

SKRIPSI

**PERANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PADA
RUMAH ATUN CEMPAKA SASIRANGAN DENGAN SISTEM LAHAN BASAH
BUATAN ALIRAN HORIZONTAL BAWAH PERMUKAAN (LBB-AHBP)**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat S1 pada Program Studi
Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

Bismi Abdillah

NIM. 1910815310020

Pembimbing

Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., MT.



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2023**

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pada Rumah Atun
Cempaka Sasirangan Dengan Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal
Bawah Permukaan (LBB-AHBP)**

Oleh

Bismi Abdillah (1910815310020)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 22 September 2023 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Riza Miftahul Khair, S.T., M.Eng.
NIP. 19840510 201601 1 08001

Anggota : Gt. Ihda Mazaya, S.T., M.T.
NIP. 19921005 202203 2 013

Pembimbing : Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.
Utama NIP. 19841118 200812 2 003


25 SEP 2023
Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,


Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,


Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S
NIP. 19780828 201212 2 001

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah maupun karunia bagi umat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pada Rumah Atun Cempaka Sasirangan dengan Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan (LBB-AHBP) Skala Kelurahan”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang telah ikut berpartisipasi khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril maupun materil.
3. Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., MT. Sebagai Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi saran masukkan dalam penyusunan Skripsi Tugas Akhir.
4. Bapak Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng. dan ibu GT. Ihda Mazaya, ST., MT. sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam menyusun Skripsi Tugas Akhir.
5. Dosen dan staff admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
6. Teman Angkatan Teknik Lingkungan 2019 (Elysian) yang telah memberikan dukungan dan terkhusus rekan tim penelitian LBB Ar phelian Rahmah, Fatma Umaira, Lola Safitri, dan Muhammad Indra Firmansyah.

Saya menyadari bahwa semua hal tidak dapat diselesaikan dengan sempurna, khususnya pada Skripsi Tugas Akhir ini, dengan perasaan rendah hati mengharapkan kritik dengan saran yang membangun, bimbingan serta nasihat yang nantinya dapat bermanfaat bagi saya sendiri dan bagi para pembaca

Banjarbaru, Agustus 2023



Bismi Abdillah

ABSTRAK

Atun Cempaka Sasirangan merupakan rumah produksi kain sasirangan yang terletak Banjarbaru. Rumah produksi ini dapat menghasilkan kain sasirangan sekitar 60 kain/hari dan menghasilkan limbah cair sasirangan 600 L/hari. Hasil Limbah Cair Sasirangan (LCS) belum di kelola dengan betul di atun cempaka sasirangan sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan jika tidak dikelola dengan baik, dengan itu perlunya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal untuk memproses limbah cair sasirangan tersebut sebelum di buang ke lingkungan. Perancangan ini memiliki tujuan untuk menganalisis jumlah limbah cair sasirangan dari produksi kain, mendesain dimensi dan gambar bangunan IPAL, serta menghitung Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan. Metode perhitungan dan desain yang digunakan berdasarkan kriteria desain puslitbangkim, (1997); EPA, (1999); dan Sasse, (2009), sedangkan perhitungan RAB mengacu pada Harga Satuan Pokok Kerja Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2021. Hasil perhitungan dan perancangan diperoleh jumlah limbah cair sasirangan 0,6 m³ /hari. Dimensi masing-masing unit pengolahan: (a) Bak pengendap memiliki panjang 1,5 m, lebar 1 m, dan kedalaman 1,5 m; (b) Anaerobik Filter memiliki panjang bak pertama 0,5 m dan panjang bak kedua 0,3 m. Anaerboik filter dengan panjang kompartemen 0,4 m, lebar 1 m dan kedalaman 1 m.; (c) Lahan Basah Buatan memiliki lebar 1 m, panjang 2 m, dan kedalaman 1,5 m. Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan untuk pembangunan IPAL sebesar Rp 68.144.271.

Kata kunci: *Lahan Basah Buatan, Limbah Cair Sasirangan, IPAL, Instalasi Pengolahan Air Limbah*

ABSTRACT

Atun Cempaka Sasirangan is a sasirangan cloth production house located in Banjarbaru. This production house can produce around 60 sasirangan cloth/day and produce 600 L/day of sasirangan liquid waste. Liquid Waste results that have not been managed properly in Atun Cempaka Sasirangan cause environmental pollution if not managed properly, so there is a need for a Waste Water Treatment Plant (WWTP) with a Horizontal Flow Artificial Wetland system to process the Sasirangan liquid waste before it is discharged into the environment. This design aims to dispose of the amount of sasirangan liquid waste from cloth production, design the dimensions and drawings of the WWTP building, and calculate the required budget plan. The calculation and design methods used are based on the design criteria of Puslitbangkim, (1997); EPA, (1999); and Sasse, (2009), while the RAB calculation refers to the Basic Unit Price of Work for South Kalimantan Province in 2021. The results of the calculation and design show that the amount of Sasirangan liquid waste is 0.6 m³/day. Dimensions of each processing unit: (a) The settling tank is 1.5 m long, 1 m wide and 1.5 m deep; (b) The Anaerobic Filter has a first tank length of 0.5 m and a second tank length of 0.3 m. Anaerobic Filter with compartment length 0.4 m, width 1 m and depth 1 m.; (c) The Artificial Wetland is 1 m wide, 2 m long and 1.5 m deep. Budget Plan The costs required for the construction of the WWTP are Rp 68,144,271.

Keywords: *Artificial Wetlands, Sasirangan Liquid Waste, WWTP, Wastewater Treatment Plant*

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABTRACT</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
I. PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan Masalah.....	15
1.3 Tujuan perancangan.....	15
1.4 Batasan Masalah.....	15
1.5 Manfaat Perancangan	16
II TINJAUAN PUSTAKA	17
2.1 Gambaran Umum Wilayah Perancangan.....	17
2.1.1 Karakteristik Air Limbah Sasirangan.....	18
2.1.2 Baku Mutu Air Limbah Indsutri Sasirangan.....	19
2.2 Unit Pengolahan Air Limbah yang di desain	20
2.2.1 Bak Pengendap	20
2.2.2 Anaerobik Filter	25
2.2.3 Lahan Basah Buatan.....	29
2.2.3.1 <i>Free Surface Constructed Wetland</i>	30
2.2.3.2 <i>Sub-Surface Constructed Wetland</i>	31
2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan Lahan Basah Buatan	32
2.2.4.1 Kelebihan Lahan Basah Buatan	32
2.2.4.2 Kekurangan Lahan Basah Buatan.....	32
2.3 Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan.....	33
2.3.1 Kriteria Desain Lahan Basah Buatan.....	34
2.4 Media Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan	37
2.4.1 Tanah Humus	38
2.4.2 Pasir.....	39
2.4.3 Kerikil	39

2.4.4	<i>Equisetum Hyemale</i>	40
2.5	Studi Pustaka	41
III	METODE PERANCANGAN	43
3.1	Metode Perancangan	43
3.2	Kerangka Perancangan	43
3.3	Pengumpulan Data	46
3.4	Pengolahan Data dan Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah	47
3.5	Tempat Perancangan	48
BAB 4	.....	50
PEMBAHASAN	.....	50
4.1	Gambaran Umum Lokasi Perancangan	50
4.2	Analisis Hasil Limbah Cair Sasirangan	50
4.2.1	Kondisi Eksisting Wilayah Perancangan	50
4.2.2	Proses Pewarnaan Produksi Kain Sasirangan	51
4.2.3	Perhitungan Debit Limbah Cair Sasirangan.....	52
4.3	Perhitungan dan Penentuan Unit-Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah	53
4.3.1	Bak Pengendap	53
4.3.2	Anaerobik Filter	54
4.3.3	Lahan Basah Buatan (LBB).....	55
4.3.4	Petunjuk Pemeliharaan IPAL	56
4.4	Perhitungan Neraca Massa	57
4.5	Profil Hidrolis	61
4.6	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	62
4.6.1	Bill of Quantity (BOQ).....	62
4.6.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	63
BAB 5	.....	65
PENUTUP	.....	65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR RUJUKAN	.....	66
LAMPIRAN	.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Limbah Cair Sasirangan.....	6
Tabel 2.2 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Tekstil Periode Peralihan.....	7
Tabel 2.3 Kriteria desain bak pengendap.....	8
Tabel 2.4 Hasil Rancangan dari sumber Puslitbangkim dan Moshiri.....	18
Tabel 2.5 Kriteria desain lahan basah buatan.....	18
Tabel 2.6 Kriteria desain SSF <i>Constructed Wetland</i>	27
Tabel 2.7 Karakteristik Tipikal Media untuk <i>Sub-Surface Flow</i>	27
Tabel 2.8 Kinerja lahan basah buatan aliran bawah permukaan berdasarkan jenis media yang digunakan.....	28
Tabel 2.9 Polutan dan Proses Penyisihan Dalam Lahan Basah Buatan.....	29
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Perencanaan.....	30
Tabel 3.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	30
Tabel 4.1 Perhitungan Debit Limbah Cair Sasirangan (LCS).....	52
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Perancangan Bak Pengendap.....	53
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Perancangan Anaerobik Filter.....	54
Tabel 4.4 Perhitungan Perancangan Lahan Basah Buatan.....	55
Tabel 4.5 Hasil Efisiensi penyisihan parameter.....	57
Tabel 4.6 Profil Hidrolis.....	58
Tabel 4.7 BOQ Beton.....	59
Tabel 4.8 BOQ Galian Tanah.....	60
Tabel 4.9 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	60
Tabel A.1 Tabel Efisiensi Hasil Penyisihan.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumah Produksi Atun Cempaka Sasirangan.....	15
Gambar 2.2 grafik faktor HRT terhadap penyisihan COD.....	18
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Efisiensi Penyisihan COD Terhadap Efisiensi Penyisihan BOD.....	19
Gambar 2.4 Kurva Hubungan Laju Akumulasi Lumpur dengan periode pengurasan.....	20
Gambar 2.5 Grafik Faktor Temperatur.....	24
Gambar 2.6 Grafik Faktor Strength.....	24
Gambar 2.7 Grafik Faktor Permukaan Filter.....	17
Gambar 2.8 Grafik Faktor Waktu Tinggal.....	23
Gambar 2.9 Grafik Faktor Ratio Removal BOD/COD.....	25
Gambar 2.10 Tipe <i>Free Water Surface</i>	27
Gambar 2.11 (a) Tipe <i>Horizontal Subsurface Flow</i> ; (b) Tipe <i>Vertical Subsurface Flow</i>	28
Gambar 2.12 Skema Aliran Air Limbah Pada Aliran Horizontal Constructed Wetland.....	31
Gambar 2.13 Tanaman <i>Equisetum Hyemale</i>	37
Gambar 4.1 Tempat Proses Produksi Sasirangan.....	49
Gambar 4.2 Lokasi Perancangan IPAL Atun.....	50
Gambar 4.3 Alur Proses Instalasi Pengolahan Air Limbah.....	51
Gambar 4.4 Neraca Massa.....	56
Gambar A.1 Harga Pembersihan Lahan.....	114
Gambar A.2 Harga Pemasangan <i>Bowplank</i>	115
Gambar A.3 Harga Pekerjaan Galian Tanah Mekanis.....	116

Gambar A.4 Harga Pengangkutan Hasil Galian Tanah.....	117
Gambar A.5 Harga Pekerjaan Beton.....	118
Gambar A.6 Harga Pemasangan Pipa.....	119
Gambar A.7 Harga Pekerjaan Pondasi.....	120
Gambar A.8 Upah Mandor, Pekerja Biasa, dan Tukang Pipa.....	121
Gambar A.9 Upah Operator <i>Exavator</i>	122

DAFTAR SINGKATAN

LBB : Lahan Basah Buatan

LBB-AHBP : Lahan Basah Aliran Horizontal Bawah permukaan

COD : *Chemical Oxygen Demand*

BOD : *Biological Oxygen Demand*

TSS : *Total Suspended Solid*

LCS : Limbah Cair Sasirangan

LBB-AVBP : Lahan Basah Buatan Aliran Vertikal Bawah Permukaan

SSF : *Subsurface Flow*

IPAL : Instalasi Pengolahan Air Limbah

AF : Anaerobik Filter

CW : *Constructed Wetlands*

IPAL : Instalasi Pengolahan Air Limbah

HSPK : Harga Satuan Pokok Kegiatan

HRT : *Hydraulic Retention Time*