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

Cetakan :

4.27 Peta Titik Sampel Inlet/Outlet pada Cakupan Pelayanan IPAL Pekapuran di wilayah studi Kota Banjarmasin

#### 4.2.4 Indeks Pencemaran (IP) Badan Air Sungai dan Drainase

##### - Segmentasi Sungai Kelayan

Satuan unit perhitungan dan analisis daya tampung beban pencemaran sungai adalah segmen. Pembagian segmen menggambarkan batas tiap-tiap segmen serta lokasi di mana sumber pencemar tertentu maupun sumber pencemar tidak tentu masuk ke sungai utama (Komaruddin, 2015). Dalam penelitian ini wilayah Sungai Kelayan dibagi menjadi dua segmen. Dasar pertimbangan pembagian segmentasi antara lain yaitu batas administrasi. Segmentasi sungai dapat dilihat pada Tabel berikut;

**Tabel 4.31** Segmentasi Sungai Kelayan dan Titik Sampling

No	Segmen	Titik Sampling	Wilayah
1	Segmen 1	T1&T2	Kel. Kelayan Dalam&Kelayan Tengah
2	Segmen 2	C1,T3, T4, T5,C2 & T6	Kel. Murung Raya

Sumber: Hasil Perhitungan/model

##### - Perhitungan Indeks Pencemaran Badan Air Sungai dan Drainase

Sumitomo dan Nemerow (1970), Universitas Texas, A.S., mengusulkan suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemaran (Pollution Index) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan (Nemerow, 1974).

Indeks ini memiliki konsep yang berlainan dengan Indeks Kualitas Air (Water Quality Index). Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai.

Dari hasil perhitungan Indeks Pencemaran (IP) yang dilakukan pada studi ini dilakukan pada badan air sungai/drainase dimana data yang digunakan adalah data hasil dari identifikasi dan analisis aspek lingkungan dengan melakukan pengamatan lapangan dan uji laboratorium dengan ketentuan Jika  $L_{ij}$  menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air ( $j$ ), dan  $C_i$  menyatakan konsentrasi parameter

kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka PIj adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari Ci/Lij, ketentuan ini diatur dalam Kepmen LH No 115 Tahun 2003. Adapun perhitungan yang dilakukan (terlampir) dan hasil perhitungan Indeks Pencemaran (IP) pada titik sampel di wilayah studi adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.32** Hasil Uji Badan Air/Sungai Untuk Indeks Pencemaran (IP)

Kode Sampel	pH (-)	TSS (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	Coliform (MPN/100 mL)	Minyak Lemak (mg/L)
T1	7.09	38	20.4	124.8	160,000	11
T2	7.03	41	9.6	54.4	160,000	2
C1	6.83	17	17.3	102.4	160,000	15
T3	6.96	31	19.6	115.2	35,000	4
T4	6.93	21	20.8	131.2	160,000	10
T5	6.9	19	10.1	54.4	54,000	14
C2	6.78	9	10.0	64.0	2,800	9
T6	6.87	14	13.7	80.4	160,000	1

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel 4.33** Nilai Indeks Pencemaran (IP) pada titik pengamatan/sampel

Nilai Indeks Pencemaran Ditiap Titik Pengamatan			
Segmen	Kode Sampel	Nilai	Status
Segmen-1	T1	6.73	CS
	T2	6.41	CS
Rataan Nilai IP		6.57	CS
Segmen-2	C1	6.71	CS
	T3	4.36	CR
	T4	6.72	CS
	T5	5.31	CS
	C2	4.39	CR
	T6	6.39	CS
Rataan Nilai IP		5.65	CS

Sumber: Hasil Perhitungan

Keterangan terhadap nilai IP adalah :

$0 \leq PIj \leq 1,0 \rightarrow$  Memenuhi baku mutu (kondisi baik)

$1,0 < PIj \leq 5,0 \rightarrow$  Cemar ringan

$5,0 < PIj \leq 10 \rightarrow$  Cemar sedang

$PIj > 10 \rightarrow$  Cemar berat

(Sumber: Kepmen LH No 115 Tahun 2003)

**Tabel 4.34** Hasil Uji Badan Air/Drainase Untuk Indeks Pencemaran (IP)

Kode Sampel	pH (-)	TSS (mg/L)	BOD (mg/L)	Coliform (mg/L)	Minyak Lemak (mg/L)
D1	7.39	320	72.07	1,600	0.8
D2	6.92	24	58.56	1,600	0.2
D3	7.23	12	36.49	1,600	0.2
D4	7.3	14	96.4	1,600	0.5
D5	7.26	14	70.27	920	0.2
D6	7.34	10	66.67	1,600	0.1
D7	7.32	9	71.2	1,600	0.1

Sumber: Hasil Perhitungan

**Tabel 4.35** Nilai Indeks Pencemaran (IP) pada titik pengamatan/sampel

Kode Sampel	Nilai	Status
D1	5.22	CS
D2	5.10	CS
D3	5.08	CS
D4	5.10	CS
D5	4.23	CR
D6	5.09	CS
D7	5.09	CS

Sumber: Hasil Perhitungan

Keterangan terhadap nilai IP adalah :

$0 \leq PI_j \leq 1,0 \rightarrow$  Memenuhi baku mutu (kondisi baik)

$1,0 < PI_j \leq 5,0 \rightarrow$  Cemar ringan

$5,0 < PI_j \leq 10 \rightarrow$  Cemar sedang

$PI_j > 10 \rightarrow$  Cemar berat

(Sumber: Kepmen LH No 115 Tahun 2003)

Hasil dari analisis dan identifikasi aspek lingkungan beserta evaluasi perhitungan hasil indeks pencemar (IP) maka dapat di ambil garis besarnya hasil studi ini berdasarkan aspek lingkungan bahwa parameter kunci yakni BOD COD dan TSS adalah parameter yang memberikan potensi beban pencemar yang lebih dari parameter lainnya sehingga dari setiap titik sampel yang diambil tiga parameter ini lah yang banyak melebihi baku mutu yang ditetapkan, yang selanjutnya hasil tersebut digunakan untuk perhitungan indeks pencemaran (IP).

Adapun hasil dari perhitungan indeks pencemaran (IP) untuk menentukan status mutu air dapat diketahui bahwa sungai kelayan dan drainase permukiman di wilayah studi memiliki rata-rata nilai indeks “Cemar Sedang (CS)”

Maka dapat diketahui dari hasil analisis dan identifikasi pengamatan lapangan dan uji laboratorium serta perhitungan indeks pencemar (IP) yang menyatakan bahwa parameter kunci air limbah domestik melebihi baku mutu dari yang ditetapkan dan hasil perhitungan indeks pencemaran badan air sungai/drainase tercemar sedang.

Adapun terkait hasil dari kajian aspek lingkungan bahwa badan air memiliki status “tercemar sedang” dengan mengambil acuan parameter limbah domestik sebagai dasar hasil kajian ini. Hal ini dikarenakan kondisi wilayah studi berdasarkan informasi spasial yang diolah yang menggambarkan dimana wilayah studi berdasarkan persil data vektor badan air dikelilingi permukiman padat dan kumuh berdasarkan penetapan Keputusan kumuh Walikota Banjarmasin No.460 tahun 2015 serta berdasarkan hasil *overlay* wilayah studi dengan RTRW Kota Banjarmasin tahun 2013-2032 (Peta Terlampir) terdapat pada “perumahan kepadatan tinggi” hal ini juga menyatakan bahwa pada wilayah studi tidak terdapat industri skala besar/non rumah tangga namun peruntukannya hanya untuk permukiman/perumahan.

Berdasarkan hal tersebut hal inilah menjadi alasan bagi peneliti bahwa badan air di sungai kelayan dan drainase pada wilayah studi terjadi pencemaran sedang yang sebagian besar dikarenakan oleh limbah domestik dari pemukiman di wilayah studi.

### **4.3 Aspek Kelembagaan**

#### **Analisis Kelembagaan Eksisting Pengelola Air Limbah**

Proses pencapaian target dalam sektor air limbah domestik memerlukan suatu lembaga atau instansi berwenang serta bertanggung jawab serta ikut terlibat langsung berdasarkan UU Nomor 32 Tahun 2004 tentang pelaksanaan Pemerintah Daerah yang memberikan kewenangan yang seluas-luasnya kepada pemerintah kabupaten/kota untuk mengatur sendiri urusan pemerintahan dan kepentingan masyarakat setempat masing-masing sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

#### **- Lembaga yang Berperan dalam Sanitasi**

Hasil wawancara dengan Dinas PUPR Cipta Karya Banjarmasin, Kota Banjarmasin telah membentuk pokja sanitasi yang menangani masalah sanitasi di Kota Banjarmasin. Berdasarkan Keputusan Walikota Banjarmasin No. 428 Tahun 2015 pokja sanitasi berfungsi sebagai:

1. Koordinasi, yaitu untuk mengkoordinasi pelaksanaan program PPSP di Wilayah Kota Banjarmasin.
2. Advokasi, yaitu meningkatkan kesadaran, kepedulian, komitmen dan kemampuan berbagai pemangku kepentingan sanitasi di seluruh wilayah Kota Banjarmasin untuk turut serta dalam pembangunan Sanitasi.
3. Advisori, yaitu memberikan input strategis bagi pengembangan kebijakan, program, dan kegiatan.

#### **- Koordinasi Antar Lembaga Terkait dalam Penyusunan Program**

Hasil disukusi dengan Dinas PUPR Cipta Karya koordinasi antar instansi yang dilaksanakan selama ini dengan adanya pembentukan Pokja (Kelompok Kerja) Sanitasi untuk penyusunan buku putih. Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal, sangat diperlukan keterpaduan program antara bidang-bidang dalam pencapaian target *universall access* 2019.

### 4.3.2 Perumusan Strategi dengan Analisis SWOT

Perumusan strategi merupakan upaya terstruktur dalam mencapai sasaran atau tujuan individu maupun bersama. Dalam mencapai target integrasi pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur bidang sanitasi pada satu lahan dibutuhkan perumusan strategi menggunakan analisa SWOT.

Analisis SWOT berusaha menentukan metoda guna memanfaatkan secara maksimal semua kekuatan (*strength*) yang ada serta peluang-peluang (*opportunity*) yang terbuka, sekaligus menekan atau meminimalkan semua kelemahan (*weakness*) serta ancaman (*threats*) yang dihadapi sebagai kondisi awal organisasi.

Wawancara adapun Hasil Wawancara (terlampir) dengan pejabat terkait bidang sanitasi dilakukan untuk membantu melakukan penilaian secara objektif.

Berikut ringkasan langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis SWOT.

#### 1. Identifikasi Faktor – Faktor SWOT

##### - Analisis Faktor Internal

Faktor internal dalam analisis SWOT yaitu kekuatan (*strengths*) dan kelemahan (*weakness*). Berdasarkan data, hasil wawancara, diskusi dan pembahasan pada teknis, kelembagaan, dapat dianalisa faktor kekuatan (*strengths*), diantaranya yaitu :

1. Pembangunan infrastruktur air limbah sistem setempat melalui hibah dan DAK sanitasi.
2. Adanya program pelaksanaan pembangunan infrastruktur air limbah berbasis masyarakat.
3. Penyebarluasan informasi peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman.
4. Koordinasi dan kerja sama antar Lembaga mulai terbentuk.
5. Adanya alternatif sumber pembiayaan untuk penyelenggaraan air limbah

Selanjutnya berdasarkan data, hasil wawancara dan kuisisioner dapat dianalisa faktor kelemahan (*weakness*), diantaranya yaitu :

1. Perencanaan detail pengelolaan air limbah belum menyeluruh.
2. Pelaksanaan infrastruktur pengelolaan air limbah belum didukung pengurus khusus
3. Banyak masyarakat yang belum mengetahui pentingnya pengelolaan air limbah dan peraturan peraturan yang mendukungnya .
4. Masih lemahnya kesadaran pemangku kepentingan terhadap pengelolaan air limbah.
5. Proporsi pembagian pendanaan pengelolaan air limbah yang masih belum teratur

### - **Analisis Faktor Eksternal**

Faktor Eksternal dalam analisis SWOT yaitu peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*). Berdasarkan data, hasil wawancara dan kuisisioner dapat dianalisa faktor peluang (*opportunities*), diantaranya yaitu :

1. Perlunya Dunia Usaha/Swasta mengenai pengelolaan infrastruktur air limbah.
2. Masyarakat mau menerima pembangunan sarana sanitasi yang bersifat bantuan pemerintah
3. Adanya peran serta masyarakat dalam penyampaian informasi jika ada permasalahan di lapangan terkait pelaksanaan pembangunan infrastruktur.
4. Keinginan masyarakat untuk berpartisipasi dalam mewujudkan lingkungan yang sehat.
5. Adanya potensi peran serta masyarakat dalam pemeliharaan dan pengelolaan infrastruktur bidang sanitasi.

Selanjutnya berdasarkan data, hasil wawancara dan kuisisioner dapat dianalisa faktor ancaman (*threats*), diantaranya yaitu :

1. Kendala tidak tersedianya lahan.
2. Menurunnya kualitas sanitasi lingkungan.
3. Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pengolahan limbah domestik.
4. Masyarakat berpenghasilan rendah dan masyarakat di lingkungan kumuh tidak menerima pengelolaan air limbah terpusat
5. Belum maksimalnya pemberdayaan forum musyawarah untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan infrastruktur.

## **1. Analisis Strategi SWOT**

### - **Penilaian Faktor Internal dan Eksternal**

Setelah faktor internal dan eksternal diidentifikasi maka langkah selanjutnya adalah diadakan penilaian terhadap faktor-faktor tersebut. Penilaian dilakukan untuk mengetahui dan menentukan faktor-faktor mana yang lebih urgen, dengan cara membandingkan setiap faktor dengan faktor-faktor yang lain. Tingkat urgensi dan bobot faktor internal dan eksternal disajikan dalam Tabel 4.36 sampai 4.39.

**Tabel 4.36.** Tingkat Urgensi dan Bobot Faktor Kekuatan (Strenghts)

No	Faktor Kekuatan	Tingkat Komparasi Urgensi					NU	BF
		Faktor						
		S1	S2	S3	S4	S5		
S1	Pembangunan infrastruktur air limbah sistem setempat melalui hibah dan DAK sanitasi.	X	S1	S1	S1	S1	4	40
S2	Mulai terbentuknya pengurusan dari masyarakat mengenai pengelolaan infrastruktur air limbah.	S1	X	S2	S4	S5	1	10
S3	Penyebarluasan informasi peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman.	S1	S2	X	S4	S5	2	20
S4	Koordinasi dan kerja sama antar Lembaga mulai terbentuk	S1	S4	S4	X	S4	1	30
S5	Adanya alternatif sumber pembiayaan untuk penyelenggaraan air limbah	S1	S5	S5	S4	X	2	20
Total Nilai Urgensi							10	100

**Tabel 4.37.** Tingkat Urgensi dan Bobot Faktor Kelemahan (Weakness)

No	Faktor Kelemahan	Tingkat Komparasi Urgensi					NU	BF
		Faktor						
		W1	W2	W3	W4	W5		
W1	Perencanaan detail pengelolaan air limbah belum menyeluruh	X	W1	W1	W1	W1	4	40
W2	Pelaksanaan infrastruktur pengelolaan air limbah belum didukung pengurus khusus	W1	X	W2	W2	W2	2	30
W3	Banyak masyarakat yang belum mengetahui pentingnya pengelolaan air limbah dan peraturan peraturannya	W1	W2	X	W4	W5	1	10
W4	Masih lemahnya kesadaran pemangku kepentingan terhadap pengelolaan air limbah.	W1	W2	W4	X	W5	1	10
W5	Proporsi pembagian pendanaan pengelolaan air limbah yang masih belum teratur	W1	W2	W5	W5	X	2	20
Total Nilai Urgensi							10	100

**Tabel 4.38.** Tingkat Urgensi dan Bobot Faktor Peluang (Opportunities)

No	Faktor Peluang	Tingkat Komparasi Urgensi					NU	BF
		Faktor						
		O1	O2	O3	O4	O5		
O1	Perlunya Dunia Usaha/Swasta mengenai pengelolaan infrastruktur air limbah.	X	O2	O3	O4	O5	1	10
O2	Masyarakat mau menerima pembangunan sarana sanitasi yang bersifat bantuan pemerintah.	O2	X	O2	O2	O2	4	40
O3	Adanya peran serta masyarakat dalam penyampaian informasi jika ada permasalahan di lapangan terkait pelaksanaan pembangunan infrastruktur.	O3	O2	X	O4	O5	1	10
O4	Keinginan masyarakat untuk berpartisipasi dalam mewujudkan lingkungan yang sehat	O4	O2	O4	X	O5	2	20
O5	Adanya potensi peran serta masyarakat dalam pemeliharaan dan pengelolaan infrastruktur bidang sanitasi.	O5	O2	O5	O5	X	2	20
Total Nilai Urgensi							10	100

**Tabel 4.39.** Tingkat Urgensi dan Bobot Faktor Ancaman (Threats)

No	Faktor Ancaman	Tingkat Komparasi Urgensi					NU	BF
		Faktor						
		T1	T2	T3	T4	T5		
T1	Kendala tidak tersedianya lahan.	X	T1	T1	T1	T1	3	40
T2	Menurunnya kualitas sanitasi lingkungan.	T1	X	T2	T2	T2	3	30
T3	Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pengolahan air limbah domestik.	T1	T2	X	T4	T3	1	10
T4	Masyarakat berpenghasilan rendah dan masyarakat di lingkungan kumuh tidak menerima pengelolaan air limbah terpusat	T1	T2	T4	X	T4	2	20
T5	Belum maksimalnya pemberdayaan forum musyawarah untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan infrastruktur.	T1	T2	T3	T4	X	1	10
Total Nilai Urgensi							10	100

### **Evaluasi Faktor Internal dan Eksternal**

Untuk mengadakan penilaian, baik untuk Nilai Dukungan (ND) maupun Nilai Keterkaitan (NK) digunakan skala penilaian 1 – 5 (Skala Likert), yaitu :

- Nilai 1 : Sangat tidak berbobot atau sangat tidak mendukung atau sangat tidak terkait.
- Nilai 2 : Tidak berbobot atau tidak mendukung atau tidak terkait.
- Nilai 3 : Cukup berbobot atau cukup mendukung atau cukup terkait.
- Nilai 4 : Berbobot atau mendukung atau terkait.
- Nilai 5 : Sangat berbobot atau sangat mendukung atau sangat terkait.

Dari setiap kategori strengths, weaknesses, opportunities dan threats masing-masing dipilih 2 FKK. Cara menentukan FKK adalah sbb :

- FKK dipilih dari TNB terbesar.
- Kalau TNB sama dipilih BF terbesar.
- Kalau BF sama dipilih NBD terbesar.
- Kalau NBD sama dipilih NBK terbesar.
- Kalau NBK sama, pilih berdasarkan pertimbangan rasionalitas atau pengalaman.

Evaluasi dari masing- masing faktor internal dan eksternal disajikan dalam Tabel 4.40 sampai 4.41 berikut.

**Tabel 4.40.** Evaluasi Faktor Internal

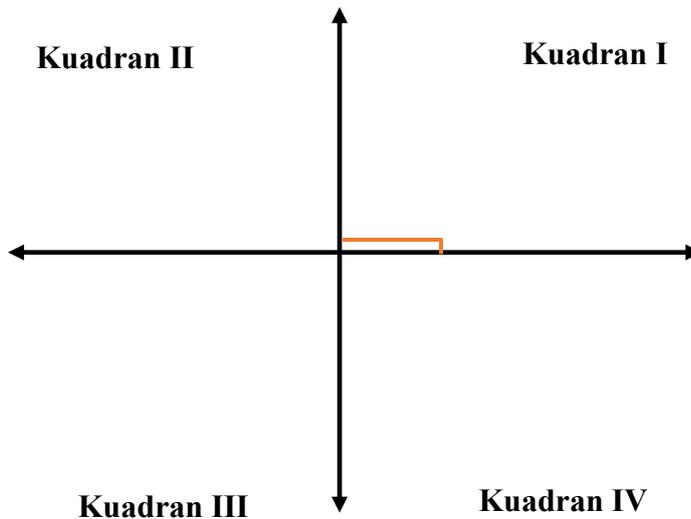
No	Faktor Internal	BF%	ND	NBD	Nilai Keterkaitan (NK)													
					S1	S2	S3	S4	S5	W1	W2	W3	W4	W5	NRK	NBK	TNB	FKK
	<b>Strengths</b>																	
S1	Pembangunan infrastruktur air limbah sistem setempat melalui hibah dan DAK sanitasi.	40	5	2	X	2	5	5	5	5	2	2	5	3	3.77	1.51	3.51	1
S2	Mulai terbentuknya pengurusan dari masyarakat mengenai pengelolaan infrastruktur air limbah.	10	4	0.4	2	X	5	5	1	1	5	5	2	4	3.33	0.33	0.73	
S3	Penyebarluasan informasi peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman.	20	3	0.6	5	5	X	1	1	5	2	2	5	1	3	0.6	1.2	
S4	Koordinasi dan kerja sama antar Lembaga mulai terbentuk	10	5	0.5	5	5	1	X	5	5	5	5	2	5	4.22	0.42	0.92	2
S5	Adanya alternatif sumber pembiayaan untuk penyelenggaraan air limbah	20	5	1	5	1	1	5	5	3	2	2	5	5	3.77	0.75	1.75	
																	8.12	
	<b>Weaknesses</b>																	
W1	Perencanaan detail pengelolaan air limbah belum menyeluruh	40	5	2	5	1	5	5	3	X	2	2	5	2	2.77	1.11 1	3.11	1
W2	Pelaksanaan infrastruktur pengelolaan air limbah belum didukung pengurus khusus	20	5	1	2	5	2	2	5	2	X	5	5	5	3.66	0.73	1.73	2
W3	Banyak masyarakat yang belum mengetahui pentingnya pengelolaan air limbah dan peraturan peraturannya	10	3	0.3	2	5	2	5	2	2	5	X	2	5	3.33	0.33	0.63	
W4	Masih lemahnya kesadaran pemangku kepentingan terhadap pengelolaan air limbah.	10	5	0.5	5	2	5	2	5	5	5	2	X	1	3.55	0.35	0.85	
W5	Proporsi pembagian pendanaan pengelolaan air limbah yang masih belum teratur	20	5	1	3	4	1	5	5	2	5	5	1	X	3.44	0.68	1.68	
																	8.02	
																	0.1	

**Tabel 4.41.** Evaluasi Faktor Eksternal

No	Faktor Eksternal	BF%	ND	NBD	Nilai Keterkaitan (NK)													
					O1	O2	O3	O4	O5	T1	T2	T3	T4	T5	NRK	NBK	TNB	FKK
	Opportunities																	
O1	Kebijakan Nasional terkait target di bidang sanitasi, yaitu 100% akses sanitasi layak pada tahun 2019.	10	5	<b>0.5</b>	x	5	4	5	4	5	5	2	2	2	<b>3.77</b>	<b>0.37</b>	<b>0.87</b>	
O2	Dukungan masyarakat dalam rencana integrasi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi.	40	5	<b>2</b>	5	x	5	5	5	5	4	5	5	5	<b>4.88</b>	<b>1.95</b>	<b>3.95</b>	1
O3	Adanya peran serta masyarakat dalam penyampaian informasi jika ada permasalahan di lapangan.	10	3	<b>0.3</b>	4	5	x	5	5	2	2	3	5	2	<b>3.66</b>	<b>0.36</b>	<b>0.66</b>	
O4	Keinginan masyarakat untuk berpartisipasi dalam mewujudkan lingkungan yang sehat.	20	5	<b>1</b>	5	5	5	x	5	5	5	3	5	5	<b>4.77</b>	<b>0.95</b>	<b>1.95</b>	
O5	Adanya potensi peran serta masyarakat dalam pemeliharaan dan pengelolaan infrastruktur bidang sanitasi.	30	5	<b>1.5</b>	4	5	5	5	x	3	5	5	5	5	<b>4.66</b>	<b>1.4</b>	<b>2.9</b>	2
																	<b>10.35</b>	
	Threats																	
T1	Kendala pembebasan lahan.	40	5	<b>2</b>	5	5	2	5	3	x	5	4	5	3	<b>3.55</b>	<b>1.42</b>	<b>3.42</b>	
T2	Menurunnya kualitas sanitasi lingkungan.	30	5	<b>1.5</b>	5	4	2	5	5	5	x	5	5	3	<b>4.33</b>	<b>1.3</b>	<b>2.8</b>	
T3	Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pengolahan sampah dan air limbah domestik.	10	5	<b>0.5</b>	2	5	3	3	5	4	5	x	5	3	<b>3.88</b>	<b>0.38</b>	<b>0.88</b>	
T4	Belum maksimalnya pemberdayaan forum musyawarah untuk meningkatkan peran serta masyarakat.	20	3	<b>0.6</b>	2	5	5	5	5	5	5	5	x	3	<b>4.44</b>	<b>0.88</b>	<b>1.48</b>	
T5	Belum adanya kelembagaan dan oraganisasi masyarakat yang membantu dalam pemeliharaan dan pengelolaan.	10	3	<b>0.3</b>	2	5	2	5	5	3	3	3	3	x	<b>3.44</b>	<b>0.344</b>	<b>0.64</b>	
																	<b>9.24</b>	
																	<b>1.11</b>	

- **Penetapan Strategi**

Dari Tabel 4.3 diketahui selisih faktor strength dan weakness bernilai +0,1 sedangkan Tabel 4.4 selisih faktor peluang dan tantangan bernilai +0,87. Kedua nilai selisih dari faktor internal dan eksternal menjadi nilai absis x dan y (1,11; +0,1). Absis ini menunjukkan posisi lembaga yang berada pada kuadran I. Hasil analisis SWOT menggunakan faktor S, W, O dan T ditampilkan pada Gambar 4.37.



**Gambar 4.28.** Posisi Lembaga dalam Kuadran Hasil Analisis SWOT

Posisi hasil perhitungan terletak pada kuadran I dimana strategi yang diterapkan pada kuadran I adalah strategi S - O artinya peluang yang ada dapat dimanfaatkan secara maksimal dengan dasar kekuatan yang ada. Rekomendasi strategi untuk kuadran I adalah progresif, artinya organisasi tersebut diharapkan untuk berekspansi dan tumbuh dengan segala potensinya.

Faktor Sukses antara Kekuatan (Strength) dan Peluang (Opportunities) kemudian dipadukan untuk memperoleh Strategi Integrasi Pembangunan Infrastruktur Bidang Sanitasi (air limbah). Dari hasil penelitian diperoleh 5 faktor kekuatan dan 5 faktor peluang yang dapat digabungkan sehingga memperoleh strategi - strategi untuk mewujudkan integrasi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi dari aspek Kelembagaan. Adapun Strategi yang dapat diterapkan seperti pada Tabel 4.42.

**Tabel 4.42** Matriks SWOT

<p><b>Kekuatan (Strengths)</b></p> <p><b>Peluang (Opportunities)</b></p>	<p><b>Kekuatan (Strengths)</b></p> <p>S1. Pembangunan infrastruktur air limbah sistem setempat melalui hibah dan DAK sanitasi.</p> <p>S2. Mulai terbentuknya pengurusan dari masyarakat mengenai pengelolaan infrastruktur air limbah.</p> <p>S3. Penyebarluasan informasi peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman.</p> <p>S4. Koordinasi dan kerja sama antar Lembaga dan Masyarakat mulai terbentuk.</p> <p>S5. Adanya alternatif sumber pembiayaan untuk penyelenggaraan air limbah.</p>
<p><b>Peluang (Opportunities)</b></p> <p>O1. Perlunya Dunia Usaha/Swasta mengenai pengelolaan infrastruktur air limbah.</p> <p>O2. Masyarakat mau menerima pembangunan sarana sanitasi yang bersifat bantuan pemerintah.</p> <p>O3. Adanya peran serta masyarakat dalam penyampaian informasi jika ada permasalahan di lapangan terkait pelaksanaan pembangunan infrastruktur.</p> <p>O4. Keinginan masyarakat untuk berpartisipasi dalam mewujudkan lingkungan yang sehat</p> <p>O5. Adanya potensi peran serta masyarakat dalam pemeliharaan dan pengelolaan infrastruktur bidang sanitasi</p>	<p><b>Strategi (S – O)</b></p> <p>S1O2 Meningkatkan akses prasarana dan sarana air limbah melalui sistem setempat dan terpusat.</p> <p>S2O1 Meningkatkan peran masyarakat dan dunia usaha/ swasta dalam pembangunan air limbah</p> <p>S3O3 Memperkuat dan memperketat peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman</p> <p>S4O5 Memperkuat fungsi hubungan kelembagaan dalam penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman</p> <p>S5O4 Meningkatkan alokasi dana pembangunan prasarana dan sarana air limbah permukiman dalam rangka mempercepat pencapaian akses universal air limbah.</p>

- **Rencana program dan strategi lembaga pengelola air limbah Bidang Cipta Karya**

Kebijakan dan strategi penyelenggaraan kegiatan penyehatan lingkungan permukiman diarahkan dengan memperhatikan tugas, fungsi dan tanggung jawab Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman berdasarkan Permen PUPR No.15/PRT/M/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Adapun tugas Direktorat Pengembangan PLP adalah melaksanakan perumusan dan pelaksanaan kebijakan, penyusunan produk pengaturan, pembinaan dan pengawasan (Tur-Bin-Was) serta fasilitasi pembangunan sistem pengelolaan air limbah, sistem pengelolaan persampahan, dan drainase lingkungan sebagai stimulus bagi pemerintah daerah.

Kebijakan dan strategi yang di rekomendasikan untuk pengembangan penyehatan lingkungan permukiman, sesuai dengan tugas dan fungsinya dibagi menjadi sebagai berikut:

**Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Air Limbah.**

**Kebijakan 1. Pengembangan sistem pengelolaan air limbah sistem setempat dan terpusat.**

Kebijakan ini diarahkan untuk meningkatkan akses prasarana dan sarana air limbah melalui sistem setempat dan terpusat. Strategi dalam pengembangan sistem pengelolaan air limbah sistem setempat dan terpusat adalah sebagai berikut:

1. Pembangunan infrastruktur air limbah sistem setempat melalui hibah dan DAK sanitasi yang lebih di prioritaskan di permukiman kumuh atau wilayah prioritas Sanitasi dalam studi ini berdasarkan pada Indeks Pencemar yakni cemar sedang, berada pada prioritas kelurahan Kelayan dalam dan Kelayan Tengah ;
2. Penerapan kriteria infrastruktur air limbah layak dalam pengajuan Izin Lingkungan dan Izin Mendirikan Bangunan (IMB);
3. Pembangunan dan rehabilitasi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kelurahan Basirih Kec. Banjarmasin Selatan dan terintegrasi dengan program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT);
4. Pembangunan infrastruktur air limbah sistem terpusat skala komunal, kawasan dan kota melalui dana APBN;

5. Peningkatan kapasitas dan skala penanganan sistem pengelolaan air limbah skala komunal dan kawasan;
6. Peningkatan teknologi pada sistem pengelolaan air limbah terpusat.

**Kebijakan 2. Peningkatkan peran masyarakat dan dunia usaha/swasta dalam pembangunan air limbah permukiman.**

Arah kebijakan ini adalah untuk meningkatkan peran masyarakat dan dunia usaha/swasta dalam pembangunan air limbah permukiman yang diterapkan melalui strategi sebagai berikut:

1. Peningkatkan pemahaman masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan air limbah permukiman melalui pemicuan, melalui sosialisasi, FGD, pemasangan stiker, kampanye sanitasi dan melalui ceramah – ceramah Agama mengenai kebersihan dan kesucian;
2. Pelaksanaan pembangunan infrastruktur air limbah berbasis masyarakat, dengan dibentuknya pendamping pelaksana sanitasi dengan pelaksana yang kompeten;
3. Peningkatan kerjasama dengan dunia usaha/swasta dalam pengelolaan air limbah permukiman, terutama pada kawasan komersil dengan dilakukannya pengawasan, sanksi bagi yang melanggar dan kewajiban terhadap pengelolaan air limbah yang dapat bekerja sama dengan pemerintah PDPAL sebagai pengelola;

**Kebijakan 3. Pengembangan peraturan/penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman.**

Arah kebijakan ini adalah untuk melengkapi perangkat peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman. Strategi dalam pengembangan perangkat peraturan perundangan, antara lain:

1. Penyusunan peraturan/perda dan pembentukan karakter masyarakat terhadap sanksi sosial dalam penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman;
2. Penyebarluasan informasi peraturan/perda dan pembentukan karakter masyarakat terhadap sanksi sosial perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman;
3. Penerapan peraturan perundangan peraturan/perda dan pembentukan karakter masyarakat terhadap sanksi sosial.

#### **Kebijakan 4. Penguatan kelembagaan pengelolaan air limbah permukiman.**

Kebijakan ini diarahkan untuk memperkuat fungsi regulator dan operator dalam penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman. Strategi dalam penguatan kelembagaan adalah sebagai berikut:

1. Fasilitasi pembentukan dan penguatan kelembagaan pengelola air limbah permukiman ditingkat masyarakat dengan mengadakan pelatihan, pengawasan secara intensif dan dengan membentuk pelaksana yang memiliki kompetensi;
2. Mendorong pembentukan dan penguatan institusi pengelola air limbah permukiman di daerah, dengan kerja sama dan bantuan pembentukan karakter sosial dengan bantuan tokoh masyarakat, petuah, Ustadz/tokoh keagamaan;
3. Peningkatan kapasitas sumber daya manusia (SDM) pengelola air limbah permukiman, dengan mengadakan pelatihan, kampanye dengan kegiatan yang menarik dan unik serta menguntungkan;
4. Peningkatkan koordinasi dan kerjasama antar lembaga;
5. Peningkatan kesadaran pemangku kepentingan terhadap pengelolaan air limbah permukiman.

#### **Kebijakan 5. Peningkatan dan pengembangan alternatif sumber pendanaan pembangunan prasarana dan sarana air limbah pemukiman.**

Arah kebijakan ini adalah untuk meningkatkan alokasi dana pembangunan prasarana dan sarana air limbah permukiman dalam rangka mempercepat pencapaian akses universal air limbah. Strategi dalam peningkatan kapasitas pembiayaan, antara lain;

1. Mendorong berbagai alternatif sumber pembiayaan untuk penyelenggaraan air limbah permukiman, selain dari program pemerintah dengan mengajak kerja sama dengan pihak swasta melalui program CSR dsb;
2. Pembiayaan bersama pemerintah pusat dan daerah dalam mengembangkan sistem air limbah perkotaan dengan proporsi pembagian yang disepakati bersama;
3. Peningkatan kemitraan baik dengan pemerintah, masyarakat, swasta/wiraswasta/badan usaha dalam penyelenggaraan pembangunan air limbah permukiman.

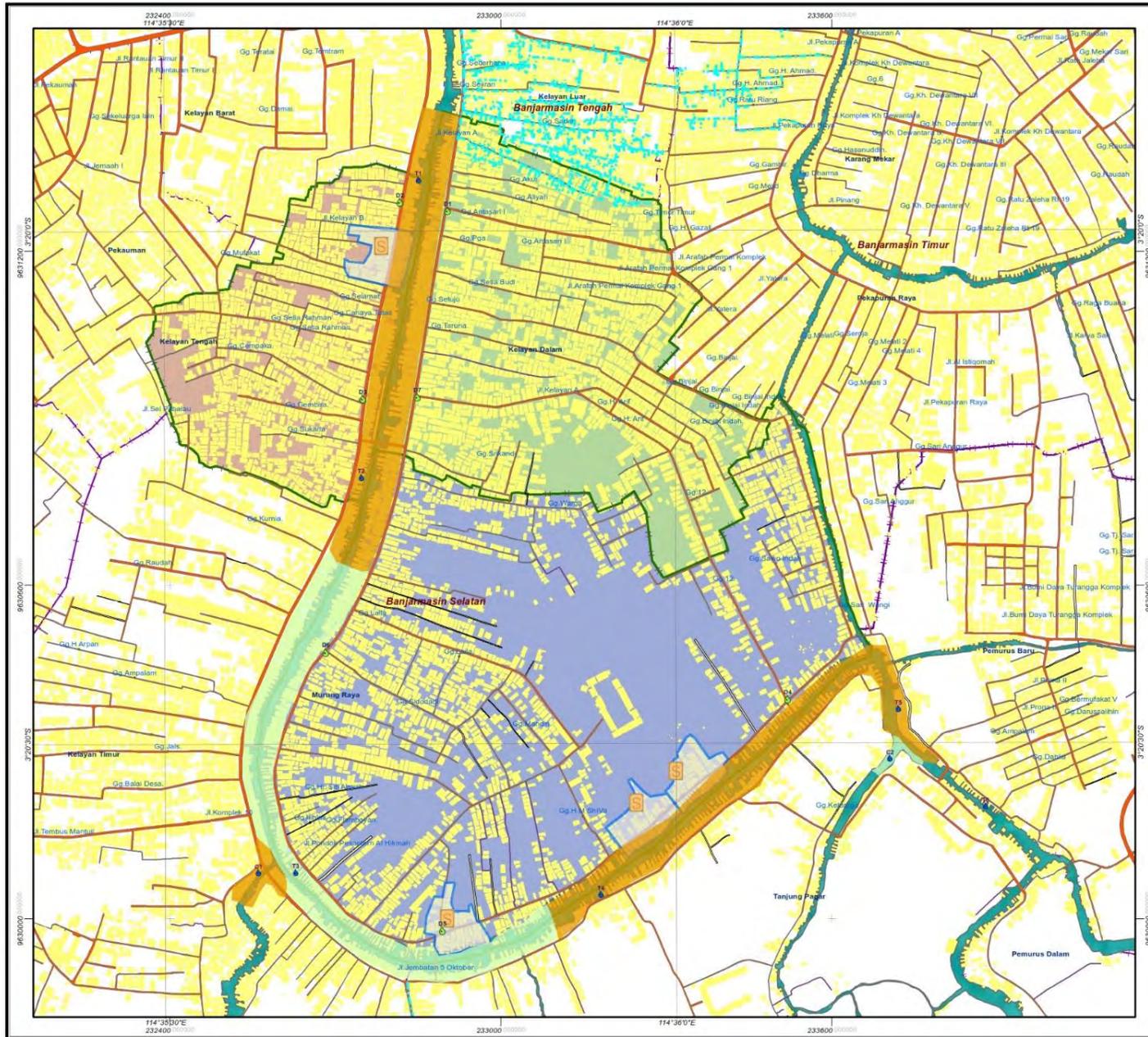
#### 4.4 Pemetaan dan Inventarisir Hasil Evaluasi dan Perencanaan

Pada penelitian yang dilakukan dapat diketahui terkait aspek teknis, lingkungan dan kelembagaan yang dimana dapat diambil tindakan prioritas penanganan dan perencanaan pengelolaan air limbah di Banjarmasin Selatan khususnya di kelurahan Kelayan Dalam, Kelayan Tengah dan Murung Raya.

Oleh karena itu berdasarkan hasil dari studi dapat dilakukan pemetaan areal yang terjadi pencemaran limbah domestik akibat dari kegiatan permukiman di sekitar wilayah studi berdasarkan aspek lingkungan dan persil rumah masyarakat yang perlu direkomendasikan sebagai prioritas dibangun nya teknologi *onsite* berdasarkan hasil kajian aspek teknis dan kelembagaan pada studi penelitian ini dengan ditunjukkan pada gambar peta berikut,

Adapun kejelasannya dimana peta areal yang tercemar limbah domestik akan digambarkan polygon warna berdasarkan indeks tingkat pencemaran “cemar sedangdengan warna coklatmudaa”, dan “cemar ringan akan diberi warna hijau muda”.

Sedangkan persil rumah permukiman/masyarakat yang perlu prioritas penanganan/pembangunan karena ini mengikuti areal yang tercemar berat akan di beri warna “merah tua” yaitu untuk penanganan prioritas pada perencanaan ini di utamakan pada jalur pinggir sungai di wilayah kelayan dengan jumlah 52 rumah yang ditandainya berdasarkan persil rumah yang kemudian perlu diketahui juga hasil survey masyarakat yang berminat serta terkait kepemilikan rumah untuk di lakukan perbaikan sarana sanitasi individual terkait kondisi rumah masyarakat dengan keterangan dari pemasangan wc baru, perbaikan wc sampai pemindahan wc, hal ini dikarenakan masing masing kondisi sanitasi setiap rumah berbeda, untuk lebih jelasnya gambaran kondisi eksisting rumah masyarakat di wilayah kelayan dapat dilihat pada **lampiran 1C Kebersediaan Warga Untuk Pengelolaan Sanitasi.**



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN**  
**AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN**  
**KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 3315 202 005

**PETA STATUS**  
**INDEKS PENCEMAR AIR SUNGAI &**  
**DRAINASE PADA WILAYAH STUDI**

**SKALA**  
 1:6.500

Parameter Geodesi :  
 Proyeksi : Transverse Mercator  
 Sistem Grid : UTM  
 Datum Vertikal : Muka Laut di Takung, Keesa  
 Datum Horizontal : WGS 84  
 Satuan : Meter

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta Navigasi Neri  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

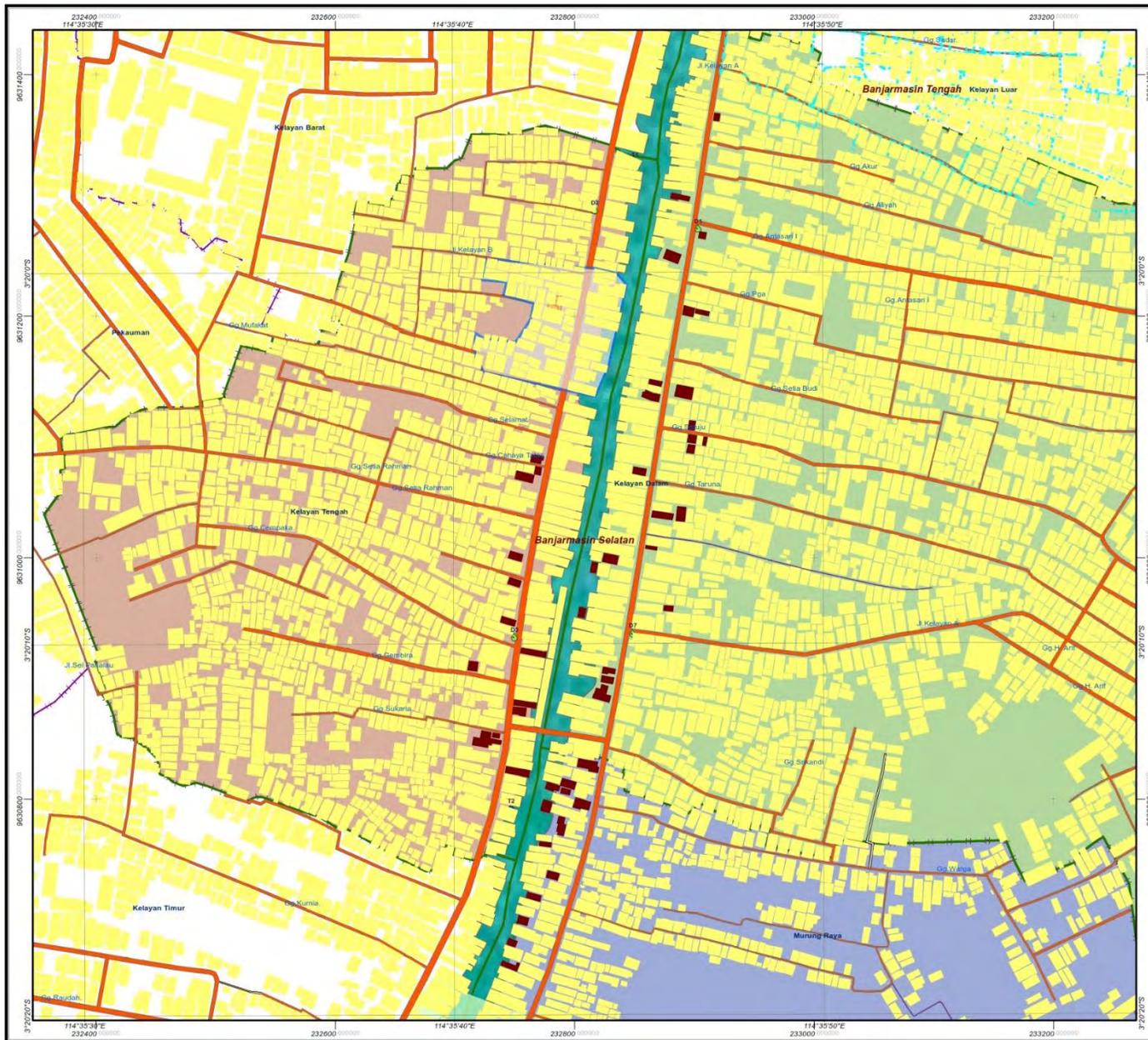
<b>Lokasi</b>	<b>Indeks Pencemar</b>
Wilayah Studi	Cemar Ringan
Sungai	Cemar Sedang
Pemukiman	
<b>Jalan</b>	
Aspal	
Tanah	
Setapak	
<b>Batas Administrasi</b>	
Batas Kelurahan	
Batas Kecamatan	

**INSET**

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Ukuran Kertas :

Cetakan :

Gambar 4.29 Peta Status Indeks Pencemar Badan Air



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN**  
**AIR LIMBAH DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN**  
**KOTA BANJARMASIN**  
 Muhammad Azwar Ramadhani  
 3315 202 005

**PETA PERSIL RUMAH**  
**PRIORITAS PENANGANAN**  
**ONSITE PADA WILAYAH STUDI**

**SKALA**  
 1:3,000

**SUMBER PETA :**  
 - Peta Rupa Bumi Indonesia, BIG/Bakosurtanal Indonesia  
 - Peta Administrasi Kota Banjarmasin  
 - Peta (Navigasi.Net)  
 Indonesia Map Versi 3.29 NT (Free) 2017

**LEGENDA :**

**Lokasi**  
 ■ Persil Rumah Pilihan Untuk Pembangunan Onsite  
 ■ Sungai  
 ■ Pemukiman

**Jalan**  
 — Aspal  
 — Tanah  
 — Setapak

**Batas Administrasi**  
 □ Batas Kelurahan  
 □ Batas Kecamatan

**INSET**

No Gambar :  
 No Halaman :  
 Uraian Kertas :

Catatan :

Gambar 4.30 Peta Persil Rumah Prioritas Penanganan Onsite

#### **4.5 Perencanaan Pilihan Teknologi Air Limbah Domestik yang Tepat Pada Wilayah Studi**

Perencanaan Teknologi yang dipilih berdasarkan hasil studi dan instrument USDP 2015 pada wilayah studi kecamatan Banjarmasin Selatan di tiga kelurahan yakni kelayan dalam, kelayan tengah dan murung raya adalah system pengelolaan air limbah domestik teknologi system *onsite* setempat dengan menggunakan tangki septik dengan up-flow filter/ tangki biofil.

Perencanaan ini mengacu pada RSNI Pd-T-04-2005-c, tata cara perencanaan dan pemasangan pengolahan air limbah rumah tangga dengan tangka biofilter dan buku pedoman SPALD-Setempat Tangki Septik dengan upflow filter serta SNI 03-2398-2002 tentang perencanaan tanki septik dan sumur resapan.

##### **- Perencanaan tangki septik dengan up-flow filter/ tangki biofil**

###### **1. Prinsip Utama**

Pilihan teknologi yang ada untuk tangki septik sangat beragam. Salah satunya dapat berdasarkan pada material pembuatnya seperti dari beton atau fiber glass, atau pada bentuknya seperti segi-empat, bulat atau berbentuk oval. Walau bentuk dan material pembuatnya berbagai macam namun prinsip utama dari tangki septik harus diutamakan yaitu :

- Bangunan harus kedap,
- Mempunyai pipa udara (hawa),
- Mempunyai lubang kontrol untuk proses penyedotan akumulasi lumpur tinja yang terbentuk,
- Mempunyai ruangan yang cukup untuk terjadi proses pengendapan dan pengolahan.

Mengacu dari SNI 03-2398-2002 tentang perencanaan tangki septik dengan sistem resapan, maka pengertian tangki septik adalah suatu ruangan yang berfungsi untuk menampung dan mengolah air limbah rumah tangga dengan kecepatan air yang lambat, sehingga memberi kesempatan untuk terjadi pengendapan terhadap suspensi benda-benda padat, dan kesempatan untuk penguraian penguraian bahan-bahan organik oleh jasad anaerobik membentuk bahan-bahan larut air dan gas. Air limbah rumah tangga adalah semua jenis air buangan rumah tangga yang berasal dari mandi, dapur, cuci dan kakus. Perencanaan tangki septik yang akan dijelaskan lebih lanjut pada buku ini adalah tangki

septik berbentuk bulat dengan ukuran diameter minimal 120 cm dan ketinggian minimal 150 cm sesuai pada standar SNI.

## 2. Spesifikasi Teknis

Tangki septik dengan up-flow filter ini, berbentuk bulat silinder dengan material dari beton. Tangki septik ini dibuat untuk menampung kapasitas 1 KK (+ 5 orang). Tangki septik dengan up-flow filter ini terdiri atas 2 bangunan berbentuk silinder dengan ukuran diameter dalam 120 cm dengan ketinggian dalam 150 cm. Bangunan silinder pertama berfungsi tangki septik, dan bangunan silinder kedua berfungsi sebagai pengolahan lanjutan menggunakan filter organik atau biofilter. Pada biofilter, mikroba organik akan tumbuh pada media yang diberikan untuk mengolah air limbah yang masuk. Mengingat aliran air pada bangunan biofilter ini bergerak dari bawah ke atas atau up-flow, maka untuk mempermudah penyebutan sering disebut sebagai up-flow filter. Spesifikasi teknis untuk tangki septik dengan up-flow filter yang digunakan sebagai berikut:

**Tabel 4.43** Spesifikasi Teknis

Item	Tangki Septik	Up-flow filter
1. Bangunan harus kedap air	Ya	Ya
2. Ketinggian bangunan terhadap permukaan tanah	$\pm 5 - 10$ cm	$\pm 5 - 10$ cm
3. Memiliki lubang kontrol	Ya	Ya
4. Memiliki lubang ventilasi tinggi min 30 cm dengan diameter pipa 1 ½ inci	Ya	Tidak
5. Diameter pipa <i>inlet</i>	4 inci	4 inci
6. Diameter pipa <i>outlet</i>	4 inci	2-3 inci
7. Menggunakan sistem T pada pipa inlet dan outlet	Ya	Ya
8. Panjang pipa <i>inlet</i> ke bawah setelah <i>T shock</i>	25 cm	hingga ke dasar bak
9. Panjang pipa <i>outlet</i> ke bawah setelah <i>T shock</i>	50 cm	disesuaikan
10. Kemiringan pipa minimal	2%	2%
11. Media filter	-	Potongan pipa PVC
12. Periode pengurasan	2-3 tahun	dapat bersamaan dengan tangki septik
13. Target pengurasan	Lumpur di dasar bak	Lumpur di dasar bak. Hindari pengurasan di atas area <i>biofilter</i>

Sumber: Buku2 SPALD-Setempat

### 3. Hitungan Perencanaan & Gambar Teknis

Kriteria Perencanaan:

- Waktu Detensi ( $T_d$ ) : (2-3 hari), diambil 2 hari
- Banyaknya Lumpur : (20 – 40) l/org/thn, diambil 30L/org/thn
- Periode Pengurasan : (2-3) tahun diambil 2 tahun
- Pemakaian air : 150 L/org/hari
- Debit air limbah tercampur :  $80\% \times 150 \text{ L/org/tahun} = 120 \text{ L/org/hari}$
- Diameter tangki : 1,2 m
- Luas basah tangki :  $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (1,2)^2 = 1,13 \text{ m}^2$
- Tinggi tangki : 1,5 m

Untuk 1 KK = 5 org Kapasitas tangki = Volume air + Volume lumpur Volume air:

$$\begin{aligned}\text{Volume air} &= \text{debit air limbah tercampur} \cdot \text{orang} \cdot T_d \\ &= 120 \text{ L/org/hari} \times 5 \text{ orang} \times 2 \text{ hari} \\ &= 1200 \text{ L} = 1,2 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi air} &= \text{Volume air} / \text{Luas basah tangki} \\ &= 1,2 \text{ m}^3 / 1,13 \text{ m}^2 \\ &= 1,06 \text{ m}\end{aligned}$$

Volume lumpur:

$$\begin{aligned}\text{Volume lumpur} &= \text{banyaknya lumpur} \cdot \text{orang} \cdot \text{periode pengurasan} \\ &= 30\text{L/org/thn} \times 5 \text{ orang} \times 2 \text{ thn} \\ &= 300 \text{ L} = 0,3 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi lumpur} &= \text{Volume lumpur} / \text{Luas basah tangki} \\ &= 0,3 \text{ m}^3 / 1,13 \text{ m}^2 \\ &= 0,27 \text{ m}\end{aligned}$$

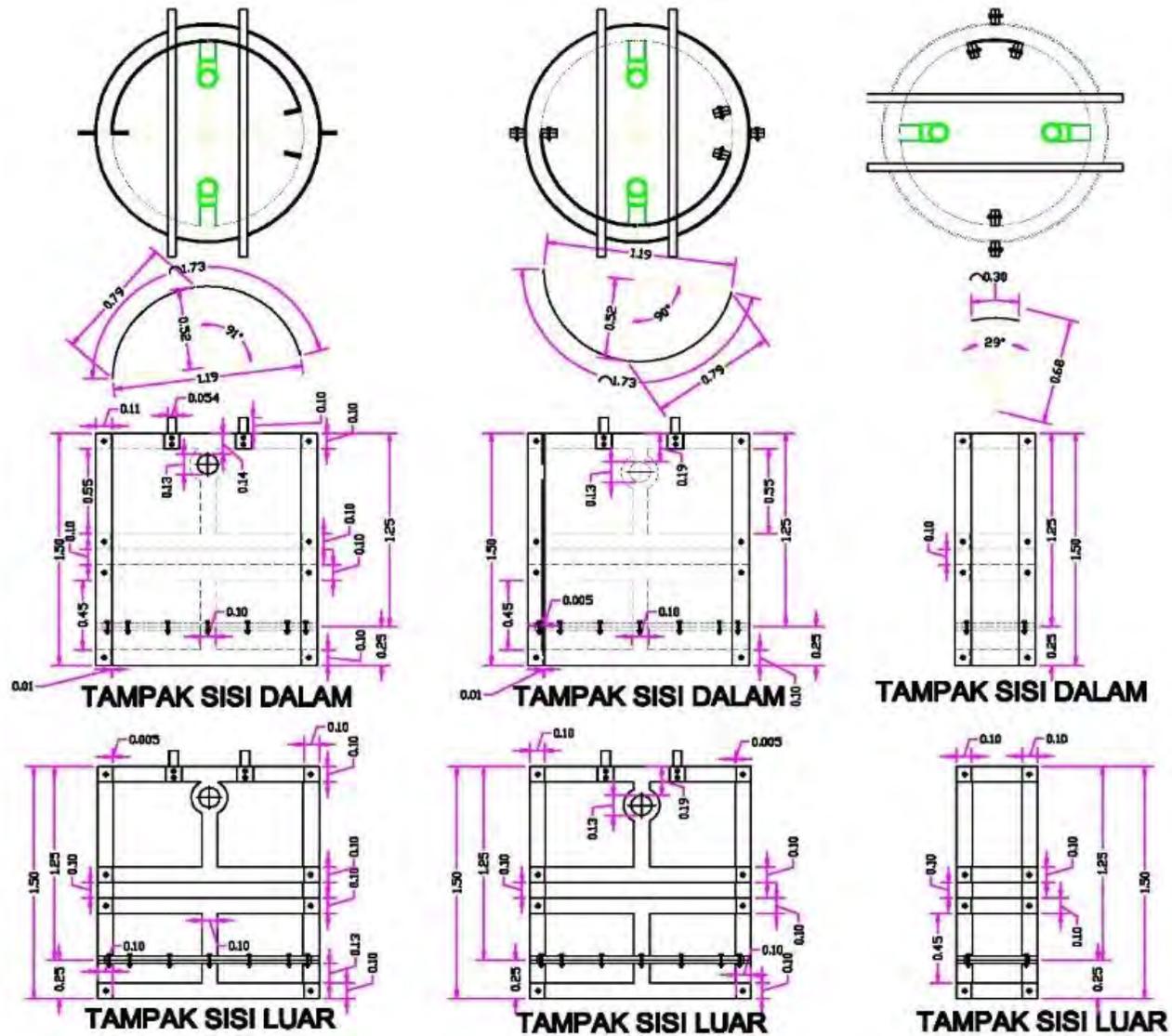
$$\begin{aligned}\text{Tinggi ambang bebas} &= \text{tinggi tangki} - \text{tinggi air} - \text{tinggi lumpur} \\ &= 1,5 \text{ m} - 1,06 \text{ m} - 0,27 \text{ m} \\ &= 0,17 \text{ m}\end{aligned}$$

**Tabel 4.44** Tabel Analisa Kapasitas Tangki Biofilter

Kapasitas Tangki Biofilter Anaerobik					
Jumlah Orang	Kompartemen Pemisah / Sedimentasi Ke-1 (m <sup>3</sup> )	Kompartemen Filter Anaerobik (m <sup>3</sup> )	Tangki Sedimentasi Ke-2 (m <sup>3</sup> )	Total Kapasitas (m <sup>3</sup> )	Tangki Desinfeksi (m <sup>3</sup> )
	$n = 5, \text{ maka } V = 2,5$	$n = 5, \text{ maka } V = 1,5$	$n = 5, \text{ maka } V = 0,3$		$0,15 + (n - 5) \times 0,015$
5	2.5	1.5	0.3	4.3	0.15
	$6 \leq n \leq 10, \text{ maka } V = 2,5 + (n - 5) \times 2,5$	$6 \leq n \leq 10, \text{ maka } V = 1,5 + (n - 5) \times 0,4$	$6 \leq n \leq 10, \text{ maka } V = 0,3 + (n - 5) \times 0,08$		
6	5.0	1.90	0.38	7.28	0.17
7	7.5	2.30	0.46	10.26	0.18
8	10.0	2.70	0.54	13.24	0.20
9	12.5	3.10	0.62	16.22	0.21
10	15.0	3.50	0.70	19.20	0.23
	$11 \leq n \leq 50, \text{ maka } V = 5,0 + (n - 10) \times 5,0$	$11 \leq n \leq 50, \text{ maka } V = 3,5 + (n - 10) \times 0,2$	$11 \leq n \leq 50, \text{ maka } V = 0,7 + (n - 10) \times 0,04$		
11	10.0	3.70	0.74	14.44	0.24
15	30.0	4.50	0.90	35.40	0.30
20	55.0	5.50	1.10	61.60	0.38
25	80.0	6.50	1.30	87.80	0.45
30	105.0	7.50	1.50	114.00	0.53
35	130.0	8.50	1.70	140.20	0.60
40	155.0	9.50	1.90	166.40	0.68
45	180.0	10.50	2.10	192.60	0.75
50	205.0	11.50	2.30	218.80	0.83
Kapasitas Tangki Biofilter Aerobik					
Jumlah Orang	Kompartemen Pemisah / Sedimentasi Ke-1 (m <sup>3</sup> )	Tangki Aerasi (m <sup>3</sup> )	Tangki Sedimentasi Ke-2 (m <sup>3</sup> )	Total Kapasitas (m <sup>3</sup> )	Tangki Desinfeksi (m <sup>3</sup> )
	$n = 5, \text{ maka } V = 2,5$	$n = 5, \text{ maka } V = 1,0$	$n = 5, \text{ maka } V = 0,3$		$0,15 + (n - 5) \times 0,015$
5	2.5	1.0	0.3	3.8	0.15
	$6 \leq n \leq 10, \text{ maka } V = 2,5 + (n - 5) \times 2,5$	$6 \leq n \leq 10, \text{ maka } V = 1,0 + (n - 5) \times 0,2$	$6 \leq n \leq 10, \text{ maka } V = 0,3 + (n - 5) \times 0,08$		
6	5.0	1.20	0.38	6.58	0.17
7	7.5	1.40	0.46	9.36	0.18
8	10.0	1.60	0.54	12.14	0.20
9	12.5	1.80	0.62	14.92	0.21
10	15.0	2.00	0.70	17.70	0.23
	$11 \leq n \leq 50, \text{ maka } V = 5,0 + (n - 10) \times 5,0$	$11 \leq n \leq 50, \text{ maka } V = 2,0 + (n - 10) \times 0,16$	$11 \leq n \leq 50, \text{ maka } V = 0,7 + (n - 10) \times 0,04$		
11	10.0	2.96	0.74	13.70	0.24
15	30.0	3.60	0.90	34.50	0.30
20	55.0	4.40	1.10	60.50	0.38
25	80.0	5.20	1.30	86.50	0.45
30	105.0	6.00	1.50	112.50	0.53
35	130.0	6.80	1.70	138.50	0.60
40	155.0	7.60	1.90	164.50	0.68
45	180.0	8.40	2.10	190.50	0.75
50	205.0	9.20	2.30	216.50	0.83

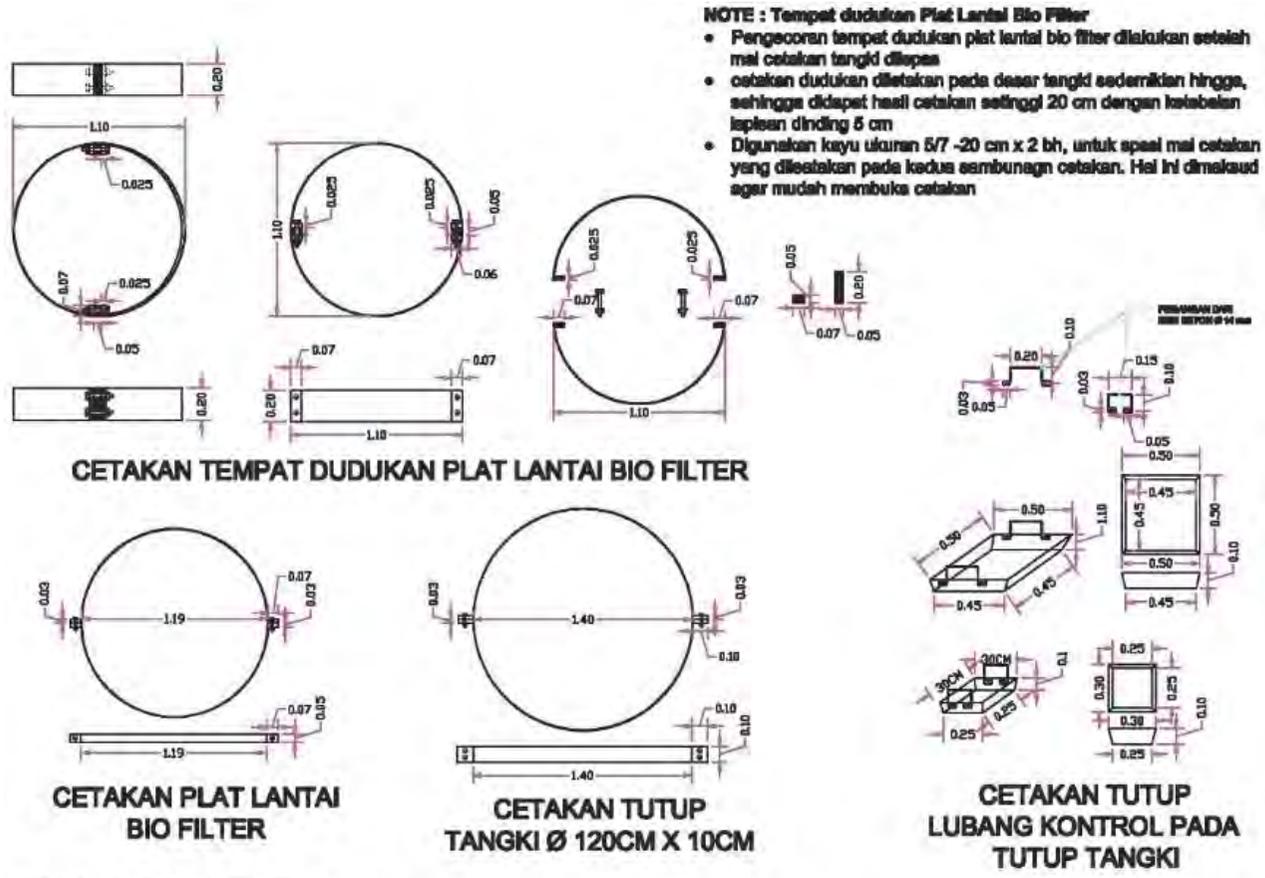
Sumber: Hasil Perhitungan





Gambar 4.32 Detail Plat Fiber Cetak Tangki Septik Bagian Luar

Sumber: Buku2 SPALD-Setempat



- NOTE untuk Plat Lantai Bio Filter:**
- Untuk membuat lubang (porlus) pada lantai bio filter dapat menggunakan pipa PVC Ø 1" atau bambu dengan panjang +/- 10 cm dan ditanamkan pada cetakan beton plat lantai dudukan dengan jarak lubang disesuaikan dengan kebutuhan. ( lubang diharapkan dapat dibuat sebanyak mungkin)
  - untuk tempat lubang pipa pembilas dapat menggunakan pipa PVC Ø 4" atau 6", sesuai dengan pipa yang akan digunakan

Gambar 4.33 Detail Dudukan lantai dan cetakan tutup biofilter

Sumber: Buku2 SPALD-Setempat

Adapun kajian diatas mengacu pada Perencanaan ini mengacu pada RSNI Pd-T-04-2005-c, tata cara perencanaan dan pemasangan pengolahan air limbah rumah tangga dengan tangka biofilter dan buku pedoman SPALD-Setempat Tangki Septik dengan upflow filter serta SNI 03-2398-2002 tentang perencanaan tanki septik dan sumur resapan adapun ada beberapa perubahan hasil dari pertimbangan teknis dan kondisi dilapangan seperti ketersediaan lahan, kondisi hidrologi sifat fisik tanah maka ada modifikasi atau penyesuaian gambar diatas untuk dapat diterapkan dilapangan terkait gambar teknis tersebut secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran.

#### 4. Rencana Analisa harga satuan pekerjaan (BOQ/RAB)

Rencana biaya yang dihitung berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHS-SNI) adalah pedoman baku alat untuk menghitung harga standard satuan pekerjaan konstruksi. AHS-SNI diterbitkan oleh setiap instansi terkait di setiap Pemerintah Daerah Kabupaten dan Kota Madya di seluruh wilayah Indonesia dalam hal ini oleh Dinas Pekerjaan Umum Kota Banjarmasin. Adapun perhitungan biaya konstruksi yang disusun ada 2 tipe sesuai dengan kondisi pada wilayah studi yakni untuk konstruksi bangunan WC lengkap dari awal + Biotank dan Konstruksi bangunan perbaikan WC+ Biotank yakni sebagai berikut:

**Tabel 4.45** Rencana Analisa Harga Satuan Pekerjaan untuk konstruksi WC lengkap dari awal + Biotank.

No.	URAIAN PEKERJAAN	No. Analisa SNI 2013	VOLUME	SAT	HARGA SAT. (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	Total Biaya (Rp ...,00)
<b>I</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>						
1	Pembersihan lokasi	A.2.2.1.9.	2.25	m2	103,735	233,403	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>233,403</b>
<b>II</b>	<b>Pekerjaan Pondasi/Lantai</b>						
1	Pancangan tongkat ulin pondasi 5/10 - 4m	-	4.00	Btg	305,667	1,222,668	
2	Pancangan galam dia 10 panjang 4 m		16.00	Btg	16,445	263,122	
3	Pasang sunduk ulin	-	2.00	Btg	60,439	120,878	
4	Pasang sloof ulin 5/7 4m	-	4.00	Btg	60,439	241,756	
5	Pasang tiang ulin 5/10 4 m	-	2.00	Btg	161,445	322,890	
6	Pasang suai ulin 5/7 4m	-	4.00	Btg	60,439	241,756	

No.	URAIAN PEKERJAAN	No. Analisa SNI 2013	VOLUME	SAT	HARGA SAT. (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	Total Biaya (Rp ...,00)
7	Pasang gelagar 5/7 - 4 m	-	2.00	Btg	60,439	120,878	
8	Pemasangan lantai papan 1,5/20 - 2 m	-	6.00	Btg	81,958	491,746	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>3,025,694</b>
<b>III</b>	<b>Pekerjaan bangunan Wc</b>						
1	Rangka balok dinding kayu	-	3.00	Bh	76,445	229,335	
2	Plesteran tbl 15 mm 1 : 4	A.4.4.2.4.	2.25	M2	131,284	295,388	
3	Pasang keramik lantai 20x20 cm	A.4.4.3.36.	1.125	M2	258,588	290,911	
4	Pasang Seng dinding	-	8.00	Bh	38,000	304,000	
5	Pasang Seng Atap	-	4.00	Bh	38,000	152,000	
6	Rangka Atap kayu Ulin 5/7 panjang 2 m	-	4.00	Btg	60,439	241,756	
7	Rangka Atap kayu Ulin 5/10 panjang 2 m	-	8.00	Btg	60,439	483,513	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>1,996,903</b>
<b>IV</b>	<b>Pekerjaan Kayu dan Pasangan</b>						
1	Pemasangan pintu	A.4.6.1.4	1.00	Bh	583,248	583,248	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>583,248</b>
<b>V</b>	<b>Pekerjaan Pemasangan kunci</b>						
1	Kunci Tanam 1 slaag	A.4.6.2.3	1.00	Bh	115,867	115,867	
2	Engsel pintu 3"	A.4.6.2.5	2.00	Bh	41,935	83,869.79	
3	Grendel (kunci slot)	A.4.6.2.11	1.00	Bh	31,946	31,946.31	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>231,683</b>
<b>VI</b>	<b>Pekerjaan Cat-catan</b>						
1	Pengecatan Bidang Kayu Baru	A.4.7.1.4	7.60	M2	49,343.31	375,009.13	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>375,009</b>
<b>VII</b>	<b>Pekerjaan Sanitair</b>						
1	Kran Air Stainless stel 3/4"	A.5.1.1.19.	1.00	Bh	73,001	73,001	
2	Pemasangan Kloset jongkok	A.5.1.1.2	1.00	Bh	628,533	628,533	
3	Floor Drain	A.5.1.1.14	1.00	Bh	49,613	49,613	
4	Pasang bak air Fiber	A.5.1.1.6	1.00	Bh	505,863	505,863	
<b>SUBJUMLAH</b>							<b>1,257,010</b>
<b>VII</b>	<b>Septic tank</b>						
1	Pancangan Galam dia 10 panjang 2m	-	25.00	Btg	16,445	411,128	
2	Septictank Bio Filter	-	1.00	Bh	4,725,500	4,725,500	
3	Pipa Inlet Dia 4" (100 mm)	-	5.00	m	52,434	262,171	
4	Pipa Outlet Dia 4" (100 mm)	-	1.00	m	52,434	52,434	
5	Galian Tanah	A.2.3.1.2	4.50	m3	93,361	420,125	
6	Urugan Tanah	A.2.3.1.10	1.26	m3	184,349	232,280	
7	Pembesian besi dia 10	A.4.1.1.1 7	38.85	kg	10,122	393,229	
8	Beton K-225	A.4.1.1.7.	2.06	m3	1,134,005	2,333,216	

No.	URAIAN PEKERJAAN	No. Analisa SNI 2013	VOLUME	SAT	HARGA SAT. (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	Total Biaya (Rp ...,00)
9	Pasir Urug Dibawah septic tank	A.2.3.1.11	0.23	m3	262,207	58,997	
10	Lantai Kerja K-100	A.A.4.1.1.4.	0.23	m3	881,717	198,386	
11	Bekisting Cor Beton	A.4.1.1.20	10.2	m2	78,678	802,515	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>9,889,982</b>
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>17,592,933</b>
<b>TOTAL BIAYA</b>							<b>17,592,933</b>

**Tabel 4.46** Rencana Analisa Harga Satuan Pekerjaan untuk konstruksi Perbaikan WC lengkap dari awal + Biotank.

No.	URAIAN PEKERJAAN	No. Analisa SNI 2013	VOLUME	SAT	HARGA SAT. (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	Total Biaya (Rp ...,00)
<b>II</b>	<b>Pekerjaan Pondasi/Lantai</b>						
1	Pemasangan lantai papan 1,5/20 - 2 m	-	6.00	Btg	81,958	491,746	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>491,746</b>
<b>III</b>	<b>Pekerjaan bangunan Wc</b>						
1	Rangka balok dinding kayu	-	3.00	Btg	76,445	229,335	
2	Plesteran tbl 15 mm 1 : 4	A.4.4.2.4.	2.25	M2	131,284	295,388	
3	Pasang keramik lantai 20x20 cm	A.4.4.3.36.	1.125	M2	258,588	290,911	
4	Pasang Seng dinding	-	8.00	Bh	38,000	304,000	
5	Pasang Seng Atap	-	4.00	Bh	38,000	152,000	
6	Rangka Atap kayu Ulin 5/7 panjang 2 m	-	4.00	Btg	60,439	241,756	
7	Rangka Atap kayu Ulin 5/10 panjang 2 m	-	8.00	Btg	60,439	483,513	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>1,996,903</b>
<b>IV</b>	<b>Pekerjaan Kayu dan Pasangan</b>						
1	Pemasangan pintu	A.4.6.1.4	1.00	Bh	583,248	583,248	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>583,248</b>
<b>V</b>	<b>Pekerjaan Pemasangan kunci</b>						
1	Kunci Tanam 1 slaag	A.4.6.2.3	1.00	Bh	115,867	115,867	
2	Engsel pintu 3"	A.4.6.2.5	2.00	Bh	41,935	83,869.79	
3	Grendel (kunci slot)	A.4.6.2.11	1.00	Bh	31,946	31,946.31	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>231,683</b>

No.	URAIAN PEKERJAAN	No. Analisa SNI 2013	VOLUME	SAT	HARGA SAT. (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	Total Biaya (Rp ...,00)
<b>VI</b>	<b>Pekerjaan Cat-catan</b>						
1	Pengecatan Bidang Kayu Baru	A.4.7.1.4	7.60	M2	49,343.31	375,009.13	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>375,009</b>
<b>VII</b>	<b>Pekerjaan Sanitair</b>						
1	Kran Air Stainless stel 3/4"	A.5.1.1.19.	1.00	Bh	73,001	73,001	
2	Pemasangan Kloset jongkok	A.5.1.1.2	1.00	Bh	628,533	628,533	
3	Floor Drain	A.5.1.1.14	1.00	Bh	49,613	49,613	
4	Pasang bak air Fiber	A.5.1.1.6	1.00	Bh	505,863	505,863	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>1,257,010</b>
<b>VII</b>	<b>Septic tank</b>						
1	Pancangan Galam dia 10 panjang 2m	-	25.00	Btg	16,445	411,128	
2	Septictank Bio Filter	-	1.00	Bh	4,725,500	4,725,500	
3	Pipa Inlet Dia 4" (100 mm)	-	5.00	m	52,434	262,171	
4	Pipa Outlet Dia 4" (100 mm)	-	1.00	m	52,434	52,434	
5	Galian Tanah	A.2.3.1.2	4.50	m3	93,361	420,125	
6	Urugan Tanah	A.2.3.1.10	1.26	m3	184,349	232,280	
7	Pembesian besi dia 10	A.4.1.1.1 7	38.85	kg	10,122	393,229	
8	Beton K-225	A.4.1.1.7.	2.06	M3	1,134,005	2,333,216	
9	Pasir Urug Dibawah septic tank	A.2.3.1.11	0.23	M3	262,207	58,997	
10	Lantai Kerja K-100	A.A.4.1.1.4.	0.23	m3	881,717	198,386	
11	Bekisting Cor Beton	A.4.1.1.20	10.2	m2	78,678	802,515	
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>9,889,982</b>
<b>SUB JUMLAH</b>							<b>14,825,581</b>
<b>TOTAL BIAYA</b>							<b>14,825,581</b>

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil pembahasan analisa dan evaluasi terhadap kondisi eksisting dan implementasi pengelolaan air limbah saat ini berdasarkan aspek teknis, aspek lingkungan dan aspek kelembagaan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- Kota Banjarmasin terutama pada kecamatan Banjarmasin Selatan di Kelurahan Murung Raya, Kelayan Tengah dan Kelayan Dalam sebagai wilayah yang belum banyak tertangani oleh program Sanitasi karena pada kondisinya dikarenakan kepadatan penduduk, jarak rumah yang terlalu berdekatan/padat, masyarakat berpenghasilan rendah dsb.

Pemilihan wilayah studi ini juga berdasarkan Keputusan Walikota Banjarmasin No.460 Tahun 2015 tentang Penetapan Lokasi Permukiman Kumuh Kota Banjarmasin Tahun 2015 dan berdasarkan kajian studi sebelumnya mengacu pada masterplan air limbah kota Banjarmasin tahun 2014 yang terpilih pada zonasi kawasan kumuh dan zonasi prioritas 1 pengelolaan air limbah.

- **Aspek Teknis** ; Jumlah penduduk terbanyak berada pada kelurahan Murung raya (13.863 Jiwa), Kelayan Dalam (10.573 Jiwa), Kelayan Tengah ( 7.575 Kiwa), menyebabkan beban pencemar mencapai BOD 430 Kg/hari, COD 676 Kg/hari, TSS 368 Kg/hari, dengan ketersediaan pelayanan Sanitasi pada wilayah studi 69,3% *black water* yang terdiri MCK+ (*Onsite*) dan IPAL Pekapuran PDPAL Kota Banjarmasin (*Offsite*), yang kemudian perlunya pengembangan penerapan teknologi yang tepat sesuai dengan kondisi dan karakteristik wilayah studi dengan menggunakan Instrumen USDP 2015 dimana memberikan pilihan untuk teknologi *Onsite* Individual untuk (system yang dipilih), SANIMAS (masih memungkinkan diterapkan) dan *Offsite* (tidak direkomendasikan).

- **Aspek Lingkungan;** Melakukan analisis dan identifikasi skala Laboratorium dan Studi Lapangan mengenai badan air di wilayah studi yakni Sungai, Drainase dan Outlet Ipal Pekapuran, adapun hasilnya menunjukkan banyak parameter air sungai sudah mencapai kelas IV bahkan melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air, sedangkan begitu juga untuk Drainase hampir setiap titik melebihi baku mutu yang disyaratkan, adapun IPAL Pekapuran PDPAL Banjarmasin masih menunjukkan kinerja yang cukup baik dilihat penurunan parameter yang tinggi sehingga masih dalam batas aman  
 Hasil dari perhitungan indeks pencemaran (IP) dengan menggunakan hasil uji dari pengamatan lapangan dan laboratorium terhadap parameter pencemar limbah domestik, untuk menentukan status mutu air dapat diketahui bahwa sungai kelayan dan drainase permukiman di wilayah studi memiliki rata-rata nilai indeks “Cemar Sedang (CS)”
  
  - **Aspek Kelembagaan;** merumuskan strategi Meningkatkan akses prasarana dan sarana air limbah melalui sistem setempat dan terpusat, Meningkatkan peran masyarakat dan dunia usaha/ swasta dalam pembangunan air limbah, Memperkuat dan memperketat peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman, Memperkuat fungsi hubungan kelembagaan dalam penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman, dan Meningkatkan alokasi dana pembangunan prasarana dan sarana air limbah permukiman dalam rangka mempercepat pencapaian akses universal air limbah.
2. Dari hasil dan pembahasan pada evaluasi diatas maka dapat direncanakan pada studi penelitian ini teknologi *Onsite/Setempat* individual dengan tangkibiofilter hal ini dikarenakan rumah penduduk yang padat dan rapat, jalan masuk yang sempit sekali, beban pembayaran, layanan yang kurang optimal, penolakan masyarakat dsb.

## 5.2 Saran

Untuk selanjutnya beberapa saran terkait kesimpulan diatas, yaitu:

1. Masih diperlukan survey lebih detail dan lengkap dan tepat sasaran terkait kondisi eksisting wilayah studi agar mengetahui permasalahan sanitasi terkait beban pencemar limbah domestik yang ditimbulkan, yang tertangani dan yang belumserta model yang lebih real mengenai daya tampung sungai/badan air.
2. Masih diperlukan penyusunan DED (Perencanaan Teknis) pilihan teknologi yang dipilih dan yang cocok diterapkan pada wilayah studi
3. Aspek peran serta masyarakat dalam perencanaan, pembangunan dan pemeliharaan sangat lah penting serta kelembagaan antar masyarakat dan Dinas terkait perlu berkesinambungan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. *Modul Mata Kuliah Perencanaan Banngunan Pengolah Limbah Cair*. Teknik Lingkungan; Banjarbaru
- American Society of Civil Engineers (ASCE). 1975. *Design and Construction of sanitary and Storm Sewer*. New York. NY
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. (2011). *Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair*. Jakarta Pusat
- Badan Standar Nasional. (SNI 6989.57:2008). *Air Dan Air Limbah – Bagian 57: Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan*
- Badan Standar Nasional. (SNI 6989.57:2008). *Air Dan Air Limbah – Bagian 59: Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan*
- Badan Standar Nasional. (SNI 06-2503-1991). *Uji Biochemical Oxygen Demand (BOD) (Dalam Air dan Air Limbah)*
- Buku Profil PD PAL. (2013). *PD PAL (Perusahaan Daerah Pengelola Air Limbah)*. Banjarmasin
- Boekoesoe, L. 2010. *Tingkat Kualitas Bakteriologis Air Bersih Di Desa Sosial Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo*; Surabaya
- Departemen Pekerjaan Umum (DPU). 1989. *Pedoman Beton 1989*. SKBI. 1.4.53.1989 Draft Konsensus. Jakarta: DPU
- Herliana, Erika. 2007. *Perencanaan Sistem Penyaluran dan Pengolahan Air Buangan Domestik Ujung Berung Regency dengan menggunakan Constructed Wetland*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan. Institusi Teknologi Bandung (ITB) : Bandung
- Mazaya, Ihda. 2016. *studi pencapaian target stop buang air besar sembarangan (BABS) di Kelurahan Kelayan Tengah*. Tesis Program Pasca Sarjana Departemen Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) : Surabaya

- Metcalf, & Eddy. 2003. *Waste Water Engineering Second Edition*. Mc Graw-Hill Company; New York
- Metcalf, & Eddy. 2004. *Waste Water Engineering Treatment and Reuse, Fourth Edition*. Mc Graw-Hill Company; New York
- Octniawan, D. 2012. *Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Menggunakan Rotary Biological Contactor (RBC)*. Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran; Surabaya
- Perdana, G. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. CV Yrama Widya: Bandung
- Pramadhita, Adhitia. 2006. *Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan Domestik Kecamatan Bekasi Timur*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan ITB; Bandung
- Soemarwoto, Otto. 1989. *Analisis Dampak Lingkungan*. Gadjah Mada University Press: Bandung
- Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Suryo P., Y., MS. 2009. *Aplikasi Rotary Biological Contactor untuk menurunkan Polutan Limbah Cair Domestik Rumah Susun Wonorejo Surabaya*. Seminar Nasional Implementasi Teknologi Informasi dalam Pengembangan Industri Pangan, Kimia dan Manufaktur. Teknik Industri & LPPM UPN Veteran: Jawa Timur
- Sutapa, D. 1991. *Lumpur Aktif: Alternatif Pengolah Limbah Cair*. Jurnal Studi Pembangunan, Kemasyarakatan & Lingkungan, hal 25-38; Jakarta
- Wardhana, W. A. 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Jakarta
- Wendland, C. 2008. *Anaerobic Digestion of Blackwater and Kitchen Refuse*. Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz: Hamburg
- Yasin, Tania Revina. 2008. *Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan Domestik Kecamatan Padalarang Kabupaten Bandung Barat*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan; ITB. Bandung
- Chapra, S. C., 1997. *Surface Water Quality*
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Fardiaz, S. 1992. Polusi Air dan Udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Mahida, U.N. 1986. Water Pollution and Disposal of Wastewater on The Land. Diterjemahkan oleh G.A. Ticoalu dengan judul Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri. Cetakan Kedua. Jakarta.

McKinneya, R. E. 2004. Environmental Pollution Control Microbiology. Marcel Dekker, Inc. New York.

Mukhtasor. 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. Pradnya Paramita. Jakarta.

Prihartanto dan Budiman, E. Bayu. 2007. Sistem Informasi Pemantauan Dinamika Sungai Siak. Alami, Vol. 12 Nomor 1 Tahun 2007: 52-60

Saeni, M.S. 1989. Kimia Lingkungan. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

# LAMPIRAN

# LAMPIRAN 1 A

GAMBARAN EKSTING SISTEM PERPIAAN

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3201  
ALAMAT : Gg. Hikmah  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 13 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3202  
ALAMAT : Gg. Hikmah  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 13 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3202a  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 22 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : A-B

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3203  
ALAMAT : Gg. Hikmah  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 20 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3204  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 17 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3205  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 17 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : A-B

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3206  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 10 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3207  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 10 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3208  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 10 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : B-C

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3209  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 10 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3210  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 10 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3211  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 15 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : B-C



## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3215  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 20 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3216  
ALAMAT :  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 20 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3217  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 20 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : B-C

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3218  
ALAMAT : Gg. Akur  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 10 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3219  
ALAMAT :  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 22 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3220  
ALAMAT :  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 20 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : B-C

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3221  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3222  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : B-C

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3224  
ALAMAT : Gg. Sartika  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø ~~(100)~~ / 150 / ~~200~~\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3225  
ALAMAT : Gg. Sartika  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø ~~(100)~~ / 150 / ~~200~~\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3226  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø ~~(100)~~ / 150 / ~~200~~\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : C-D

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3227  
ALAMAT :  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 11 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3228  
ALAMAT :  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3229  
ALAMAT :  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 13 meter

Jenis bangunan : Rumah

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3230  
ALAMAT :  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 11 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3231  
ALAMAT : Amanda Permai  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 11 meter

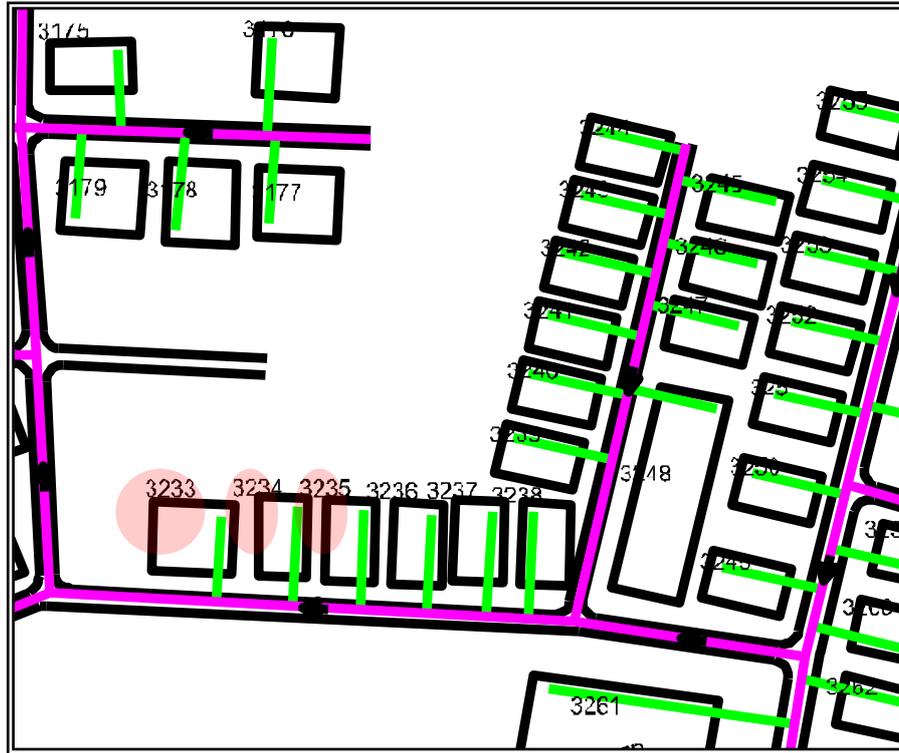
Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3232  
ALAMAT :  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : C-D

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3233  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 10 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3234  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

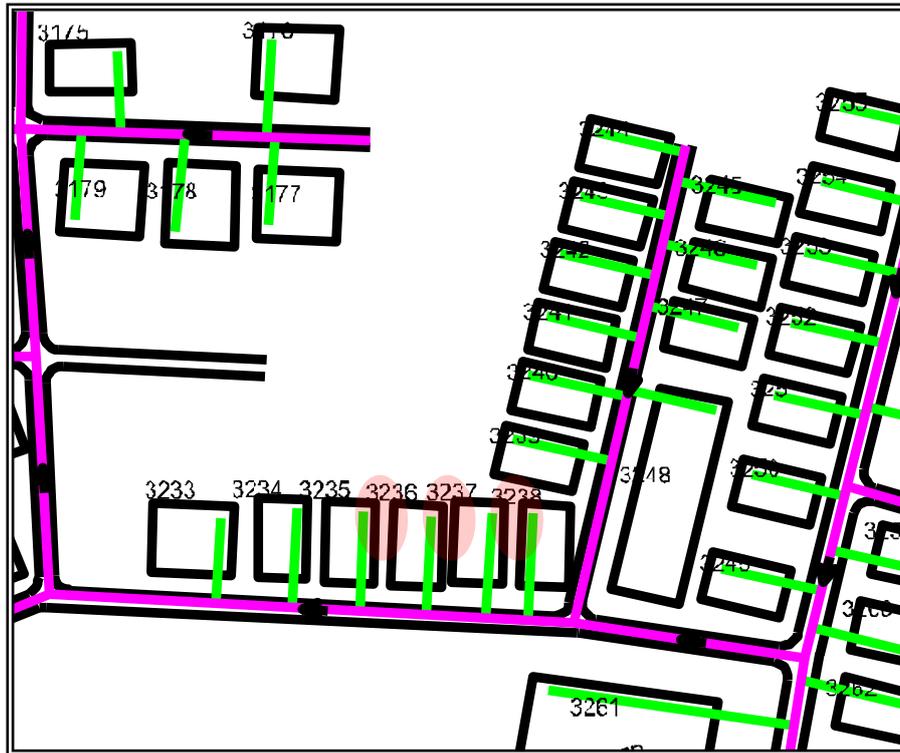
Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3235  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : C-D

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3236  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3237  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 13 meter

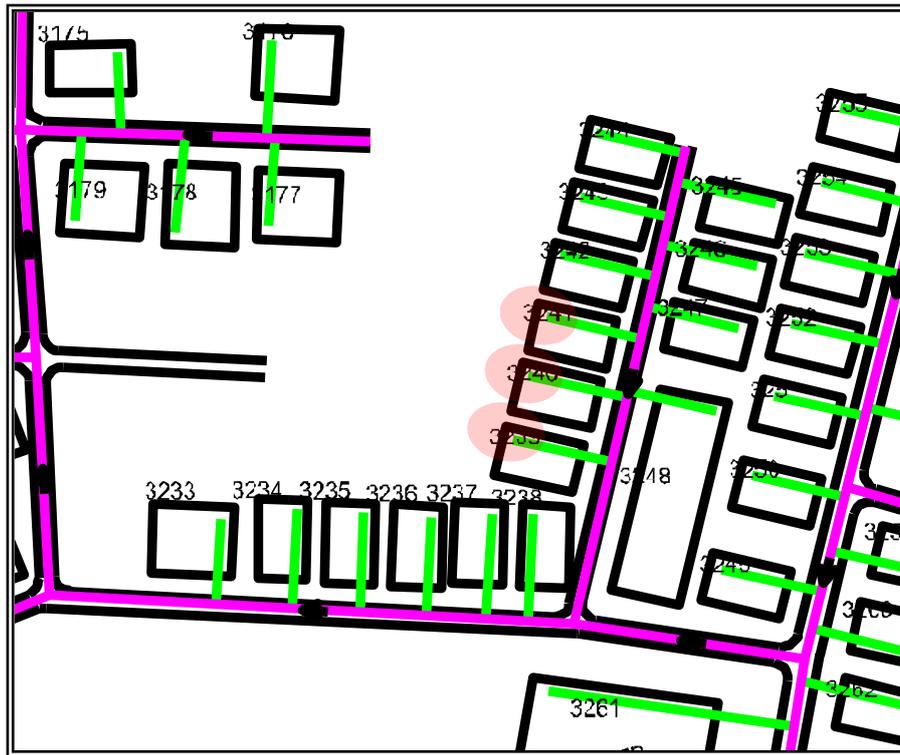
Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3238  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 13 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : D-E

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3239  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

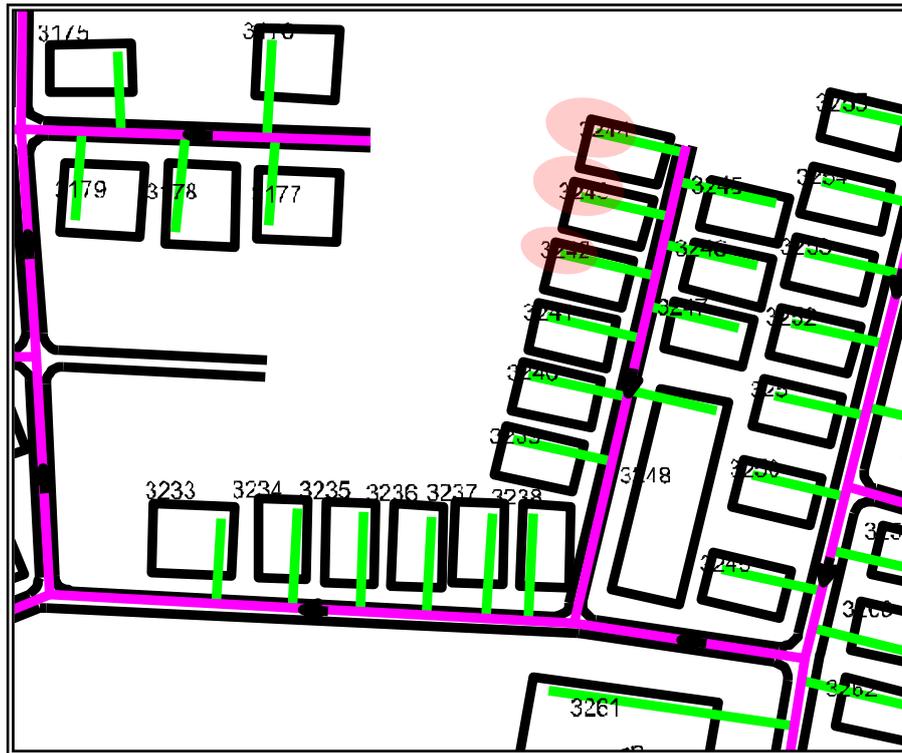
NO BANGUNAN : 3240  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3241  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jalur : D-E

## DENAH SAMBUNGAN PIPA



NO BANGUNAN : 3242  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 12 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3243  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 11 meter

Jenis bangunan : Rumah

NO BANGUNAN : 3244  
ALAMAT : Kelayan  
Kelurahan : Kelayan Dalam  
Panjang pipa Ø (~~100~~ / 150 / ~~200~~)\* mm : 11 meter

Jenis bangunan : Rumah

Jalur : D-E

PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

EVALUASI DAN PERENCANAAN  
 PENGELOLAAN AIR LIMBAH  
 DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
 KOTA BANJARMASIN

MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
 03211550020005

JUDUL GAMBAR

PETA JARINGAN PIPA  
 KELAYAN TENGAH

LEGENDA

- Sungai
- Perumahan
- Jalan
- Pipa Primer (Ø 150 mm, Ø200 mm, Ø300 mm, Ø400 mm)
- Pipa Sekunder Ø 150 mm
- Pipa Tersier Ø 100 mm
- Manhole
- Rumah Pompa
- IC Tipe 1
- IC Tipe 2

Tanggal	Skala	Kode Lmbr	No. Lembar	Jml. Lembar
	1 : 10000			



PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

EVALUASI DAN PERENCANAAN  
 PENGELOLAAN AIR LIMBAH  
 DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
 KOTA BANJARMASIN

MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
 03211550020005

JUDUL GAMBAR

PETA JARINGAN PIPA  
 KELAYAN TENGAH

LEGENDA

-  Sungai
-  Perumahan
-  Jalan
-  Pipa Primer (Ø 150 mm, Ø200 mm, Ø300 mm, Ø400 mm)
-  Pipa Sekunder Ø 150 mm
-  Pipa Tersier Ø 100 mm
-  Manhole
-  Rumah Pompa
-  IC Tipe 1
-  IC Tipe 2

Tanggal	Skala	Kode Lmbr	No. Lembar	Jml. Lembar
	1 : 10000			





PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

EVALUASI DAN PERENCANAAN  
 PENGELOLAAN AIR LIMBAH  
 DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
 KOTA BANJARMASIN

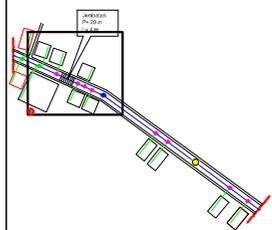
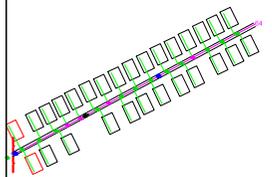
MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
 03211550020005

JUDUL GAMBAR

PETA JARINGAN PIPA  
 KELAYAN TENGAH

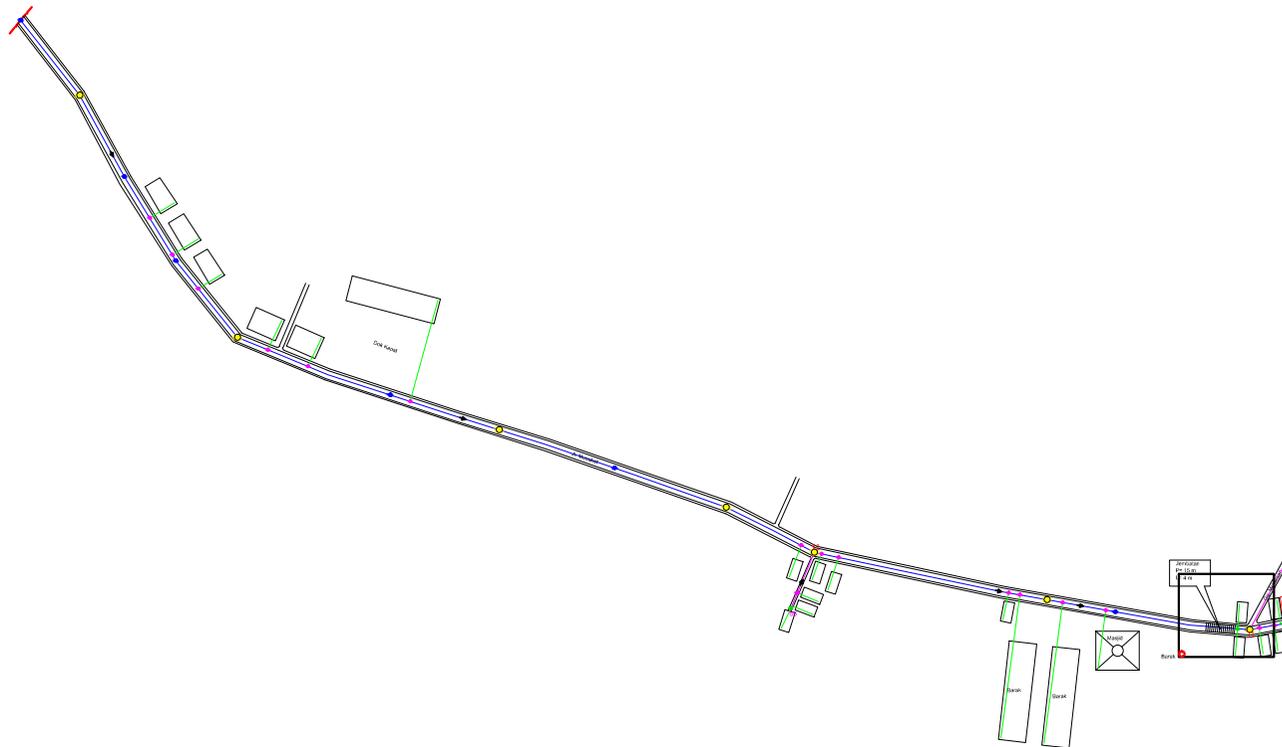
LEGENDA

-  Sungai
-  Perumahan
-  Jalan
-  Pipa Primer (Ø 150 mm, Ø200 mm, Ø300 mm, Ø400 mm)
-  Pipa Sekunder Ø 150 mm
-  Pipa Tersier Ø 100 mm
-  Manhole
-  Rumah Pompa
-  IC Tipe 1
-  IC Tipe 2



Tanggal	Skala	Kode Lmbr	No. Lembar	Jml. Lembar
	1 : 10000			

- Sungai
- Perumahan
- Jalan
- Pipa Primer (Ø 150 mm, Ø200 mm, Ø300 mm, Ø400 mm)
- Pipa Sekunder Ø 150 mm
- Pipa Tersier Ø 100 mm
- Manhole
- Rumah Pompa
- IC Tipe 1
- IC Tipe 2



Tanggal	Skala	Kode Lmbr	No. Lembar	Jml. Lembar
	1 : 10000			





PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

EVALUASI DAN PERENCANAAN  
 PENGELOLAAN AIR LIMBAH  
 DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
 KOTA BANJARMASIN

MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
 03211550020005

JUDUL GAMBAR

PETA JARINGAN PIPA  
 KELAYAN TENGAH

LEGENDA

- Sungai
- Perumahan
- Jalan
- Pipa Primer (Ø 150 mm, Ø 200 mm, Ø 300 mm, Ø 400 mm)
- Pipa Sekunder Ø 150 mm
- Pipa Tersier Ø 100 mm
- Manhole
- Rumah Pompa
- IC Tipe 1
- IC Tipe 2

Tanggal	Skala	Kode Lmbr	No. Lembar	Jml. Lembar
	1 : 10000			

PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

EVALUASI DAN PERENCANAAN  
 PENGELOLAAN AIR LIMBAH  
 DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
 KOTA BANJARMASIN

MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
 03211550020005

JUDUL GAMBAR

PETA JARINGAN PIPA  
 KELAYAN TENGAH

LEGENDA

-  Sungai
-  Perumahan
-  Jalan
-  Pipa Primer (Ø 150 mm, Ø200 mm, Ø300 mm, Ø400 mm)
-  Pipa Sekunder Ø 150 mm
-  Pipa Tersier Ø 100 mm
-  Manhole
-  Rumah Pompa
-  IC Tipe 1
-  IC Tipe 2

Tanggal	Skala	Kode Lmbr	No. Lembar	Jml. Lembar
	1 : 10000			



PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

EVALUASI DAN PERENCANAAN  
 PENGELOLAAN AIR LIMBAH  
 DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
 KOTA BANJARMASIN

MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
 03211550020005

JUDUL GAMBAR

PETA JARINGAN PIPA  
 KELAYAN TENGAH

LEGENDA

-  Sungai
-  Perumahan
-  Jalan
-  Pipa Primer (Ø 150 mm, Ø200 mm, Ø300 mm, Ø400 mm)
-  Pipa Sekunder Ø 150 mm
-  Pipa Tersier Ø 100 mm
-  Manhole
-  Rumah Pompa
-  IC Tipe 1
-  IC Tipe 2

Tanggal	Skala	Kode Lmbr	No. Lembar	Jml. Lembar
	1 : 10000			



DATUM 0,000									
ELEVASI	10,000		9,885		9,985		9,985		10,003
SLOPE	9,500		9,310		9,1238		8,9413		8,7625
NOTASI PIPA	A		B		C		D		E
JARAK (M)		54		129		9		54	21

DATUM 0,000									
ELEVASI	9,990		10,007		10,027		10,027		9,934
SLOPE	8,5872		8,4155		8,2472		8,0822		7,9206
NOTASI PIPA	F		G		H		I		J
JARAK (M)		122		79		15		45	

DATUM 0,000									
ELEVASI	9,934	10,163	10,163	10,163	10,155	10,126		10,120	
SLOPE	7,9206	7,7625	7,6089	7,4548	7,3057	7,1598		7,0164	
NOTASI PIPA	J	K	L	M	N	O		P	
JARAK (M)		29	11	11	63	13	141		

DATUM 0,000									
ELEVASI	10,120		10,270		10,265		10,200		10,216
SLOPE	7,0164		6,8761		6,7396		6,6038		6,4717
NOTASI PIPA	P		Q		R		S		T
JARAK (M)		137		15		45		27	35

DATUM 0,000																
ELEVASI		10.216		10.248		10.185		10.020		10.002		10.073		10.030		10.030
SLOPE		9.500		9.310		9.1238		8.9413		8.7625		8.5972		8.4155		8.2472
NOTASI PIPA		U		V		W		X		Y		Z		A1		B1
JARAK (M)			38		29		48		67		36		50		7	

DATUM 0,000																
ELEVASI		10.030		10.030		10.092		10.443		10.443		10.076		10.013		
SLOPE		2.472		0.822		7.622		6.069		4.548		3.057		1.596		
NOTASI PIPA		B1		C1		D1		E1		F1		G1		H1		I1
JARAK (M)		13		8		50		6		44		52		720		

DATUM 0,000										
ELEVASI		10.013				10.139		10.087		10.103
SLOPE		7.1595				7.0164		6.8761		6.7386
NOTASI PIPA		I1				J1		K1		L1
JARAK (M)			231				63			117

DATUM 0,000				
ELEVASI		10.340		9.835
SLOPE		8.2472		6.0822
NOTASI PIPA		N2		O2
JARAK (M)			580	

DATUM 0,000					
ELEVASI	+ 9.835		+ 9.844		+ 9.879
SLOPE	- 8.0822		- 7.9206		- 7.7622
NOTASI PIPA	O2		P2		O2
JARAK (M)	122		71		43
					12
					5

DATUM 0,000							
ELEVASI	+ 9.992		+ 10.024		+ 9.959		+ 9.961
SLOPE	- 7.3057		- 7.1596		- 6.8761		- 6.4717
NOTASI PIPA	T2		U2		W2		Z2
JARAK (M)	17		5		36		17
							65
							233

DATUM 0,000					
ELEVASI	+ 9.961		+ 10.015		+ 9.967
SLOPE	- 6.4717		- 9.500		- 9.310
NOTASI PIPA	Z2		A3		B3
JARAK (M)	86		64		76
					10.019

DATUM 0,000			
ELEVASI	+ 10.043		+ 9.916
SLOPE	- 8.9413		- 6.5872
NOTASI PIPA	D3		F3
JARAK (M)	151		191

DATUM 0,000

ELEVASI	8.5874	9.916	10.051	10.145	10.837	10.094
SLOPE	8.5874		8.4155	8.2472	8.0822	7.9206
NOTASI PIPA	F3		G3	H3	I3	J3
JARAK (M)		81		46	15	105

DATUM 0,000

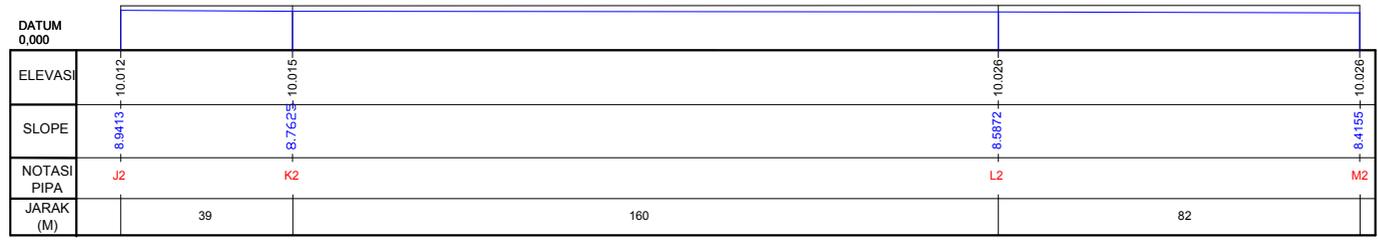
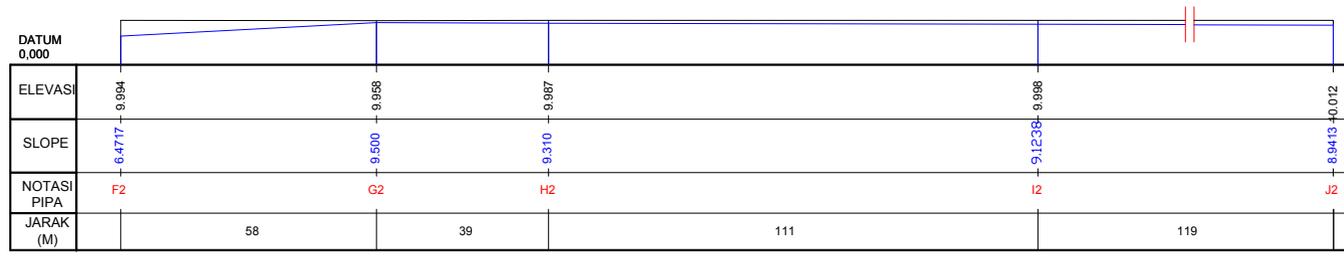
ELEVASI	10.094	9.943	10.124	10.002	10.123	10.012
SLOPE	7.9206	7.7622	7.6069	7.4548	7.3057	7.1596
NOTASI PIPA	J3	K3	L3	M3	N3	O3
JARAK (M)		69	31	29	24	181

DATUM 0,000

ELEVASI	10.012	10.140	10.103	10.102	9.998	10.007	10.007	9.998	10.012		
SLOPE	7.1596	7.0164	6.7386	9.500	9.310	9.1238	8.9413	8.7625	8.5872	8.4155	8.2472
NOTASI PIPA	O3	P3	L1	M1	N1	O1	P1	Q1	R1	S1	T1
JARAK (M)		26	28	70	26	50	21	19	9	14	14

DATUM 0,000

ELEVASI	9.998	9.982	9.982	9.998	10.002	10.012					
SLOPE	8.2472	8.0822	7.9206	7.7622	7.6069	7.4548	7.3057	7.1596	7.0164	6.8761	6.7386
NOTASI PIPA	T1 U1	V1	W1	X1 Y1	Z1 A2	B2	C2				D2
JARAK (M)	5	18	18	13	4	18	3	26	20		48



DATUM 0,000							
ELEVASI	9.958	9.958	10.015	9.958	10.015	9.958	10.015
SLOPE	9.958						
NOTASI PIPA	11	10	8		7	8	
JARAK (M)		61	17	48		18	

DATUM 0,000					
ELEVASI	9.998	9.998	9.990	10.012	9.995
SLOPE					
NOTASI PIPA	5	6	4	2	B
JARAK (M)		70	33	34	119

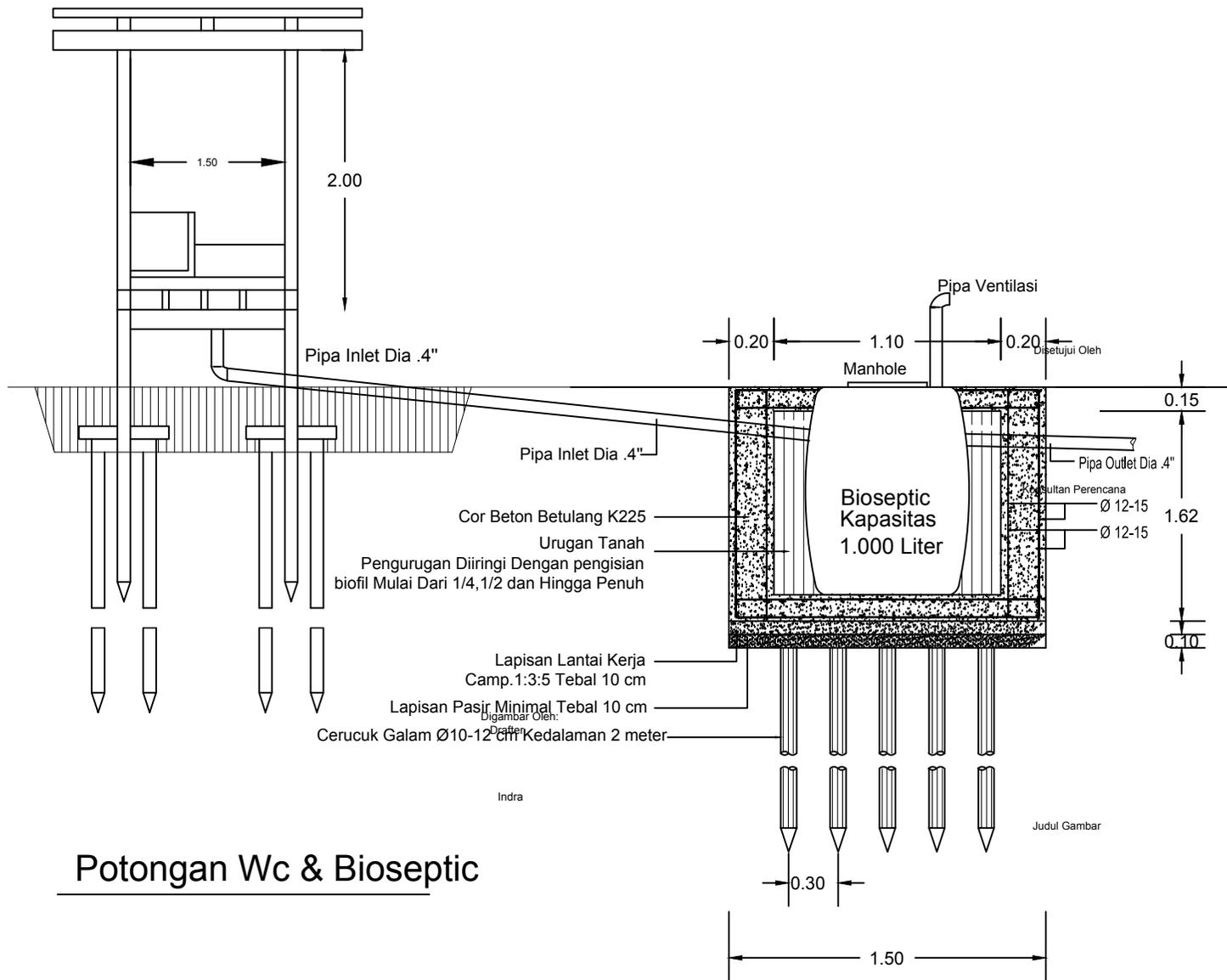
DATUM 0,000										
ELEVASI	10.012	10.012	9.990	9.990	9.885	9.885	9.885	9.885	10.003	10.003
SLOPE										
NOTASI PIPA	1	2	3	4	12	C	13	D	14	E
JARAK (M)		39		28		47		28		29

DATUM 0,000									
ELEVASI	9.990	9.990	10.007	10.007	10.058	10.027			
SLOPE									
NOTASI PIPA	15	F	16	G	17				H
JARAK (M)		29		31		207			

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

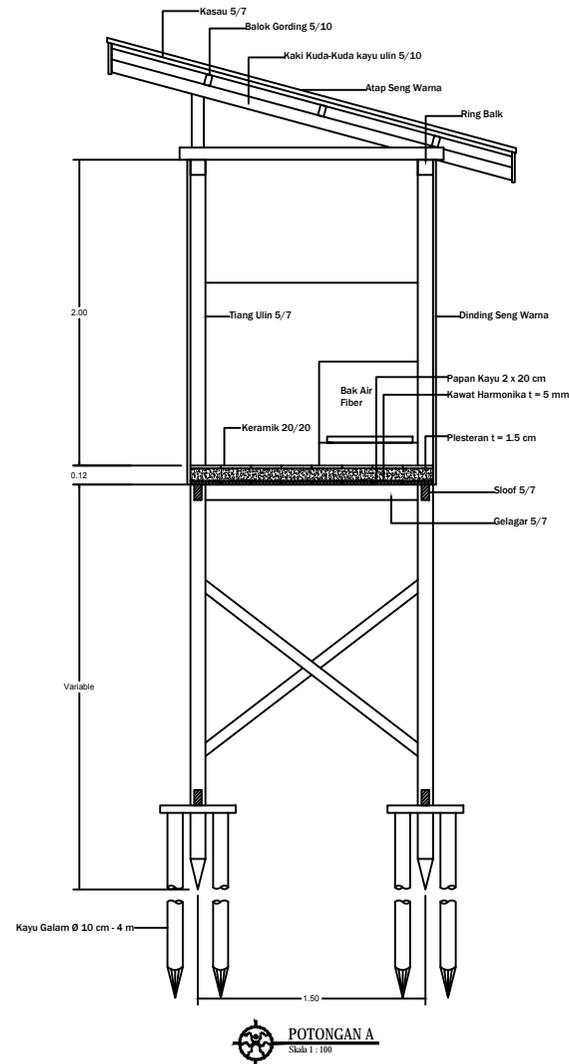
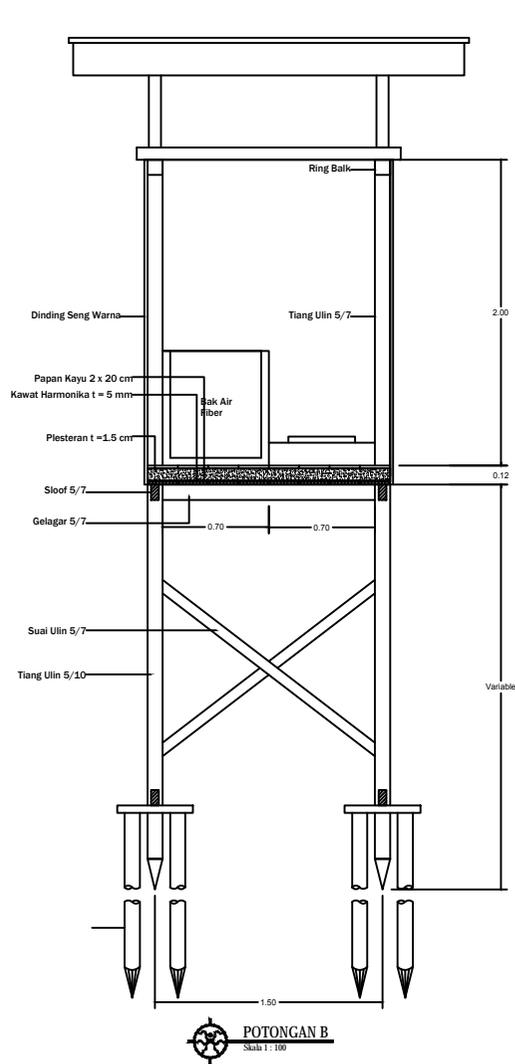
# LAMPIRAN 1 B

GAMBARAN TEKNIS KONTRUKSI WC DAN BIOFIL

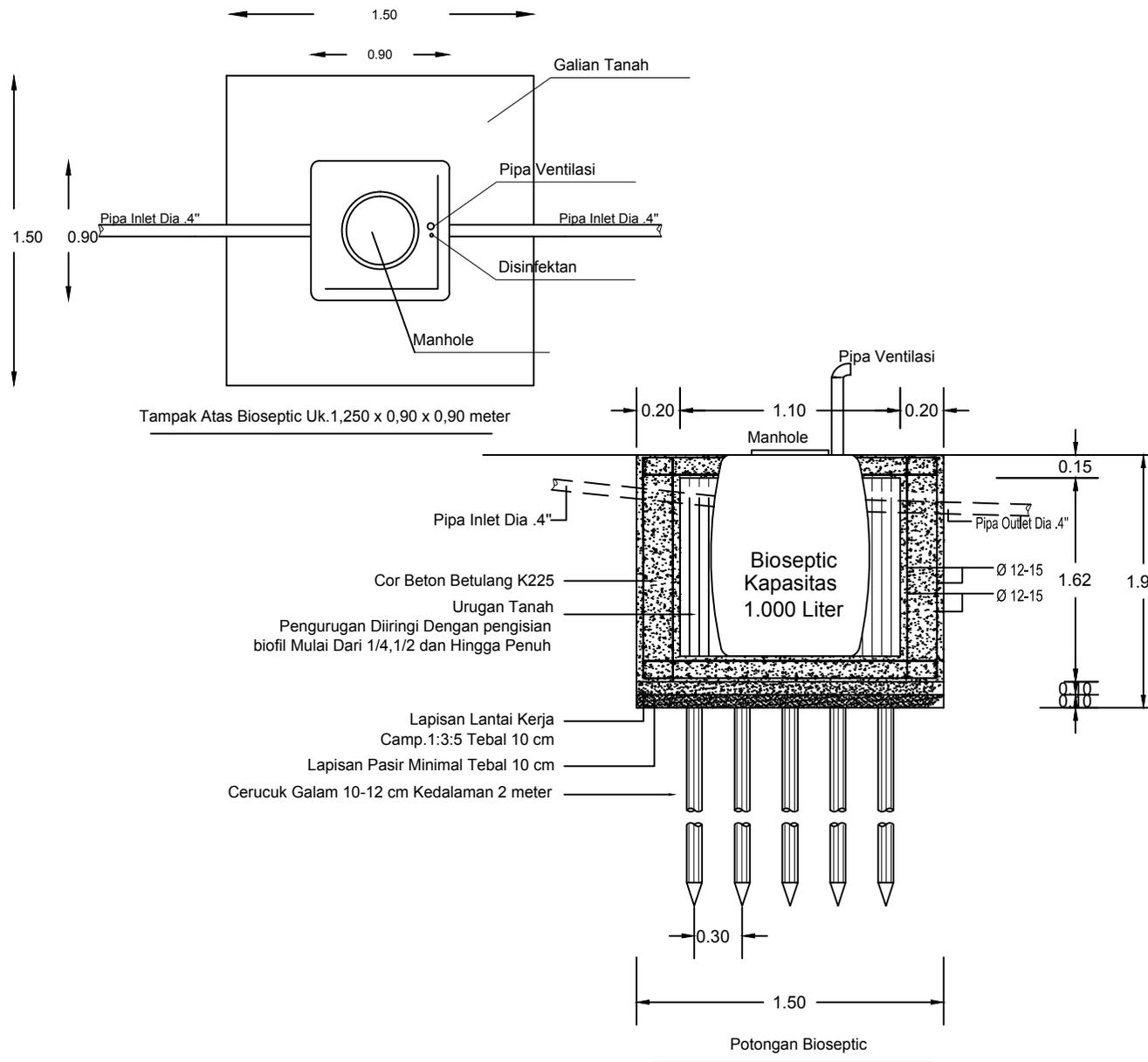


Potongan Wc & Bioseptic

SKALA	NO. GBR	JLH. GBR
1:25		



SKALA	NO. GBR	JLH. GBR
1:100		



**PROGRAM MAGISTER**  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KEGIATAN STUDI  
 EVALUASI DAN PERENCANAAN  
 PENGELOLAAN AIR LIMBAH  
 DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
 KOTA BANJARMASIN

MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
 03211550020005

JUDUL GAMBAR  
 TAMPAK & POTONGAN  
 BIOSEPTIK

SKALA	NO. GBR	JLH. GBR
1:25		

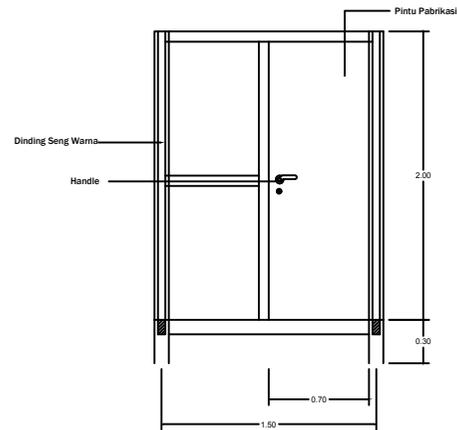
PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG KEAHLIAN TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

KEGIATAN STUDI  
 EVALUASI DAN PERENCANAAN  
 PENGELOLAAN AIR LIMBAH  
 DI KECAMATAN BANJARMASIN SELATAN  
 KOTA BANJARMASIN

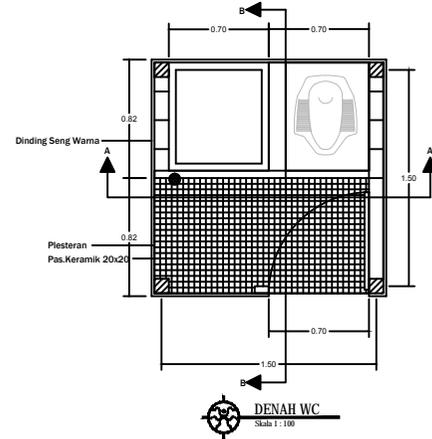
MUHAMMAD AZWAR RAMADHANI  
 03211550020005

JUDUL GAMBAR

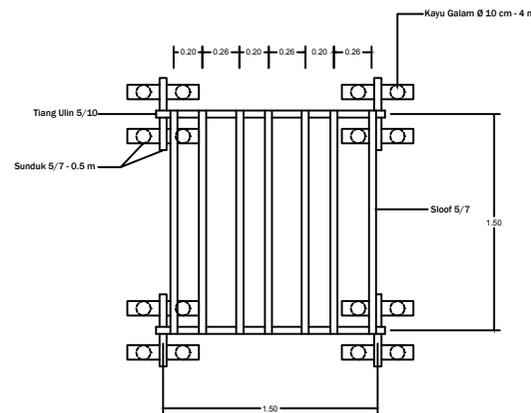
DENAH WC



TAMPAK MUKA  
 Skala 1 : 100

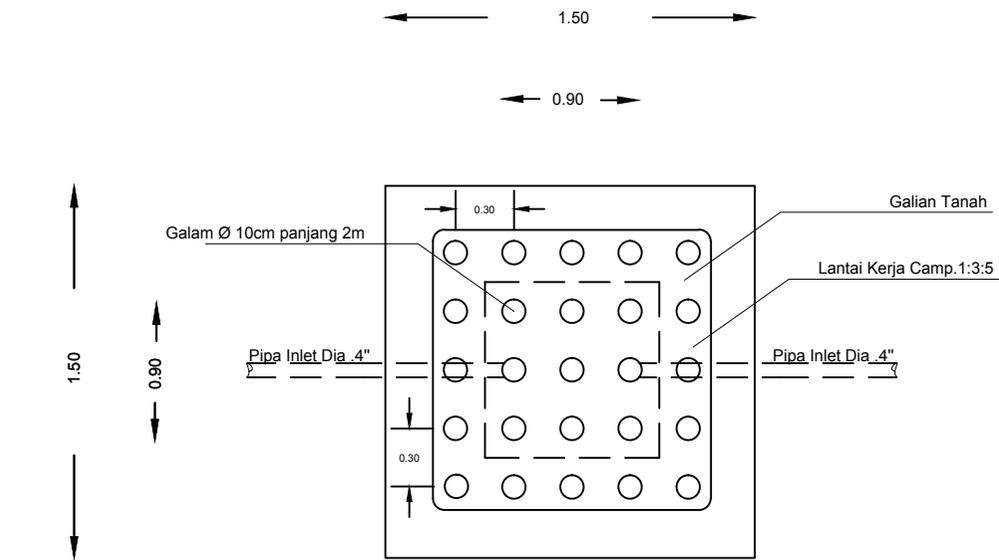


DENAH WC  
 Skala 1 : 100

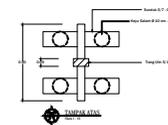
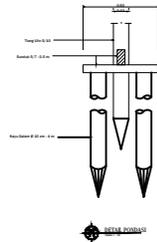


RENCANA DENAH PONDASI  
 Skala 1 : 100

SKALA	NO. GBR	JLH. GBR
1:100		



Tampak Atas Cerucuk Galam Bioseptic Kap.1.000 Liter



SKALA	NO. GBR	JLH. GBR
1:25		

# LAMPIRAN 1 C

GAMBARAN EKSISTING DAN KETERANGAN WARGA  
BERSEDIA UNTUK PEMBANGUNAN KONSTRUKSI  
DIPASANGKAN TANGKI SEPTIK BIOFIL

**Gambaran Eksisting dan warga yang bersedia untuk dipasangkan Tangki Septik individual Wilayah Kelayan**

NO	NAMA	JUMLAH ANGGOTA KELUARGA	PANJANG PIPA (DARI WC KE SEPTIK TANK)	KET	DOKUMENTASI
1	Nurlatif	4	2 m	Pemasangan WC baru	
2	Maspah	5	2 m	Pemasangan WC baru	
3	Jumaidi	3	2 m	Pemindahan WC baru	

NO	NAMA	JUMLAH ANGGOTA KELUARGA	PANJANG PIPA (DARI WC KE SEPTIK TANK)	KET	DOKUMENTASI
4	Soeharto	5	2 m	Pemindahan WC baru	
5	Ramli	6	3 m	Perbaikan WC	
6	Arbainah	4	3 m	Pemasangan WC baru	

NO	NAMA	JUMLAH ANGGOTA KELUARGA	PANJANG PIPA (DARI WC KE SEPTIK TANK)	KET	DOKUMENTASI
7	Masitah	5	2,7 m	Perbaikan WC baru	
8	Sulaiman	3	1,5 m	Pemasangan WC baru	
9	Hasnah	4	2 m	Pemasangan WC baru	
10	Asikin	4	2 m	Pemasangan WC baru	

NO	NAMA	JUMLAH ANGGOTA KELUARGA	PANJANG PIPA (DARI WC KE SEPTIK TANK)	KET	DOKUMENTASI
11	Sakrani	4	2 m	Pemasangan WC baru	
12	Tabri	5	1,5 m	Perbaikan WC	
13	Ramsi	3	2 m	Pemasangan WC baru	
14	Bahrudin	4	1,5 m	Perbaikan WC baru	

NO	NAMA	JUMLAH ANGGOTA KELUARGA	PANJANG PIPA (DARI WC KE SEPTIK TANK)	KET	DOKUMENTASI
15	Rista	3	1,5 m	Pemasangan WC baru	
16	Sariah	3	1,5 m	Pemasangan WC baru	
17	Ratna	3	2,5 m	Pemasangan WC baru	

NO	NAMA	JUMLAH ANGGOTA KELUARGA	PANJANG PIPA (DARI WC KE SEPTIK TANK)	KET	DOKUMENTASI
18	Samsiah	4	2,5 m	Pemasangan WC baru	
19	Taufiqurrahman	3	1,7 m	Pemasangan WC baru	
20	Faridah	3	1,7 m	Pemasangan WC baru	
21	Norsehan	3	1,7 m	Penggantian Septik Tank	

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# LAMPIRAN 2 A

LEMBAR HASIL UJI

BADAN AIR SUNGAI DAN DRAINASE



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : tu.bbtclhjb@yahoo.co.id  
Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor LHU : M.013/LHU/BBTKL-BB/II/2018  
Nama Pelanggan : M. Azwar Ramadhani, ST  
Alamat : Martapura, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan  
Telp/Fax : 0812 2323 77 933  
Personel yang dihubungi : M. Azwar Ramadhani, ST  
Jenis Sampel : Air Badan Air  
No.FPPS : M.013/FPPS/BBTKL-BB/II/2018  
No.Sampel : M.2018.02.156 s/d M.2018.02.163  
Tanggal Penerimaan Sampel : 14 Pebruari 2018  
Tanggal Pengujian : 14 – 21 Pebruari 2018  
Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL PENGUJIAN No. Sampel M.2018.02.156	Baku Mutu*)				SPESIFIKASI METODE
				Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	
1.	<i>Coliform</i>	MPN/100 mL	>160.000	1000	5000	10000	10000	APHA, AWWA, WEF 9221 B 2012
2.	<i>Colitinja</i>	MPN/100 mL	54.000	100	1000	2000	2000	APHA, AWWA, WEF 9221 E 2012

Keterangan :

- \*) Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai
- Deskripsi Sampel :  
M.2018.02.156 = Sampel Kode T1



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bbtklbbj@yahoo.co.id](mailto:tu.bbtklbbj@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL PENGUJIAN No. Sampel M.2018.02.157	Baku Mutu <sup>*)</sup>				SPESIFIKASI METODE
				Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	
1.	<i>Coliform</i>	MPN/100 mL	>160.000	1000	5000	10000	10000	APHA, AWWA, WEF 9221 B 2012

Keterangan :

- \*) Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai
- Deskripsi Sampel :  
M.2018.02.157 = Sampel kode T2



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bhtklbjb@yahoo.co.id](mailto:tu.bhtklbjb@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL PENGUJIAN No. Sampel M.2018.02.158	Baku Mutu <sup>*)</sup>				SPESIFIKASI METODE
				Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	
1.	<i>Coliform</i>	MPN/100 mL	35.000	1000	5000	10000	10000	APHA, AWWA, WEF 9221 B 2012

Keterangan :

- \*) Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai
- Deskripsi Sampel :  
M.2018.02.158 = Sampel kode T3



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bbtklbbj@yahoo.co.id](mailto:tu.bbtklbbj@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL PENGUJIAN No. Sampel M.2018.02.159	Baku Mutu <sup>*)</sup>				SPESIFIKASI METODE
				Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	
1.	<i>Coliform</i>	MPN/100 mL	160.000	1000	5000	10000	10000	APHA, AWWA, WEF 9221 B 2012
2.	<i>Colitinja</i>	MPN/100 mL	1.700	100	1000	2000	2000	APHA, AWWA, WEF 9221 E 2012

Keterangan :

- \*) Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai
- Deskripsi Sampel :  
M.2018.02.159 = Sampel Kode T4



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bbtklbbj@yahoo.co.id](mailto:tu.bbtklbbj@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL PENGUJIAN No. Sampel M.2018.02.160	Baku Mutu*)				SPESIFIKASI METODE
				Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	
1.	<i>Coliform</i>	MPN/100 mL	54.000	1000	5000	10000	10000	APHA, AWWA, WEF 9221 B 2012

Keterangan :

- \*) Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai
- Deskripsi Sampel :  
M.2018.02.160 = Sampel kode T5



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bbtkljbj@yahoo.co.id](mailto:tu.bbtkljbj@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL PENGUJIAN No. Sampel M.2018.02.161	Baku Mutu*)				SPESIFIKASI METODE
				Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	
1.	<i>Coliform</i>	MPN/100 mL	>16.000	1000	5000	10000	10000	APHA, AWWA, WEF 9221 B 2012

Keterangan :

- \*) Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai
- Deskripsi Sampel :  
M.2018.02.161 = Sampel kode T6



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bbtklbbj@yahoo.co.id](mailto:tu.bbtklbbj@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL PENGUJIAN No. Sampel M.2018.02.162	Baku Mutu <sup>*)</sup>				SPESIFIKASI METODE
				Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	
1.	<i>Coliform</i>	MPN/100 mL	>160.000	1000	5000	10000	10000	APHA, AWWA, WEF 9221 B 2012

Keterangan :

- \*) Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai
- Deskripsi Sampel :  
M.2018.02.162 = Sampel kode C1



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
 Telp. : 0511-4780343

e-mail : tu.bbtklbbj@yahoo.co.id  
 Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL PENGUJIAN No. Sampel M.2018.02.163	Baku Mutu <sup>*)</sup>				SPESIFIKASI METODE
				Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	
1.	<i>Coliform</i>	MPN/100 mL	2.800	1000	5000	10000	10000	APHA, AWWA, WEF 9221 B 2012

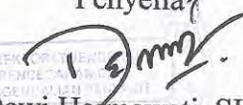
Keterangan :

1. \*) Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai
2. Deskripsi Sampel :  
M.2018.02.163 = Sampel kode C2

- Catatan :
1. Laporan Hasil Uji (LHU) ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
  2. Hasil uji ini terdiri dari 8 halaman
  3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan tanpa seijin tertulis dari Laboratorium Penguji BBTKLPP Banjarbaru, kecuali secara lengkap
  4. Laboratorium melayani pengaduan tentang hasil pengujian paling lama 1 (satu) bulan setelah LHU diterbitkan
  5. Laboratorium Penguji BBTKL PP Banjarbaru hanya bertanggung jawab terhadap pengujian, jika pengambilan sampel dilakukan sendiri oleh pelanggan.

Banjarbaru, 21 Pebruari 2018

Penyelia

  
 Dewi Hermawati, SKM  
 NIP. 197809282002122001





**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bbtklbbj@yahoo.co.id](mailto:tu.bbtklbbj@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

### LAPORAN HASIL UJI

Nomor LHU : FR.034/LHU/BBTKL-BB/II/2018  
Nama Pelanggan : M Azwar Ramadhani ST  
Alamat : Martapura, Kabupaten Banjar  
Telp/Fax : 081232377933  
Personel yang dihubungi : Bapak Azwar Ramadhani ST  
Jenis Sampel : Air Badan Air  
No.FPPS : FR.034/FPPS/BBTKL-BB/II/2018  
No.Sampel : FR.2018.02.427 s/d FR.2018.02.434  
Tanggal Penerimaan : 15 Februari 2018  
Tanggal Pengujian : 15 Februari – 01 Maret 2018  
Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	LOD	Hasil Pengujian No. Sampel FR.2018.02.427	Baku Mutu <sup>*)</sup>				SPESIFIKASI METODE
					Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	TSS	mg/L	2	38	50	50	400	400	SNI 06 – 6989.3 – 2004
2.	NH <sub>3</sub> -N*	mg/L	0,008	0,87	0,5	(-)	(-)	(-)	SNI 06 – 6989.30 – 2005
3.	BOD	mg/L	0,14	20,4	2	3	4	12	SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/L	3,93	124,8	10	25	50	100	APHA, Section 5220 – C – 2012
5.	pH	-	-	7,09**					SNI 06 – 6989.11 – 2004

**Keterangan :**

- \* Parameter tidak terakreditasi
- \*)Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air
- (-) menyatakan bahwa untuk kelas termaksud parameter tersebut tidak dipersyaratkan
- \*\* bukan parameter insitu
- Deskripsi Sampel :  
FR.2018.02.427 = Sampel kode T1

Revisi : 5  
Tanggal Berlaku : 03 Januari 2017  
Halaman : 1/8

F-5.10.4A-BBTKL

TERKENDALI



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bhtklbjb@yahoo.co.id](mailto:tu.bhtklbjb@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

## LAPORAN HASIL UJI

### Hasil Pengujian

NO	PARAMETER	SATUAN	LOD	Hasil Pengujian No. Sampel FR.2018.02.428	Baku Mutu <sup>*)</sup>				SPESIFIKASI METODE
					Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	TSS	mg/L	2	41	50	50	400	400	SNI 06 – 6989.3 – 2004
2.	NH <sub>3</sub> -N*	mg/L	0,008	0,94	0,5	(-)	(-)	(-)	SNI 06 – 6989.30 – 2005
3.	BOD	mg/L	0,14	9,6	2	3	4	12	SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/L	3,93	54,4	10	25	50	100	APHA, Section 5220 – C – 2012
5.	pH	-	-	7,03**					SNI 06 – 6989.11 – 2004

#### Keterangan :

- \* Parameter tidak terakreditasi
- \*Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air
- (-) menyatakan bahwa untuk kelas termasuk parameter tersebut tidak dipersyaratkan
- \*\* bukan parameter insitu
- Deskripsi Sampel :  
FR.2018.02.428 = Sampel kode T2

Revisi : 5  
Tanggal Berlaku : 03 Januari 2017  
Halaman : 2/8

F-5.10.4A-BBTKL

TERKENDALI



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : tu.bbtklbjb@yahoo.co.id  
Fax : 0511-4781725

**LAPORAN HASIL UJI**

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	LOD	Hasil Pengujian No. Sampel FR.2018.02.429	Baku Mutu <sup>*)</sup>				SPESIFIKASI METODE
					Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	TSS	mg/L	2	31	50	50	400	400	SNI 06 – 6989.3 – 2004
2.	NH <sub>3</sub> -N*	mg/L	0,008	0,78	0,5	(-)	(-)	(-)	SNI 06 – 6989.30 – 2005
3.	BOD	mg/L	0,14	19,6	2	3	4	12	SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/L	3,93	115,2	10	25	50	100	APHA, Section 5220 – C – 2012
5.	pH	-	-	6,96**					SNI 06 – 6989.11 – 2004

Keterangan :

- \* Parameter tidak terakreditasi
- <sup>\*)</sup>Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air
- (-) menyatakan bahwa untuk kelas termaksud parameter tersebut tidak dipersyaratkan
- \*\* bukan parameter insitu
- Deskripsi Sampel :  
FR.2018.02.429 = Sampel kode T3

Revisi : 5  
Tanggal Berlaku : 03 Januari 2017  
Halaman : 3/8

F-5.10.4A-BBTKL

TERKENDALI



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bbtklbjb@yahoo.co.id](mailto:tu.bbtklbjb@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

## LAPORAN HASIL UJI

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	LOD	Hasil Pengujian No. Sampel FR.2018.02.430	Baku Mutu *)				SPESIFIKASI METODE
					Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	TSS	mg/L	2	21	50	50	400	400	SNI 06 – 6989.3 – 2004
2.	NH <sub>3</sub> -N*	mg/L	0,008	0,79	0,5	(-)	(-)	(-)	SNI 06 – 6989.30 – 2005
3.	BOD	mg/L	0,14	20,8	2	3	4	12	SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/L	3,93	131,2	10	25	50	100	APHA, Section 5220 – C – 2012
5.	pH	-	-	6,93**					SNI 06 – 6989.11 – 2004

**Keterangan :**

- \* Parameter tidak terakreditasi
- \*)Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air
- (-) menyatakan bahwa untuk kelas termaksud parameter tersebut tidak dipersyaratkan
- \*\* bukan parameter insitu
5. Deskripsi Sampel :  
FR.2018.02.430 = Sampel kode T4

Revisi : 5  
Tanggal Berlaku : 03 Januari 2017  
Halaman : 4/8

F-5.10.4A-BBTKL

TERKENDALI



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bhtklbjb@yahoo.co.id](mailto:tu.bhtklbjb@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

## LAPORAN HASIL UJI

### Hasil Pengujian

NO	PARAMETER	SATUAN	LOD	Hasil Pengujian No. Sampel FR.2018.02.431	Baku Mutu *)				SPESIFIKASI METODE
					Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	TSS	mg/L	2	19	50	50	400	400	SNI 06 - 6989.3 - 2004
2.	NH <sub>3</sub> -N*	mg/L	0,008	0,69	0,5	(-)	(-)	(-)	SNI 06 - 6989.30 - 2005
3.	BOD	mg/L	0,14	10,1	2	3	4	12	SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/L	3,93	54,4	10	25	50	100	APHA, Section 5220 - C - 2012
5.	pH	-	-	6,90**					SNI 06 - 6989.11 - 2004

#### Keterangan :

- \* Parameter tidak terakreditasi
- \*Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air
- (-) menyatakan bahwa untuk kelas termasuk parameter tersebut tidak dipersyaratkan
- \*\* bukan parameter insitu
- Deskripsi Sampel :  
FR.2018.02.431 = Sampel kode T5

Revisi : 5  
Tanggal Berlaku : 03 Januari 2017  
Halaman : 5/8

F-5.10.4A-BBTKL

TERKENDALI



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : tu.bbtklbjb@yahoo.co.id  
Fax : 0511-4781725

## LAPORAN HASIL UJI

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	LOD	Hasil Pengujian No. Sampel FR.2018.02.432	Baku Mutu *)				SPESIFIKASI METODE
					Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	TSS	mg/L	2	14	50	50	400	400	SNI 06 - 6989.3 - 2004
2.	NH <sub>3</sub> -N*	mg/L	0,008	0,58	0,5	(-)	(-)	(-)	SNI 06 - 6989.30 - 2005
3.	BOD	mg/L	0,14	13,7	2	3	4	12	SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/L	3,93	80,4	10	25	50	100	APHA, Section 5220 - C - 2012
5.	pH	-	-	6,87**					SNI 06 - 6989.11 - 2004

**Keterangan :**

- \* Parameter tidak terakreditasi
- \*)Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air
- (-) menyatakan bahwa untuk kelas termasuk parameter tersebut tidak dipersyaratkan
- \*\* bukan parameter insitu
5. Deskripsi Sampel :  
FR.2018.02.432 = Sampel kode T6

Revisi : 5  
Tanggal Berlaku : 03 Januari 2017  
Halaman : 6/8

F-5.10.4A-BBTKL

TERKENDALI



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
Telp. : 0511-4780343

e-mail : [tu.bbtklbjb@yahoo.co.id](mailto:tu.bbtklbjb@yahoo.co.id)  
Fax : 0511-4781725

## LAPORAN HASIL UJI

Hasil Pengujian :

NO	PARAMETER	SATUAN	LOD	Hasil Pengujian No. Sampel FR.2018.02.433	Baku Mutu *)				SPESIFIKASI METODE
					Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	TSS	mg/L	2	17	50	50	400	400	SNI 06 - 6989.3 - 2004
2.	NH <sub>3</sub> -N*	mg/L	0,008	0,40	0,5	(-)	(-)	(-)	SNI 06 - 6989.30 - 2005
3.	BOD	mg/L	0,14	17,3	2	3	4	12	SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/L	3,93	102,4	10	25	50	100	APHA, Section 5220 - C - 2012
5.	pH	-	-	6,83**					SNI 06 - 6989.11 - 2004

**Keterangan :**

- \* Parameter tidak terakreditasi
- \*)Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air
- (-) menyatakan bahwa untuk kelas termaksud parameter tersebut tidak dipersyaratkan
- \*\* bukan parameter insitu
5. Deskripsi Sampel :  
FR.2018.02.433 = Sampel kode C1

Revisi : 5  
Tanggal Berlaku : 03 Januari 2017  
Halaman : 7/8

F-5.10.4A-BBTKL

TERKENDALI



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN**  
**PENGENDALIAN PENYAKIT BANJARBARU**



Jalan H. Mistar Cokrokusumo No. 2A Banjarbaru 70714  
 Telp. : 0511-4780343

e-mail : tu.bbtklbjh@yahoo.co.id  
 Fax : 0511-4781725

## LAPORAN HASIL UJI

Hasil Pengujian :

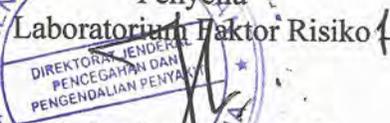
NO	PARAMETER	SATUAN	LOD	Hasil Pengujian No. Sampel FR.2018.02.434	Baku Mutu *)				SPESIFIKASI METODE
					Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	TSS	mg/L	2	9	50	50	400	400	SNI 06 – 6989.3 – 2004
2.	NH <sub>3</sub> -N*	mg/L	0,008	0,34	0,5	(-)	(-)	(-)	SNI 06 – 6989.30 – 2005
3.	BOD	mg/L	0,14	10,0	2	3	4	12	SNI 6989.72 : 2009
4.	COD	mg/L	3,93	64,0	10	25	50	100	APHA, Section 5220 – C – 2012
5.	pH	-	-	6,78**					SNI 06 – 6989.11 – 2004

**Keterangan :**

1. \* Parameter tidak terakreditasi
2. \*)Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Badan Air
3. (-) menyatakan bahwa untuk kelas termaksud parameter tersebut tidak dipersyaratkan
4. \*\* bukan parameter insitu
5. Deskripsi Sampel :  
FR.2018.02.434 = Sampel kode C2

**Catatan**

1. Laporan Hasil Uji (LHU) ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Hasil uji ini terdiri dari 8 halaman
3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan tanpa seijin tertulis dari Laboratorium Pengujian BBTCLPP Banjarbaru, kecuali secara lengkap
4. Laboratorium melayani pengaduan tentang hasil pengujian paling lama 1 (satu) bulan setelah LHU diterbitkan
5. Laboratorium Pengujian BBTCLPP Banjarbaru hanya bertanggung jawab terhadap pengujian jika pengambilan sampel dilakukan sendiri oleh pelanggan

Banjarbaru, 02 Maret 2018  
 Penyelia  
 Laboratorium Faktor Risiko  
  
 M. Baehaqi S.Si, MSc  
 NIP. 197708012003121001  


Revisi : 5  
 Tanggal Berlaku : 03 Januari 2017  
 Halaman : 8/8

F-5.10.4A-BBTKL

TERKENDALI



**HASIL ANALISA KUALITAS AIR**  
Nomor : 057-LHU/UN8.2.1/PL/2018

Kode File : WQ-08 / 2018  
Pelanggan : M. Azwar Ramadhani, ST.

No	PARAMETER	SATUAN	KODE SAMPEL							
			C1	C2	T1	T2	T3	T4	T5	T6
KIMIA AIR										
1	Minyak lemak	mg/L	15	9	11	2	4	10	14	1

Dikeluarkan di : Banjarbaru  
Pada tanggal : 9 Maret 2018

Kepala  
  
M. Azwar Ramadhani, MS.  
NIP. 19591218 198703 1 003



**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN**  
**PRODI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**  
**LABORATORIUM KUALITAS AIR DAN HIDRO-BIOEKOLOGI**

Jalan Jend. A. Yani Km.36 Kotak Pos 6 Banjarbaru-70714 Telp/Fax.(0511)4772124 EMAIL: LKAUNLAM@GMAIL.COM

**KETERANGAN HASIL ANALISA KUALITAS AIR**

Nomor : *16* /UN8.1.27.4.1/SP/2018

Nama Mahasiswa : M. Azwar Ramadhani, ST  
NIM : 331520205  
Fakultas/Jurusan : Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya  
Kegiatan : Penelitian Tesis  
Tanggal penelitian : 19 April 2018  
Alat yang di gunakan : DO-Meter 5510 Merk Lutron, pH-Meter YK2001pH Merk Lutron  
Spektrofotometer Merk HACH DR1900, Oven Memmert

No.	Parameter	Satuan	Kode Sampel			
			D1	D2	D3	D4
1	TSS	°C	320	24	12	14
2	pH		7,39	6,92	7,23	7,30
3	BOD	mg/l	72.07	58.56	86.49	96.40
4	COD	mg/l	138.68	59.13	150.51	155.88
5	Minyak/Lemak	mg/l	0.8	0.2	0.2	0,5
6	NH <sub>3</sub> (Amoniak)	mg/l	0,35	0,02	0,06	3,22

No.	Parameter	Satuan	Kode Sampel		
			D5	D6	D7
1	TSS	°C	14	10	9
2	pH		7,26	7,34	7,32
3	BOD	mg/l	70.27	66.67	71.17
4	COD	mg/l	77.40	75.25	86.01
5	Minyak/Lemak	mg/l	0.2	0.1	0.1
6	NH <sub>3</sub> (Amoniak)	mg/l	0,02	0,01	0,01

- Dilakukan oleh mahasiswa yang bersangkutan di laboratorium dan dibimbing oleh Pranata Laboratorium Pendidikan

Banjarbaru, 26 April 2018

Kepala,

Ir. H. Pathul Arifin, MP

NIP. 19560626 198503 1 001



# KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA



## BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN BANJARMASIN



Jalan Haji Mistar Cokrokusumo No. 1A Banjarbaru 70714  
Telp. (0511) 4773267 - 4780516 - 4781619 Fax (0511) 4772288  
e-mail : poltekkes\_banjarmasin@yahoo.co.id, kepeg\_poltekkesbjm@yahoo.co.id  
Jurusan Kesehatan Lingkungan (0511) 4781131 ; Keperawatan (0511) 4772517 ; Kebidanan (0511) 4772517;  
Gizi (0511) 4368621 : Keperawatan Gigi (0511) 4781356 ; Analis Kesehatan (0511) 4772718

### HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM BAKTERIOLOGI

Customer : M. Azwar Ramadhani, ST  
Pembawa Sampel : M. Azwar Ramadhani, ST  
Kemasan Sampel : Botol kaca steril  
Jenis Sampel : Air drainase permukiman Kelayan wilayah kelurahan Murung Raya, Kelayan dalam, Kelayan Tengah Banjarmasin.  
Tanggal Pengambilan Sampel : 19 April 2018  
Tanggal Selesai Pengujian : 24 April 2018  
Metode Pengujian : MPN Total Coliform  
Hasil Uji :

Sampel	Indeks MPN Fecal Coliform
D1	>1.600/100 ml sampel
D2	>1.600/100 ml sampel
D3	>1.600/100 ml sampel
D4	>1.600/100 ml sampel
D5	>920/100 ml sampel
D6	>1.600/100 ml sampel
D7	>1.600/100 ml sampel

Banjarbaru, 24 April 2018,  
Penanggung Jawab Laboratorium  
Bakteriologi

Dra. Ratih Dewi Dwiyanti, M.Kes  
NIP. 196303271989112001

# LAMPIRAN 2 B

HASIL HITUNGAN IP (INDEKS PENCEMAR)

BADAN AIR SUNGAI DAN DRAINASE

LHU Sungai untuk Indek Pencemaran (IP)						
Kode Sampel	pH (-)	TSS (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	Coliform (MPN/100 mL)	Minyak Lemak (mg/L)
T1	7.09	38	20.4	124.8	160,000	11
T2	7.03	41	9.6	54.4	160,000	2
C1	6.83	17	17.3	102.4	160,000	15
T3	6.96	31	19.6	115.2	35,000	4
T4	6.93	21	20.8	131.2	160,000	10
T5	6.9	19	10.1	54.4	54,000	14
C2	6.78	9	10.0	64.0	2,800	9
T6	6.87	14	13.7	80.4	160,000	1

untuk parameter Suhu dan  $NH_3-N$  IP tidak dihitung, karena baku mutu yang dipersyaratkan (-)

### 1. IP NSP-1

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	38	50	0.8	0.4			0.76
BOD	20.4	3	6.8	5.2			5.16
COD	124.8	25	5.0	4.5			4.49
Coliform	160,000	5000	32.0	8.5			8.53
Minyak Lemak	11	1	11.0	6.2			6.21
pH	7.09	6-9			-0.27	0.27	0.27
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							8.53
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							4.24
IP							6.73
Status							CS

### 3. IP NSP-3

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	17	50	0.3	-1.3			0.34
BOD	17.3	3	5.8	4.8			4.80
COD	102.4	25	4.1	4.1			4.06
Coliform	160,000	5000	32.0	8.5			8.53
Minyak Lemak	15	1	15.0	6.9			6.88
pH	6.83	6-9			-0.45	0.45	0.45
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							8.53
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							4.18
IP							6.71
Status							CS

### 5. IP NSP-5

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	21	50	0.4	-0.9			0.42
BOD	20.8	3	6.9	5.2			5.20
COD	131.2	25	5.2	4.6			4.60
Coliform	160,000	5000	32.0	8.5			8.53
Minyak Lemak	10	1	10.0	6.0			6.00
pH	6.93	6-9			-0.38	0.38	0.38
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							8.53
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							4.19
IP							6.72
Status							CS

$$IP_j = \frac{\sqrt{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)^2}}{2} \quad (2)$$

Keterangan :

IP<sub>j</sub> = Indeks pencemaran (j)  
 L<sub>ij</sub> = konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air (j)  
 C<sub>i</sub> = konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis  
 (C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>)<sub>R</sub> = nilai rata-rata C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>  
 (C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>)<sub>M</sub> = Nilai maksimum C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>

Tabel 2 Penentuan status mutu air metode indeks pencemaran (IP)

No	Nilai	Status
1	0 ≤ P <sub>ij</sub> ≤ 1.0	Memenuhi Baku Mutu
2	1.0 ≤ P <sub>ij</sub> ≤ 5.0	Cemar Ringan (CR)
3	5.0 ≤ P <sub>ij</sub> ≤ 10.0	Cemar Sedang (CS)
4	P <sub>ij</sub> ≥ 10.0	Cemar Berat (CB)

Sumber: Effendi, 2015

Metode yang dipakai untuk menentukan status mutu air Sungai Kalibaru yaitu dengan menggunakan metode IP (Indeks Pencemaran). Metode yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan (Nemerow 1974). Ketentuan status mutu air diatur dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 menjelaskan metode Pollution Index (PI) dan Shoreit ditentukan untuk suatu perairan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Pada prinsipnya metode akan dibandingkan dengan baku mutu sehingga dapat menilai kondisi status kualitas air untuk suatu peruntukan serta memperbaiki kualitas.

Effendi (2015) menggunakan Indeks Pencemaran untuk menilai kualitas air Sungai Citarum. Dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 klasifikasi

### 2. IP NSP-2

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	41	50	0.8	0.6			0.82
BOD	9.6	3	3.2	3.5			3.53
COD	54.4	25	2.2	2.7			2.69
Coliform	160,000	5000	32.0	8.5			8.53
Minyak Lemak	2	1	2.0	2.5			2.51
pH	7.03	6-9			-0.31	0.31	0.31
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							8.53
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							3.06
IP							6.41
Status							CS

### 4. IP NSP-4

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	31	50	0.6	0.0			0.62
BOD	19.6	3	6.5	5.1			5.08
COD	115.2	25	4.6	4.3			4.32
Coliform	35,000	5000	7.0	5.2			5.23
Minyak Lemak	4	1	4.0	4.0			4.01
pH	6.96	6-9			-0.36	0.36	0.36
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							5.23
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							3.27
IP							4.36
Status							CR

### 6. IP NSP-6

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	19	50	0.4	-1.1			0.38
BOD	10.1	3	3.4	3.6			3.64
COD	54.4	25	2.2	2.7			2.69
Coliform	54,000	5000	10.8	6.2			6.17
Minyak Lemak	14	1	14.0	6.7			6.73
pH	6.9	6-9			-0.40	0.40	0.40
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							6.73
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							3.33
IP							5.31
Status							CS

7. IP NSP-7

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	9	50	0.2	-2.7			0.18
BOD	10.0	3	3.3	3.6			3.61
COD	64.0	25	2.6	3.0			3.04
Coliform	2,800	5000	0.6	-0.3			0.56
Minyak Lemak	9	1	9.0	5.8			5.77
pH	6.78	6 – 9			-0.48	0.48	0.48
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							5.77
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							2.27
<b>IP</b>							<b>4.39</b>
<i>Status</i>							<i>CR</i>

8. IP NSP-8

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	14	50	0.3	-1.8			0.28
BOD	13.7	3	4.6	4.3			4.30
COD	80.4	25	3.2	3.5			3.54
Coliform	160,000	5000	32.0	8.5			8.53
Minyak Lemak	1	1	1.0	1.0			1.00
pH	6.87	6 – 9			-0.42	0.42	0.42
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							8.53
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							3.01
<b>IP</b>							<b>6.39</b>
<i>Status</i>							<i>CS</i>

Nilai Indeks Pencemaran Ditiap Titik Pengamatan			
Segmen	Kode Sampel	Nilai	Status
Segmen-1	T1	6.73	CS
	T2	6.41	CS
<i>Rataan Nilai IP</i>		6.57	CS
Segmen-2	C1	6.71	CS
	T3	4.36	CR
	T4	6.72	CS
	T5	5.31	CS
	C2	4.39	CR
T6	6.39	CS	
<i>Rataan Nilai IP</i>		5.65	CS

LHU Drainase untuk Indeks Pencemaran (IP)					
Kode Sampel	pH (-)	TSS (mg/L)	BOD (mg/L)	Coliform (mg/L)	Minyak Lemak (mg/L)
D1	7.39	320	72.07	1,600	0.8
D2	6.92	24	58.56	1,600	0.2
D3	7.23	12	36.49	1,600	0.2
D4	7.3	14	96.4	1,600	0.5
D5	7.26	14	70.27	920	0.2
D6	7.34	10	66.67	1,600	0.1
D7	7.32	9	71.2	1,600	0.1

untuk parameter  $NH_3$ -N dan COD IP tidak dihitung, karena tidak ada persyaratan dalam baku mutu

#### 1. IP D-1

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	320	100	3.2	3.5			3.53
BOD	72.07	100	0.7	0.3			0.72
Coliform	1,600	100	16.0	7.0			7.02
Minyak Lemak	0.8	10	0.1	-4.5			0.08
pH	7.39	6 – 9			-0.07	0.07	0.07
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							7.02
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							2.28
<b>IP</b>							<b>5.22</b>
Status							CS

#### 2. IP D-2

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	24	100	0.2	-2.1			0.24
BOD	58.56	100	0.6	-0.2			0.59
Coliform	1,600	100	16.0	7.0			7.02
Minyak Lemak	0.2	10	0.02	-7.5			0.02
pH	6.92	6 – 9			-0.39	0.39	0.39
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							7.02
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							1.65
<b>IP</b>							<b>5.10</b>
Status							CS

#### 3. IP D-3

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	12	100	0.1	-3.6			0.12
BOD	36.49	100	0.4	-1.2			0.36
Coliform	1,600	100	16.0	7.0			7.02
Minyak Lemak	0.2	10	0.02	-7.5			0.02
pH	7.23	6 – 9			-0.18	0.18	0.18
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							7.02
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							1.54
<b>IP</b>							<b>5.08</b>
Status							CS

#### 4. IP D-4

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	14	100	0.1	-3.3			0.14
BOD	96.4	100	1.0	0.9			0.96
Coliform	1,600	100	16.0	7.0			7.02
Minyak Lemak	0.5	10	0.05	-5.5			0.05
pH	7.3	6 – 9			-0.13	0.13	0.13
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							7.02
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							1.66
<b>IP</b>							<b>5.10</b>
Status							CS

5. IP D-5

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	14	100	0.1	-3.3			0.14
BOD	70.27	100	0.7	0.2			0.70
Coliform	920	100	9.2	5.8			5.82
Minyak Lemak	0.2	10	0.02	-7.5			0.02
pH	7.26	6 – 9			-0.16	0.16	0.16
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							5.82
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							1.37
IP							4.23
Status							CR

7. IP D-7

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	9	100	0.1	-4.2			0.09
BOD	71.2	100	0.7	0.3			0.71
Coliform	1,600	100	16.0	7.0			7.02
Minyak Lemak	0.1	10	0.01	-9.0			0.01
pH	7.32	6 – 9			-0.12	0.12	0.12
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							7.02
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							1.59
IP							5.09
Status							CS

6. IP D-6

Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij > 1	Ci/Lij > 7,5	Ci/Lij ≤ 7,5	Ci/Lij Baru
TSS	10	100	0.1	-4.0			0.10
BOD	66.67	100	0.7	0.1			0.67
Coliform	1,600	100	16.0	7.0			7.02
Minyak Lemak	0.1	10	0.01	-9.0			0.01
pH	7.34	6 – 9			-0.11	0.11	0.11
(Ci/Lij) <sub>R</sub>							7.02
(Ci/Lij) <sub>M</sub>							1.58
IP							5.09
Status							CS

Rekapitulasi IP Drainase

Kode Sampel	Nilai	Status
D1	5.22	CS
D2	5.10	CS
D3	5.08	CS
D4	5.10	CS
D5	4.23	CR
D6	5.09	CS
D7	5.09	CS

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# LAMPIRAN 3

HASIL KUISIONER SWOT



## EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH KOTA BANJARMASIN

### KUESIONER

M. Azwar Ramadhani – 0321155001520005

Kepada Yth. Bapak/Ibu/Saudara.

Dengan Hormat,

Saya adalah Mahasiswa pascasarjana Magister Teknik Sanitasi Lingkungan (MTSL), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, yang sedang mengadakan penelitian tesis. Kuesioner ini berhubungan dengan kebijakan Anda sebagai pihak yang terkait dengan program pembangunan infrastruktur bidang sanitasi khususnya pengelolaan air limbah domestik di Kota Banjarmasin. Hasil kuesioner ini tidak akan dipublikasikan, hanya digunakan untuk kepentingan penelitian ini.

Atas bantuan dan kerja samanya, saya ucapkan terima kasih.

#### A. NARA SUMBER

Nama : Dri Purwanto, ST  
Jabatan/NIP : PPTK Penyedia Prasarana dan Sarana Air Limbah /19730919 199203 1002  
Instansi : DINAS PUPK BANJARMASIN

### C. DATA KUESIONER

1. Faktor Kekuatan, Peluang, Kelemahan, Ancaman yang mempengaruhi

Menurut Bapak/Ibu seberapa penting faktor – faktor berikut dalam integrasi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi khususnya dalam pengelolaan air limbah domestik.

Faktor – faktor yang berpengaruh	Nilai				
	Sangat tidak penting	Tidak penting	Kurang penting	Penting	Sangat penting
Pembangunan infrastruktur air limbah sistem setempat melalui hibah dan DAK sanitasi	1	2	3	④	5
Adanya program pelaksanaan pembangunan infrastruktur air limbah berbasis masyarakat	①	2	3	4	5
Penyebarluasan informasi peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman	①	2	3	4	5
Koordinasi dan kerja sama antar Lembaga mulai terbentuk	1	②	3	4	5
Adanya alternatif sumber pembiayaan untuk penyelenggaraan air limbah	1	2	3	④	5
Perencanaan detail pengelolaan air limbah belum menyeluruh	1	②	3	4	5
Pelaksanaan infrastruktur pengelolaan air limbah belum didukung pengurus khusus	①	2	3	4	5
Banyak masyarakat yang belum mengetahui pentingnya pengelolaan air limbah dan peraturan peraturan yang mendukungnya	①	2	3	4	5
Masih lemahnya kesadaran pemangku kepentingan terhadap pengelolaan air limbah	①	2	3	4	5

Faktor – faktor yang berpengaruh	Nilai				
	Sangat tidak penting	Tidak penting	Kurang penting	Penting	Sangat penting
Proporsi pembagian pendanaan pengelolaan air limbah yang masih belum teratur	1	②	3	4	5
Perlunya Dunia Usaha/Swasta mengenai pengelolaan infrastruktur air limbah	①	2	3	4	5
Masyarakat mau menerima pembangunan sarana sanitasi yang bersifat bantuan pemerintah	1	2	3	④	5
Adanya peran serta masyarakat dalam penyampaian informasi jika ada permasalahan di lapangan terkait pelaksanaan pembangunan infrastruktur	①	2	3	4	5
Keinginan masyarakat untuk berpartisipasi dalam mewujudkan lingkungan yang sehat	1	②	3	4	5
Adanya potensi peran serta masyarakat dalam pemeliharaan dan pengelolaan infrastruktur bidang sanitasi	1	②	3	4	5
Kendala tidak tersedianya lahan	1	2	3	4	⑤
Menurunnya kualitas sanitasi lingkungan	1	2	③	4	5
Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pengolahan limbah domestik	①	2	3	4	5
Masyarakat berpenghasilan rendah dan masyarakat di lingkungan kumuh tidak menerima pengelolaan air limbah terpusat	1	②	3	4	5
Belum maksimalnya pemberdayaan forum musyawarah untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan infrastruktur	①	2	3	4	5





## EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH KOTA BANJARMASIN

### KUESIONER

M. Azwar Ramadhani – 0321155001520005

Kepada Yth. Bapak/Ibu/Saudara.

Dengan Hormat,

Saya adalah Mahasiswa pascasarjana Magister Teknik Sanitasi Lingkungan (MTSL), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, yang sedang mengadakan penelitian tesis. Kuesioner ini berhubungan dengan kebijakan Anda sebagai pihak yang terkait dengan program pembangunan infrastruktur bidang sanitasi khususnya pengelolaan air limbah domestik di Kota Banjarmasin. Hasil kuesioner ini tidak akan dipublikasikan, hanya digunakan untuk kepentingan penelitian ini.

Atas bantuan dan kerja samanya, saya ucapkan terima kasih.

#### A. NARA SUMBER

Nama : Fahmi Rizaldi, ST  
Jabatan/NIP : Konsultan Individual Thn 2016 - 2018  
Instansi : Dinas PUPR kota Banjarmasin

## B. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Dalam kuesioner ini Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai untuk menentukan tingkat prioritas dari faktor - faktor yang mempengaruhi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi pengelolaan air limbah kota Banjarmasin. Nilai tersebut berupa skala antara 1 – 5 dengan, dengan keterangan sebagai berikut :

Nilai	Keterangan
1	<i>Sangat tidak penting</i>
2	<i>Tidak penting</i>
3	<i>Kurang penting</i>
4	<i>Penting</i>
5	<i>Sangat penting</i>

Petunjuk pengisian Kuesioner tingkat prioritas, yaitu :

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap tingkat prioritas dari faktor yang berpengaruh terhadap integrasi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi.
2. Pengisian keusioner dilakukan dengan memberi tanda  atau 

Contoh :

Jika faktor ketersediaan lahan sesuai kriteria lokasi dan desain IPAL berdasarkan NSPK, sangat penting maka nilai yang diberikan adalah 5.

Ketersediaan lahan sesuai kriteria lokasi dan desain IPAL berdasarkan NSPK.	1	2	3	4	⑤
---	---	---	---	---	---

## B. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Dalam kuesioner ini Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai untuk menentukan tingkat prioritas dari faktor - faktor yang mempengaruhi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi pengelolaan air limbah kota Banjarmasin. Nilai tersebut berupa skala antara 1 – 5 dengan, dengan keterangan sebagai berikut :

Nilai	Keterangan
1	<i>Sangat tidak penting</i>
2	<i>Tidak penting</i>
3	<i>Kurang penting</i>
4	<i>Penting</i>
5	<i>Sangat penting</i>

Petunjuk pengisian Kuesioner tingkat prioritas, yaitu :

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap tingkat prioritas dari faktor yang berpengaruh terhadap integrasi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi.
2. Pengisian keusioner dilakukan dengan memberi tanda  atau 

Contoh :

Jika faktor ketersediaan lahan sesuai kriteria lokasi dan desain IPAL berdasarkan NSPK, sangat penting maka nilai yang diberikan adalah 5.

Ketersediaan lahan sesuai kriteria lokasi dan desain IPAL berdasarkan NSPK.	1	2	3	4	⑤
---	---	---	---	---	---

### C. DATA KUESIONER

#### 1. Faktor Kekuatan, Peluang, Kelemahan, Ancaman yang mempengaruhi

Menurut Bapak/Ibu seberapa penting faktor – faktor berikut dalam integrasi pembangunan infrastruktur bidang sanitasi khususnya dalam pengelolaan air limbah domestik.

Faktor – faktor yang berpengaruh	Nilai				
	Sangat tidak penting	Tidak penting	Kurang penting	Penting	Sangat penting
Pembangunan infrastruktur air limbah sistem setempat melalui hibah dan DAK sanitasi	1	2	3	4	5
Adanya program pelaksanaan pembangunan infrastruktur air limbah berbasis masyarakat	1	2	3	4	5
Penyebarluasan informasi peraturan perundangan terkait penyelenggaraan pengelolaan air limbah permukiman	1	2	3	4	5
Koordinasi dan kerja sama antar Lembaga mulai terbentuk	1	2	3	4	5
Adanya alternatif sumber pembiayaan untuk penyelenggaraan air limbah	1	2	3	4	5
Perencanaan detail pengelolaan air limbah belum menyeluruh	1	2	3	4	5
Pelaksanaan infrastruktur pengelolaan air limbah belum didukung pengurus khusus	1	2	3	4	5
Banyak masyarakat yang belum mengetahui pentingnya pengelolaan air limbah dan peraturan peraturan yang mendukungnya	1	2	3	4	5
Masih lemahnya kesadaran pemangku kepentingan terhadap pengelolaan air limbah	1	2	3	4	5

Faktor – faktor yang berpengaruh

Faktor – faktor yang berpengaruh	Nilai				
	Sangat tidak penting	Tidak penting	Kurang penting	Penting	Sangat penting
Proporsi pembagian pendanaan pengelolaan air limbah yang masih belum teratur	1	2	3	4	5
Perlu nya Dunia Usaha/Swasta mengenai pengelolaan infrastruktur air limbah	1	2	3	4	5
Masyarakat mau menerima pembangunan sarana sanitasi yang bersifat bantuan pemerintah	1	2	3	4	5
Adanya peran serta masyarakat dalam penyampaian informasi jika ada permasalahan di lapangan terkait pelaksanaan pembangunan infrastruktur	1	2	3	4	5
Keinginan masyarakat untuk berpartisipasi dalam mewujudkan lingkungan yang sehat	1	2	3	4	5
Adanya potensi peran serta masyarakat dalam pemeliharaan dan pengelolaan infrastruktur bidang sanitasi	1	2	3	4	5
Kendala tidak tersedianya lahan	1	2	3	4	5
Menurunnya kualitas sanitasi lingkungan	1	2	3	4	5
Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pengolahan limbah domestik	1	2	3	4	5
Masyarakat berpenghasilan rendah dan masyarakat di lingkungan kumuh tidak menerima pengelolaan air limbah terpusat	1	2	3	4	5
Belum maksimalnya pemberdayaan forum musyawarah untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan infrastruktur	1	2	3	4	5

D. SARAN :

Peningkatan Aka Perencanaan / Kajian DED

Perkembangan teknologi Air limbah Sempat / Densitas

Spesifikasi tonasi SPM SNI, Bopel / Sifat fisik Bopel

Perangkat Bto!

=====TERIMA KASIH=====

# LAMPIRAN 4

DASAR PENETAPAN LOKASI STUDI  
BERDASARKAN SK WALIKOTA



**PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**KEPUTUSAN WALIKOTA BANJARMASIN  
NOMOR 460 TAHUN 2015**

**TENTANG**

**PENETAPAN LOKASI PERMUKIMAN KUMUH  
KOTA BANJARMASIN  
TAHUN 2015**

**WALIKOTA BANJARMASIN,**

- Menimbang : a. bahwa setiap orang berhak untuk bertempat tinggal dan mendapatkan lingkungan hidup yang layak dan sehat;
- b. bahwa penyelenggaraan peningkatan kualitas perumahan kumuh merupakan tanggung jawab pemerintah kabupaten/kota berdasarkan penetapan Lokasi Permukiman Kumuh yang didahului proses pendataan;
- c. bahwa berdasarkan berdasarkan pasal 98 ayat (2) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Permukiman, penetapan lokasi permukiman kumuh wajib dilakukan pemerintah daerah dengan melibatkan peran masyarakat;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Walikota Banjarmasin tentang Penetapan Lokasi Permukiman Kumuh Kota Banjarmasin;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 1959 tentang Penetapan Undang-Undang Darurat Nomor 3 Tahun 1953 tentang Pembentukan Daerah Tingkat II di Kalimantan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1953 Nomor 9) sebagai Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1959 Nomor 72, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 1820);
2. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 1999 tentang hak Asasi Manusia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 165, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3886);

Memperhatikan : Dokumen Penyusunan Identifikasi Kawasan Kumuh 2014, Program Pengembangan Wilayah Strategis dan Cepat Tumbuh pada Dinas Tata Ruang, Cipta Karya dan Perumahan Kota Banjarmasin Tahun Anggaran 2014.

**MEMUTUSKAN :**

- Menetapkan  
KESATU : Lokasi Permukiman Kumuh di Kota Banjarmasin.
- KEDUA : Lokasi Permukiman Kumuh di Kota Banjarmasin meliputi 52 (lima puluh dua) lokasi, di 5 (lima) kecamatan, dengan luas total 549,7 (lima ratus empat puluh sembilan koma tujuh) hektar.
- KETIGA : Daftar Permukiman Kumuh sebagaimana diktum KESATU tercantum dalam Lampiran I dan lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Walikota ini.
- KEEMPAT : Keputusan Walikota ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan dengan ketentuan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Banjarmasin  
pada tanggal 18 Mei 2014

**WALIKOTA BANJARMASIN,**

  
**H. MUHIDIN**

NO.	KECAMATAN	JUMLAH KAWASAN KUMUH	KELURAHAN	LOKASI KUMUH (RT)			LUAS KAWASAN KUMUH (Ha)	LOKASI KUMUH
				KUMUH RINGAN	KUMUH SEDANG	KUMUH BERAT		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Pekauman	-	4	7,11,14,15,19	5,94	
			Kelayan Tengah	-	8	3,6,14,15,16,17,18,21	7,36	
			Murung Raya	-	-	17,18,19,21,22,23,25	9,73	
			Kelayan Timur	-	1,2,7,13,19,22	3,5,8,16	19,61	
			Kelayan Barat	-	11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,7,8	9,94	
			Mantuil	-	8,9,11	-	12,81	
			Kelayan Selatan	-	1,2,3,4,22,24,25,26,28,29	11,13,16,17,19,27	32,70	
			Pemurus Dalam	33	31,32,35,36,37	30	19,46	
			Tanjung Pagar	1,2,3,4,5,6,7,8,9,14,18,20	22	-	20,88	
			Kelayan Dalam	-	6,7,8,18,20	1,2,5,10,14,15,16	14,71	
			<b>Jumlah</b>	<b>13 RT</b>	<b>42 RT</b>	<b>59 RT</b>	<b>220,36</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>52 Kelurahan</b>		<b>169 RT</b>	<b>184 RT</b>	<b>98 RT</b>	<b>549,70</b>	
					<b>451 RT</b>			

WALIKOTA BANJARMASIN,

  
H. MUHIDIN

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# LAMPIRAN 5

DOKUMENTASI KEGIATAN

**Dokumentasi Wilayah Studi (Drone)**



**Gambar Lamp 5.1** Sungai Kelayan dan Kelurahan Murung Raya



**Gambar Lamp 5.2** Sungai Kelayan dan Kelurahan Kelayan Tengah



**Gambar Lamp 5.3** Sungai Kelayan dan Kelurahan Kelayan Dalam



**Gambar Lamp 5.4** Sungai Kelayan diantara Administrasi Wilayah Studi

## Dokumentasi Kondisi Lapangan di Wilayah Studi



**Gambar Lamp 5.5** Sungai Kelayan diantara Administrasi Wilayah Studi



**Gambar Lamp 5.6** Kondisi Jalan Utama yang sempit



**Gambar Lamp 5.7** Kondisi Jalan Gang yang sempit



**Gambar Lamp 5.8** Kondisi Drainase



**Gambar Lamp 5.9** Kondisi Pemukiman di dalam Gang



**Gambar Lamp 5.10** Kondisi Pemukiman di dalam Gang

**Dokumentasi Kegiatan Sampling**



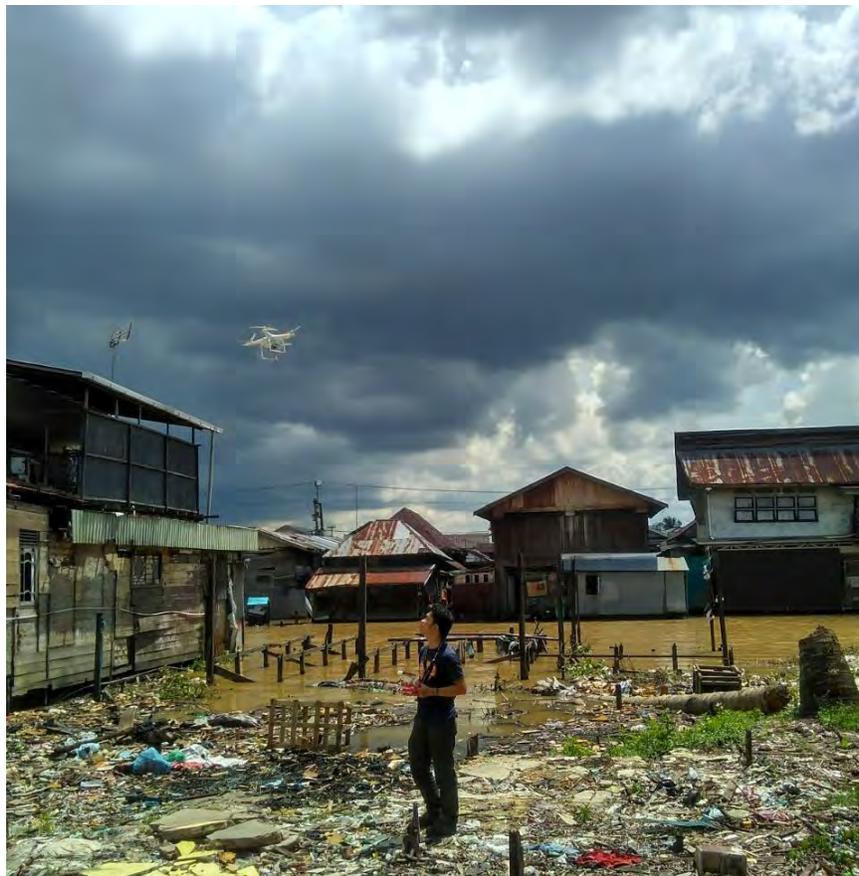
**Gambar Lamp 5.11 Sampel di Sungai Kelayan**



**Gambar Lamp 5.12 Sampel di Drainase Pemukiman**



**Gambar Lamp 5.13** Kegiatan Pengujian Sampel di Laboratorium



**Gambar Lamp 5.14** Kegiatan Pengambilan Dokumentasi

# LAMPIRAN 6

RIWAYAT PENULIS

## RIWAYAT PENULIS



**M**uhammad Azwar Ramadhani dilahirkan di Tanah Grogot, Kalimantan Timur pada tanggal 24 Maret 1992. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan ayah bernama H. M. Taufiq HM, SH dan ibu bernama Hj. Irawani. Penulis memulai pendidikan dasar di Taman Kanak – Kanak Aisyah di Tanah Grogot pada tahun 1997. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SDN 018 Tanah Grogot dan pindah ke sekolah dasar di SDN 001 Sambaliung yang lulus pada tahun 2004. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN Negeri 1 Sambaliung yang lulus pada tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Berau yang lulus pada tahun 2010. Pada tahun 2010 penulis diterima di Universitas Lambung Mangkurat melalui jalur SNMPTN pada Program S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik. Pada Tahun 2015, penulis diterima di Program Pascasarjana Magister Teknik Sanitasi Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Penulis sebagai Pemilik dan bekerja sebagai Direktur di CV. Jarank Sasat Tenteknika dan CV. Geotenviro Teknindo, Konsultan bergerak di bidang Sipil, Lingkungan, dan Pemetaan, sejak tahun 2017.

Alamat korespondensi penulis : [azwareniromft@gmail.com](mailto:azwareniromft@gmail.com)



**FORMULIR TESIS ULT-02**  
**Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing / Co-Pembimbing**  
**Ujian Lisan Tesis**

**Hari, tanggal** : Senin, 16 Juli 2018  
**Jam** : 08.00 - 10.00  
**Tempat** : R. 203  
**Judul Tesis** : Evaluasi dan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah di Kecamatan Banjarmasin Selatan - Kota Banjarmasin  
**Nama Mahasiswa** : Muhamad Azwar Ramdhani  
**NRP** : 3211550020005  
**Program Studi** : S-2 Teknik Lingkungan ITS  
**Bidang Studi** : Magister Teknik Sanitasi Lingkungan

No./Hal	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Tesis
	<p><i>i buktikan saran &amp; masukkan dari Dosen? penguj</i></p>

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir KT-02 ke Sekretariat Pascasarjana  
Formulir ini harus dibawa mahasiswa pada saat asistensi dengan Dosen Pembimbing  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

**Dosen Pembimbing**

Dr. Ir. Agus Slamet, MSc.



**FORMULIR TESIS ULT-03**  
**Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Pengarah**  
**Ujian Lisan Tesis**

**Hari, tanggal** : Senin, 16 Juli 2018  
**Jam** : 08.00 - 10.00  
**Tempat** : R. 203  
**Judul Tesis** : Evaluasi dan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah di Kecamatan Banjarmasin Selatan - Kota Banjarmasin  
**Nama Mahasiswa** : Muhamad Azwar Ramdhani  
**NRP** : 3211550020005  
**Program Studi** : S-2 Teknik Lingkungan ITS  
**Bidang Studi** : Magister Teknik Sanitasi Lingkungan

No./Hal	Pertanyaan dan Saran Dosen Pengarah Tesis
1.	Perlu rincian pd tahapan 1 & 2 per Kelurahan. ✓
2.	Peta & banyak yg sama tolong diperbaiki ✓
3.	Cara menghitung IP belum dilampirkan, mengapa menggunakan IP ✓
4.	Alasan menggunakan SWOT & rincian dari masing-masing hasil SWOT perlu rinci & implementasi ✓
5.	Lihat buku yang dilipat. ✓

*Nieke* 23/07/18.

Formulir KT-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajuan selesai  
Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir KT-03 ke Sekretariat Pascasarjana  
Formulir ini harus dibawa mahasiswa pada saat asistensi dengan Dosen Pengarah  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pengarah dan Dosen Pembimbing

Dosen Pengarah : Prof. Nieke K.

*Nieke*  
(.....)



**FORMULIR TESIS ULT-03**  
**Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Pengarah**  
**Ujian Lisan Tesis**

**Hari, tanggal** : Senin, 16 Juli 2018  
**Jam** : 08.00 - 10.00  
**Tempat** : R. 203  
**Judul Tesis** : Evaluasi dan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah di Kecamatan Banjarmasin Selatan - Kota Banjarmasin  
**Nama Mahasiswa** : Muhamad Azwar Ramdhani  
**NRP** : 3211550020005  
**Program Studi** : S-2 Teknik Lingkungan ITS  
**Bidang Studi** : Magister Teknik Sanitasi Lingkungan

No./Hal	Pertanyaan dan Saran Dosen Pengarah Tesis
g. 14 Bab 2 38, 37, 40 47, 42, 44  64 59 - 60 66	Perbmita kata pengantar Gtuh atspuk, daytu in dll → <sup>dimulai dari</sup> hal. qanzil Gambar 2.1 tidak jelas, sb. 2.2 tdk jelas Sumber literatur harus ditulis di bab 2 - Gb. 2.8, 2.7, 2.8 (?) → tidak jelas, & no. gb. cek lagi tidak boleh ada hal. kosong selain akhir bab hal 51 → 2 ? Gb. 3.1 → tidak jelas Gb. 4.1, 4.2, 4.3 → x & y? → tidak jelas. → margin tabel & halaman diperbaiki

Formulir KT-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajuan selesai  
Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir KT-03 ke Sekretariat Pascasarjana  
Formulir ini harus dibawa mahasiswa pada saat asistensi dengan Dosen Pengarah  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pengarah dan Dosen Pembimbing

Dosen Pengarah :

Briety Vorjant, PhD (.....)

86, 87  
67, 68  
80  
119, 120

Gambar tbl tdk ada keterangan.  
margin } disewailu margin halaman  
margin }



**FORMULIR TESIS ULT-03**  
**Formulir Pertanyaan dan Saran Dosen Pengarah**  
**Ujian Lisan Tesis**

**Hari, tanggal** : Senin, 16 Juli 2018  
**Jam** : 08.00 - 10.00  
**Tempat** : R. 203  
**Judul Tesis** : Evaluasi dan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah di Kecamatan Banjarmasin Selatan - Kota Banjarmasin  
**Nama Mahasiswa** : Muhamad Azwar Ramdhani  
**NRP** : 3211550020005  
**Program Studi** : S-2 Teknik Lingkungan ITS  
**Bidang Studi** : Magister Teknik Sanitasi Lingkungan

No./Hal	Pertanyaan dan Saran Dosen Pengarah Tesis
1.	lokasi titik sampling di perjelas dalam gambar $\rightarrow$ kalau diperlukan gambar diperbesar.
2.	lokasi solusi selain pengolahan on site juga diperlukan pengolahan off site (dikaji kenapa tidak direkomendasikan) dalam aspek teknis.
3.	<del>Set</del> Tambahkan kajian pengolahan off-site dalam aspek teknis. Pembahasan dan bukti bahwa masy. menolak offsite PDAM $\leftrightarrow$ swasta $\leftrightarrow$

Formulir KT-03 diserahkan kepada Dosen Pembimbing setelah sesi Seminar Kemajuan selesai  
Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir KT-03 ke Sekretariat Pascasarjana  
Formulir ini harus dibawa mahasiswa pada saat asistensi dengan Dosen Pengarah  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pengarah dan Dosen Pembimbing

A. Yani

Dosen Pengarah : Alia D. PhD (.....*Alia*.....)

4. Memberikan warna yg lain pada simbol  $\neq$  di peta.
5. Berikan uraian setelah aspek teknis, legal, dan kelembagaan.