

**PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN DAN INSTALASI
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK MENGGUNAKAN
ANAEROBIC BAFFLED REACTOR
DI KELURAHAN SANGAJI UTARA TERNATE**

TUGAS AKHIR



AZKIA HI HASAN

1172005002

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2021**

**PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN DAN INSTALASI
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK MENGGUNAKAN
ANAEROBIC BAFFLED REACTOR
DI KELURAHAN SANGAJI UTARA TERNATE**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik**



**AZKIA HI HASAN
1172005002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Azkia Hi Hasan

NIM : 1172005002

Tanggal : 31 Agustus 2021




Tanda Tangan : 

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Azkia Hi Hasan
NIM : 1172005002
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Perencanaan Sistem Penyaluran dan Instalasi Air Limbah Domestik
menggunakan *Anerobic Baffled Reactor* di Kelurahan Sangaji
Utara Ternate

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melakukan penelitian pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Sandra Madonna, S.Si, M.T. ()
Penguji 1 : Prisma Nursetyowati, S.T, M. ()
Penguji 2 : Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP, M.Agr.Sc, Ph.D, IPM. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 31 Agustus 2021

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Di Kelurahan Sangaji Utara Ternate Maluku Utara”. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik dan menyelesaikan studi sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis ataupun pembaca.

Penulis menyadari bahwa pada proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis tidak luput dari bantuan, bimbingan, arahan, serta motivasi dari semua pihak, mulai dari masa perkuliahan hingga dalam penyusunan Tugas akhir yang dihadapi dengan berbagai kesulitan dan hambatan. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.
2. Ibu Sandra Madonna, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberi masukan, saran, dan nasihat dalam pelaksanaan penyusunan Tugas Akhir.
3. Ibu Prismita Nursetyowati, S.T., M.T., selaku Penguji I dalam penyusunan Tugas Akhir yang selalu memberi masukan, koreksi, dan saran pada penyusunan Tugas Akhir ini serta memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM., selaku Penguji II dalam penyusunan Tugas Akhir yang juga selalu memberi masukan, koreksi, dan saran pada penyusunan Tugas Akhir ini serta memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Ibu Sirin Fairus, S.T.P., M.T., selaku Pembimbing Akademik dalam penyusunan Tugas Akhir yang memberikan motivasi dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.

6. Bapak Diki Surya Irawan, S.T. M.Si selaku Dosen Akademik dalam penyusunan Tugas Akhir yang memberikan masukan dan saran pada penyusunan Tugas Akhir ini serta memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Mas Erdy selaku staff Prodi Teknik Lingkungan yang selalu membantu dalam persyaratan melaksanakan Tugas Akhir.
8. Mama tercinta dan Almahrum Papa yang memberikan fasilitas, selalu mendukung dan mendoakan penulis untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kakak - kakak, keluarga dan rekan – rekan dalam penyusunan Tugas Akhir yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
10. Krisna Aulia Umasangadji sebagai teman dekat yang menjadi *support system*, selalu membantu dan mendoakan penulis untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Ghali Shafira Zahra selaku teman seperkuliahan dan seperbimbingan yang telah sama – sama memberikan semangat, dukungan untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Dinda Widiastuti selaku sahabat selama seperkuliahan yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Adinda Ayu Zhafirah selaku teman seperkuliahan yang selalu mengingatkan, memberikan dukungan, dan selalu menyemangati penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Anin dan Febby sebagai sahabat yang mendukung dan memberikan semangat sehingga penulis dapat bergadang untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
15. Nina dan kak Bella selaku sahabat yang selalu sayang dan memberikan semangat dan dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
16. Teman – teman Teknik Lingkungan 2017 yaitu Amanda, Aulika, Fadhli, Ichsyam, Jiten, Maria, Maul, Nabel, Rachel, Renaldi, Richa, Riski, Sarah Maulina, Sarah Winda, Thareq, Verbi, dan Yuni yang ada untuk memberikan

dukungan selama masa perkuliahan dan semangat serta motivasi dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.

17. Teman – teman Keluarga Mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Bakrie, yang turut memberikan semangat dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan dan kemurahan hati semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan baik dalam penyusunan maupun penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis juga berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan para pembaca sehingga dapat memberikan dampak yang positif.

Ternate, 31 Agustus 2021



Azkia Hi Hasan

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Azkia Hi Hasan
NIM : 1172005002
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Studi Perancangan dan Literatur

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Nonesklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perencanaan Sistem Penyaluran dan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan *Anaerobic Baffled Reactor* di Kelurahan Sangaji Utara Ternate

Dengan Hak Bebas Royalti Nonesklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 31 Agustus 2021

Yang menyatakan



Azkia Hi Hasan

**PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN DAN INSTALASI
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK MENGGUNAKAN
ANAEROBIC BAFFLED REACTOR
DI KELURAHAN SANGAJI UTARA TERNATE**

Azkie Hi Hasan

ABSTRAK

Permasalahan air limbah domestik di Kelurahan Sangaji Utara mengakibatkan salah satu sumber air baku utama PDAM Kota Ternate “Mata Air Ake Gaale” tercemar oleh *greywater* dan *blackwater*. Penelitian: “Perencanaan Sistem Penyaluran dan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) di Kelurahan Sangaji Utara Ternate, bertujuan; mengetahui kondisi eksisting sanitasi, menghitung debit air limbah domestik berdasarkan proyeksi penduduk dan proyeksi fasilitas umum, merancang Sistem Penyaluran dan merancang Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan *Anaerobic Baffled Reactor*. Kebutuhan air untuk 20 tahun mendatang (2040) diproyeksikan berdasarkan jumlah penduduk dan fasilitas umum berdasarkan SNI 03-6981-2004. Hasil penelitian, tidak didapatkannya data primer karakteristik air limbah domestik sehingga didekati dengan data karakteristik air limbah domestik di Indonesia hasil penelitian USAID IUWASH PLUS dengan nilai BOD; 220 mg/L, COD; 500 mg/L dan TSS; 220 mg/L, Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja kurang maksimal dengan presentase penggunaan tangki septik di Kota Ternate mencapai 85,42% dari total penduduk, 81,5% pengguna tangki septik tidak pernah dikosongkan, dan 53,37% penduduk yang terlayani pelayanan sedot tinja. Jumlah penduduk pada tahun perencanaan (2040) yaitu 6875 jiwa dengan kebutuhan air = 259,77 m³/hari dan debit air limbah pada jam puncak = 374,069 m³/hari sehingga mampu menampung beban air limbah teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR), dengan efisiensi COD; 87% (66 mg/L), BOD; 94% (13 mg/L) dan TSS; 90% (22 mg/L) memenuhi Permen LHK No.P68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik. Sistem penyaluran dirancang secara gravitasi jenis *small bore sewer* dengan pipa persil yang berdiameter 100 mm dan pipa servis yang berdiameter 150 mm. Prasarana pendukung di sub-sistem pelayanan adalah *grease trap* dan bak kontrol. Pada sub-sistem pengumpulan adalah *manhole* dengan jarak sebesar 125 m yang berdiameter sebesar 1 m dan sumur pengumpul dilengkapi *bar screen* dan *submersible pump* jenis *wet well pump*.

Kata kunci: *anaerobic baffled reactor, instalasi pengolahan air limbah. sangaji utara, sistem penyaluran air limbah, small bore sewer.*

**PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN DAN INSTALASI
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK MENGGUNAKAN
ANAEROBIC BAFFLED REACTOR
DI KELURAHAN SANGAJI UTARA TERNATE**

Azkiya Hi Hasan

ABSTRACT

The problem of domestic wastewater in North Sangaji Village has resulted in one of the main raw water sources of PDAM Ternate City "Mata Air Ake Gaale" being polluted by greywater and blackwater. Research: "Planning of Domestic Wastewater Treatment System and Installation Using Anaerobic Baffled Reactor (ABR) in Sangaji Utara Village, Ternate, aims; knowing the existing condition of sanitation, calculating domestic wastewater discharge based on population projections and projections of public facilities, designing a Distribution System and designing a Domestic Wastewater Treatment Plant Using an Anaerobic Baffled Reactor. Water demand for the next 20 years (2040) is projected based on population and public facilities based on SNI 03-6981-2004. The results of the research showed that primary data on the characteristics of domestic wastewater was not obtained, so it was approached with data on the characteristics of domestic wastewater in Indonesia as a result of the USAID IUWASH PLUS study with a BOD value; 220 mg/L, COD; 500 mg/L and TSS; 220 mg/L, the Sludge Treatment Plant is less than the maximum with the percentage of the use of the septic tank in Ternate City reaching 85.42% of the total population, 81.5% of the users of the septic tank never being emptied, and 53.37% of the population being served by desludging services. The population in the planning year (2040) is 6875 inhabitants with water requirement = 259.77 m³/ day and discharge wastewater at peak hours = 374.069 m³/ day so as to accommodate the burden of wastewater technology Anaerobic Baffled Reactor (ABR), with COD efficiency; 87% (66 mg/L), BOD; 94% (13 mg/L) and TSS; 90% (22 mg/L) complies with the Minister of Environment and Forestry Regulation No. P68 of 2016 concerning domestic wastewater quality standards. The distribution system is designed by gravity small bore sewer type with parcel pipes with a diameter of 100 mm and a service pipe with a diameter of 150 mm. Supporting infrastructure in the service sub-system is grease trap and control basin. The collection sub-system is a manhole with a distance of 125 m with a diameter of 1 m and a collecting well equipped with a bar screen and a submersible pump of the wet well pump type.

Keywords: anaerobic baffled reactor, northern sangaji, small bore sewer, wastewater distribution system, wastewater treatment plant.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Gambaran Umum Daerah Perencanaan	5
2.2. Air Limbah Domestik	6
2.2.1. Sumber Air Limbah	7
2.2.2. Debit Air Limbah Domestik.....	7
2.2.3. Karakteristik Limbah Domestik	8
2.3. Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik.....	12
2.4. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.....	15
2.4.1. Sub-sistem Pelayanan	15
2.4.2. Sub-sistem Pengumpulan	16
2.4.3. Sub-sistem Pengolahan.....	20
2.4. Alternatif Teknologi.....	27

2.5. Sistem Penyaluran Air Limbah	31
2.6. Syarat Pengaliran Air Limbah.....	32
2.7. Penelitian Terdahulu	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	37
3.3. Pelaksanaan Penelitian	37
3.3.1. Studi Literatur dan Observasi Lapangan	39
3.3.2. Pengumpulan Data.....	39
3.3.2.1. Data Primer	40
3.3.2.2. Data Sekunder	40
3.3.3. Analisis Data.....	41
3.3.3.1. Debit Air Limbah	41
3.3.3.2. Perhitungan dan Perancangan Sistem Penyaluran Air Limbah (SPAL) 47	
3.3.3.3. Perhitungan Dan Perancangan Intalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) 49	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1. Kondisi Wilayah Studi	51
4.2. Debit Air Limbah Domestik.....	53
4.2.1. Proyeksi Penduduk Kelurahan Sangaji Utara.....	54
4.2.2. Proyeksi Fasilitas Kelurahan Sangaji Utara	60
4.3. Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik.....	70
4.3.1. Alternatif Jalur Penyaluran Air Limbah	72
4.3.2. Pemilihan Alternatif Jalur.....	75
4.3.3. Sub-sistem Pelayanan	78
4.3.3.1. Dimensi Pipa Air Limbah	78
4.3.3.2. Perhitungan <i>Grease Trap</i> dan Bak Kontrol	80
4.3.2. Sub-sistem Pengumpulan	81
4.3.2.1. Penanaman Pipa.....	81

4.3.2.2. Pembebanan Saluran Air Limbah.....	83
4.3.2.3. Perhitungan Bangunan Pelengkap.....	84
4.4. Instalasi Pengolahan ir Limbah Domestik	99
4.4.1. Karakteristik Air Limbah Domestik Kelurahan Sangaji Utara	99
4.4.2. Rekomendasi Teknologi Pengolahan Air Limbah.....	99
4.4.3. Alternatif Teknologi Terpilih	102
4.4.3.1. Perhitungan Sumur Pengumpul.....	105
4.4.3.2. Perhitungan <i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i>	108
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	117
5.1. Kesimpulan	117
5.2. Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN.....	122

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1. Presentase Debit <i>Grey Water</i> dan <i>Black Water</i>	8
Tabel 2. 2. Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Domestik.....	12
Tabel 2. 3. Baku Mutu Air Limbah Domestik Tersedri	12
Tabel 2. 4. Karakteristik Pengolahan Anaerobik dan Aerobik	24
Tabel 2. 5. Keuntungan dan Kerugian Pengolahan Biologi Aerobik.....	27
Tabel 2. 6. Keuntungan dan Kerugian Pengolahan Biologi Anaerobik	28
Tabel 2. 7. Keuntungan dan Kerugian Pengolahan Biologi Kombinasi	29
Tabel 2. 8. Daftar Penelitian Terkait Terdahulu	33
Tabel 3. 1. Karakteristik Air Limbah Berdasarkan Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) Buku Utama	40
Tabel 3. 2. Kriteria Perencanaan Air Bersih	42
Tabel 3. 3. Ketentuan Standar Fasilitas Lingkungan Perumahan Sederhana Tidak Bersusun Di Daerah Perkotaan	44
Tabel 3. 4. Kebutuhan Air Unit Kategori Desa.....	44
Tabel 4. 1. Perbandingan Karakteristik Air Limbah dengan Baku Mutu	51
Tabel 4. 2. Data Jumlah Penduduk Kelurahan Sangaji Utara	54
Tabel 4. 3. Proyeksi Penduduk Metode Regresi Linear	56
Tabel 4. 4. Jumlah Penduduk Metode Aritmatika.....	56
Tabel 4. 5. Proyeksi Penduduk Metode Aritmatika	57
Tabel 4. 6. Jumlah Penduduk Metode Geometrik.....	58
Tabel 4. 7. Proyeksi Penduduk Metode Geometrik	58
Tabel 4. 8. Rekapitulasi Metode Proyeksi Penduduk.....	59
Tabel 4. 9. Jumlah penduduk Dilayani SR dan HU	60
Tabel 4. 10. Perhitungan Kebutuhan Air Domestik	60
Tabel 4. 11. Jumlah Fasilitas Kelurahan Sangaji Utara Tahun 2015	61
Tabel 4. 12. Proyeksi Kebutuhan Air Fasilitas Pendidikan	63
Tabel 4. 13. Proyeksi Kebutuhan Air Fasilitas Peribadatan	64

Tabel 4. 14. Proyeksi Kebutuhan Air Fasilitas Kesehatan.....	66
Tabel 4. 15. Proyeksi Kebutuhan Air Fasilitas Perniagaan.....	67
Tabel 4. 16. Proyeksi Kebutuhan Air Fasilitas Industri	68
Tabel 4. 17. Rekapitulasi Kebutuhan Air Non Domestik	68
Tabel 4. 18. Rekapitulasi Kebutuhan Air Terlayani Di Kelurahan Sangaji Utara	69
Tabel 4. 19. Kebutuhan Air Bersih	69
Tabel 4. 20. Debit Air Limbah Domestik Kelurahan Sangaji Utara.....	70
Tabel 4. 21. Rekapitulasi Jalur Alternatif	75
Tabel 4. 22. Pembobotan Jalur Alternatif	75
Tabel 4. 23. Pembagian Blok Pelayanan.....	76
Tabel 4. 24. Perhitungan Dimensi Pipa Saluran	85
Tabel 4. 25. Perhitungan Kemiringan Pipa Saluran.....	87
Tabel 4. 26. Perhitungan Diameter Pipa Saluran	92
Tabel 4. 27. Perhitungan Pembebanan Pipa.....	95
Tabel 4. 28. Keunggulan dan Kelemahan <i>Anaerobic Baffled Reactor</i> (ABR)	100
Tabel 4. 29. Keunggulan dan Kelemahan <i>Anaerobic Filter</i> (AF).....	101
Tabel 4. 30. Keunggulan dan Kelemahan <i>Rotating Biological Contactor</i> (RBC)....	102
Tabel 4. 31. Matriks Pemilihan Teknologi Kelurahan Sangaji Utara	102
Tabel 4. 32. Pembobotan Alternatif Teknologi Kelurahan Sangaji Utara	103

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Peta Kelurahan Sangaji Utara	6
Gambar 2. 2. Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Setempat	13
Gambar 2. 3. Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat	14
Gambar 2. 4. Prasarana dan Sarana Sub-sistem Pelayanan	15
Gambar 2. 5. Ilustrasi Tipe Sub-Sistem <i>Shallow Sewer</i>	18
Gambar 2. 6. Ilustrasi Tipe Sub-Sistem <i>Small Bore Sewer</i>	20
Gambar 2. 7. Ilustrasi Tipe Sedimentasi pada Proses Pengendapan Air Limbah Domestik	22
Gambar 2. 8. Biokimia pada Prose Pengolahan Biologi secara Anaerob	23
Gambar 2. 9. Biokimia pada Proses Pengolahan Biologi secara Aerob	24
Gambar 2. 10. Mekanisme Umum dalam Pengolahan Menggunakan <i>Wetland</i>	25
Gambar 2. 11. Tahapan Pengolahan Lumpur Lengkap.....	26
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 3. 2. Tahapan Perencanaan Sub-sistem Pelayanan.....	48
Gambar 3. 3. Tahapan Perencanaan Sub-sistem Pengumplan	48
Gambar 4. 1. Kondisi Eksisting Sanitasi Kelurahan Sangaji Utara	52
Gambar 4. 2. Rencana Aksi Kerentanan Kualitas dan Kebutuhan Biaya Pelaksanaannya Mata Air ake Gaale Kecamatan Ternate Utara Kota Ternate	53
Gambar 4. 3. Grafik Jumlah Penduduk Metode Regresi-Korelasi (2011-2015).....	55
Gambar 4. 4. Jalur Penyaluran SPAL Kelurahan Sangaji Utara.....	71
Gambar 4. 5. Lokasi Parancangan IPAL Kelurahan Sangaji Utara	72
Gambar 4. 6. Alteratif 1 Jalur Penyaluran AIr Limbah Kelurahan Sangajii Utara	73
Gambar 4. 7. Alternatif 2 Jalur Penyaluran AIr Limbah Kelurahan Sangaji Utara	74
Gambar 4. 8. Blok A Pelayanan.....	77
Gambar 4. 9. Blok B Pelayanan	77
Gambar 4. 10. Blok C Pelayanan	77
Gambar 4. 11. Grafik Variasi Debit, Kecepatan Dan Kedalaman Untuk Pipa Bundar	79

Gambar 4. 12. Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik	104
Gambar 4. 13. Diagram Alir IPAL.....	105
Gambar 4. 14. Faktor Penyisihan COD terhadap Waktu Pengendapan pada Unit <i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i>	113
Gambar 4. 15. Faktor Efisiensi Penyisihan BOD terhadap Konsentrasi BOD influen dalam Reaktor Anaerobik	113
Gambar 4. 16. Faktor Efisiensi Penyisihan BOD terhadap Beban Organik BOD	113
Gambar 4. 17. Faktor Efisiensi Penyisihan COD terhadap Suhu dalam Reaktor Anaerobik.....	114
Gambar 4. 18. Presentase Efisiensi Penyisihan BOD terhadap Waktu Tinggal Hidraulik pada unit <i>Anaerobic Baffled Reaktor (ABR)</i>	114

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.....	123
Lampiran 2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik	124
Lampiran 3. Karakteristik Air Limbah Berdasarkan Hasil Studi USAID IUWASH (2016)	125
Lampiran 4. Jumlah Fasilitas Pendidikan Menurut Kelurahan Di Kecamatan Ternate Utara Tahun 2015.....	126
Lampiran 5. Jumlah Fasilitas Kesehatan Menurut Kelurahan Di Kecamatan Ternate Utara Tahun 2015.....	127
Lampiran 6. Jumlah Fasilitas Peribadatan Menurut Kelurahan Di Kecamatan Ternate Utara Tahun 2015.....	128
Lampiran 7. Jumlah Fasilitas Industri Menurut Kelurahan Di Kecamatan Ternate Utara Tahun 2015.....	129
Lampiran 8. Jumlah Fasilitas Perniagaan Menurut Kelurahan Di Kecamatan Ternate Utara Tahun 2015.....	130
Lampiran 9. SNI 03-6981-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan Sederhana Tidak Bersusun Di Daerah Perkotaan Fasilitas Pendidikan	131
Lampiran 10. SNI 03-6981-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan Sederhana Tidak Bersusun Di Daerah Perkotaan Fasilitas Kesehatan ..	132
Lampiran 11. SNI 03-6981-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan Sederhana Tidak Bersusun Di Daerah Perkotaan Fasilitas Perniagaan	133
Lampiran 12. Peta Sistem Penyaluran Air Limbah (SPAL) Kelurahan Sangaji Utara	134
Lampiran 13. Blok A Pelayanan Sistem Penyaluran Air Limbah (SPAL) Kelurahan Sangaji Utara.....	135

Lampiran 14. Blok B Pelayanan Sistem Penyaluran Air Limbah (SPAL) Kelurahan Sangaji Utara.....	136
Lampiran 15. Blok C Pelayanan Sistem Penyaluran Air Limbah (SPAL) Kelurahan Sangaji Utara.....	137
Lampiran 16. Denah Dan Tampak Atas Manhole	138
Lampiran 17. Potongan A-A dan B-B Manhole	139
Lampiran 18. Tampak Atas, Potongan A-A, Dan Potongan B-B Bak Kontrol	140
Lampiran 19. Tampak Atas, Potongan A-A, Dan Potongan B-B Grease Trap	141
Lampiran 20. Denah Sumur Pengumpul.....	142
Lampiran 21. Potongan A-A, Potongan B-B, Dan Potongan C-C Sumur Pengumpul	143
Lampiran 22. Denah Anaerobic Baffled Reactor (ABR) Kelurahan Sangaji Utara .	144
Lampiran 23. Potongan Anaerobic Baffled Reactor (ABR) Kelurahan Sangaji Utara	145