

**PERENCANAAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR
SAMPAH TIPE SANITARY LANDFILL**

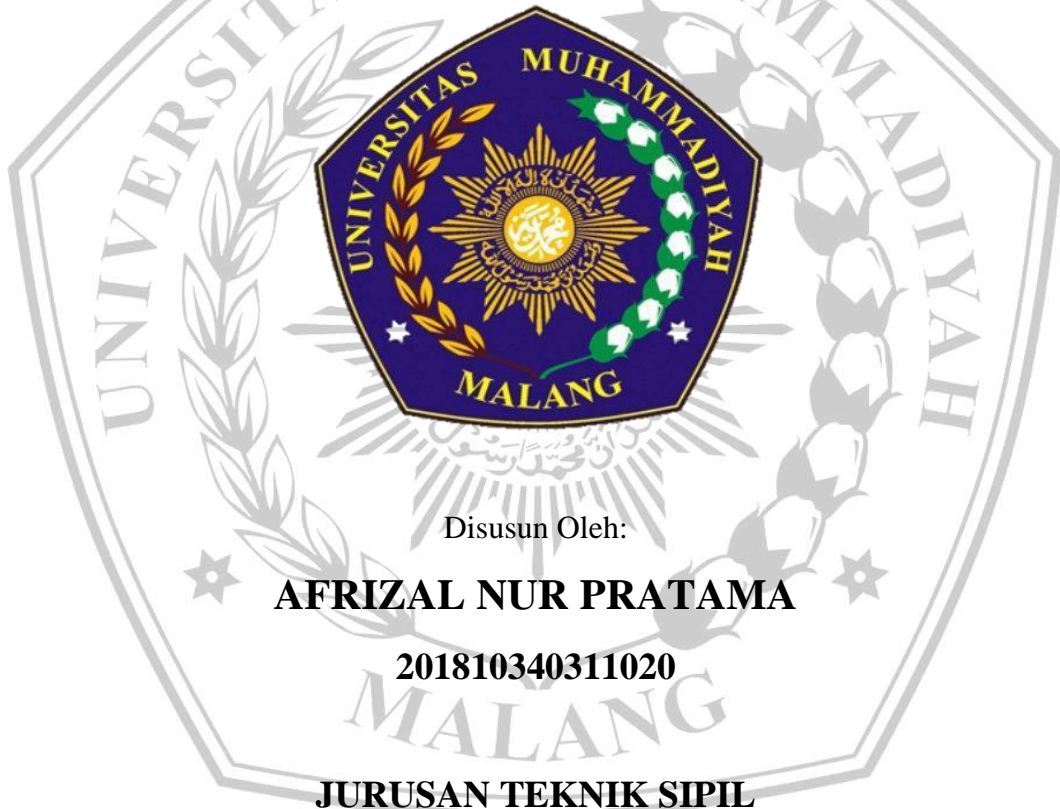
(Studi kasus : TPA Paras Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang)

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

AFRIZAL NUR PRATAMA

201810340311020

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH TIPE
SANITARY LANDFILL (Studi Kasus: TPA Paras Kec. Poncokusumo
Kab. Malang)

NAMA : AFRIZAL NUR PRATAMA

NIM : 201810340311020

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 30 Oktober 2023

Susunan Dewan Penguji

1. Dr. Ir. Sulianto, MT

Dosen Penguji 1


2. Ir. Ernawan Setyono, MT


Dosen Penguji 2

Menyetujui dan Mengesahkan :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Dr. Ir. Sunarto, M.T


Amalia Nur Adibah, ST. M.PWK

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Afrizal Nur Pratama

NIM : 201810340311020

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **“PERENCANAAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH TIPE *SANITARY LANDFILL* (Studi kasus : TPA Paras Kec. Poncokusumo Kab. Malang)”** adalah hasil karya saya bukan karya orang lain yang diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 4 Desember 2023

Yang menyatakan,



Afrizal Nur Pratama

(201810340311020)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Atas berkat rahmat Allah yang Maha Kuasa dan dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan tauhid dan hidayah-Nya, Shalawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membantu umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini. Penulis menyadari bahwa hasil penulisan skripsi dengan judul **“PERENCANAAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH TIPE *SANITARY LANDFILL* (Studi kasus : TPA Paras Kec. Poncokusumo Kab. Malang)”** ini tidak akan bisa terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT Yang Maha Esa atas kuasa dan nikmat-Nya yang senantiasa memberikan nikmat iman dan Islam, nikmat kesehatan, dan selalu menyertai dan memberi saya kekuatan, kelancaran, serta keridhoan-Nya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan kakek nenek beserta keluarga besar Jota Beam Family yang sangat saya cintai dan saya banggakan yang tidak pernah berhenti mendoakan dan memberi dukungan serta motivasi untuk kelancaran dan kesuksesan penulis dalam segala hal.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang
4. Bapak Dr. Ir. Sunarto, MT selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Dosen Wali kelas Teknik Sipil A angkatan 2018 dan Ibu Amalia Nur Adibah, ST., M.PWK selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Segenap Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Teman-teman perjuangan selama di Malang terkhusus Teknik Sipil A 2018 dan Kontrakan Putra Muslim atas kerja sama kalian selama kita masih berjuang selama masa kuliah, suka dan duka senantiasa semangat dan sabar dalam menghadapi perkuliahan.
7. Pemilik NIM 201810110311023 yang selalu menemani dan memberikan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepala TPA Paras dan seluruh staff TPA Paras yang telah membantu memberikan data dan informasi yang dibutuhkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang telah ikut berjasa dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kepada pihak-pihak diatas, saya ucapkan terima kasih, semoga Allah SWT memberikan balasan yang setara tercatat sebagai ladang pahala. Teriring doa semoga pihak-pihak diatas selalu diberikan kesehatan dan mendapatkan curahan kasih sayangNya baik di dunia maupun kelak di akhirat, Aminn.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan sumbangan kemajuan pemahaman ilmu Teknik Sipil khususnya “Perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah dengan tipe *Sanitary Landfill*”. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena nya saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Malang, 4 Desember 2023

Penulis

Afrizal Nur Pratama

(201810340311020)

**PERENCANAAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH TIPE
SANITARY LANDFILL**

(Studi Kasus : TPA Paras Kec. Poncokusumo Kab. Malang)

Afrizal Nur Pratama¹, Dr. Ir. Sunarto, MT², Amalia Nur Adibah, ST., MPWK³

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp (0341) 464318 Faks (0341) 460782

Email : afrizalnurpratama@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan jumlah penduduk dan kemajuan tingkat perekonomian di suatu kota mempengaruhi peningkatan jumlah sampah. Peningkatan jumlah sampah akan menimbulkan permasalahan pada lingkungan. Jika tidak diimbangi dengan ketersediaan sarana dan prasarana pelayanan lingkungan, hal ini dapat mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan. TPA Paras merupakan TPA yang menggunakan metode pengurugan tipe *controlled landfill*. Perlu adanya peningkatan pengelolaan sampah menjadi tipe *sanitary landfill*. Perencanaan TPA tipe *sanitary landfill* meliputi : perencanaan fase dengan masa pelayanan 10 tahun diperoleh luas lahan sebesar 38.514 m² yang terdiri 3 fase ,perencanaan lapisan dasar menggunakan geomembrane,perencanaan perletakan pipa gas secara horizontal dan vertikal,perencanaan saluran drainase,perencanaan pipa air lindi, dan perencanaan kolam penampung lindi yang terdiri dari 4 kolam yaitu : kolam anaerobik,kolam fakultatif,kolam aerasi,dan kolam biofilter.

Kata kunci: Lahan Urug Saniter, Perencanaan, Sampah, TPA

**PLANNING OF THE FINAL PROCESSING SITE OF SANITARY
LANDFILL TYPE WASTE**

(Case Study : TPA Paras Kec. Poncokusumo Malang Regency)

Afrizal Nur Pratama¹, Dr. Ir. Sunarto, MT², Amalia Nur Adibah, ST., MPWK³

Civil Engineering Study Program, University of Muhammadiyah Malang

Tlogomas Highway No. 246 Phone (0341) 464318 Fax (0341) 460782

Email : afrizalnurpratama@gmail.com

ABSTRACT

Population growth and economic progress in a city affect the increase in the amount of waste. An increase in the amount of waste will cause problems in the environment. If not balanced with the availability of environmental service facilities and infrastructure, this can result in a decrease in environmental quality. Paras landfill is a landfill that uses a controlled landfill type rugging method. There needs to be an increase in waste management to the type of sanitary landfill. Landfill sanitary landfill planning includes: phase planning with a service period of 10 years obtained a land area of 38,514 m² consisting of 3 phases, basic layer planning using geomembranes, horizontal and vertical gas pipe laying planning, drainage channel planning, leachate water pipe planning, and leachate storage pool planning consisting of 4 ponds, namely: anaerobic pool, facultative ponds, aeration ponds, and biofilter pools.

Keywords: Land Urug Saniter, Planning, Waste, Landfill

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Maksud dan Tujuan	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Ruang Lingkup	6
1.7 Manfaat Perencanaan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pengertian Sampah	8
2.1.1 Jenis Sampah.....	8
2.1.2 Sumber-Sumber Sampah	8
2.1.3 Dampak Pencemaran Akibat Sampah.....	9
2.2 Timbulan Sampah.....	10
2.2.1 Analisa Timbulan Sampah.....	11
2.3 Menentukan Densitas Sampah	13
2.4 Komposisi Sampah.....	14
2.5 Tingkat Layanan.....	15
2.6 Sistem Pengelolaan Sampah.....	15
2.7 Metode Pengolahan Akhir Sampah.....	16

2.8 Desain dan Operasi <i>Sanitary Landfill</i>	18
2.8.1 Persiapan Lahan	18
2.9 Pembentukan Lapisan Dasar TPA.....	19
2.10 Perletakan Sampah	19
2.11 Sistem Pengolahan Gas	20
2.11.1 Produksi Gas	20
2.11.2 Perancangan Perletakan Pipa Gas.....	21
2.12 Sistem Pengolahan Lindi dan Kolam Penampung Lindi.....	23
2.12.1 Analisa Curah Hujan Rencana.....	23
2.12.2 Intensitas Hujan	23
2.12.3 Perencanaan Saluran Drainase.....	25
2.12.4 Penyaluran Lindi.....	26
2.13 Kolam Penampung	27
BAB III METODE PERECANAAN	29
3.1 Lokasi Studi.....	29
3.2 Tahapan Studi Perencanaan.....	32
3.3 Studi Literatur.....	33
3.4 Pengambilan Data.....	33
3.4.1 Data Primer	33
3.4.2 Data Sekunder.....	33
3.5 Analisa Data	34
3.5.1 Proyeksi pertumbuhan Penduduk	34
3.5.2 Menghitung Timbulan, Komposisi dan Densitas	35
3.5.3 Menghitung Tingkat Layanan.....	36
3.5 Desain Landfill TPA	36
3.6 Pembentukan Lapisan Dasar Landfill.	37
3.7 Perletakan Sampah	37
3.8 Sistem Pengolahan Gas Metan	37
3.8.1 Produksi Gas	38
3.8.1 Perencanaan Perletakkan Pipa Gas	38
3.9 Sistem Pengolahan Lindi dan Kolam Penampung Lindi.....	38

3.9.1 Analisa Curah Hujan.....	38
3.9.2 Intensitas Curah Hujan.....	39
3.9.3 Perencanaan Saluran Drainase.....	39
3.9.3 Penyaluran Lindi.....	40
3.10 Kolam Penampung	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Proyeksi Jumlah Penduduk	41
4.1.1 Metode Aritmatika.....	43
4.1.2 Metode Geometrika	44
4.1.3 Metode <i>Least Square</i>	46
4.2 Jumlah Jiwa dan Kepala Keluarga (KK)	50
4.3 Perhitungan Timbulan Sampah	51
4.4 Perhitungan Densitas Sampah	52
4.5 Perhitungan Komposisi Sampah	52
4.6 Tingkat Pelayanan TPA Paras	54
4.7 Proyeksi Volume Sampah	55
4.8 Kebutuhan Lahan	56
4.9 Ketersediaan Lahan TPA.....	57
4.9.1 Usia Pakai Lahan TPA.....	58
4.10 Perletakan Sampah (Fase dan Sel)	58
4.10.1 Desain Sel	59
4.10.2 Desain Fase	59
4.11 Lapisan Dasar TPA	62
4.12 Desain Perletakan Pipa Gas Metan.....	63
4.12.1 Perhitungan Volume Gas Metan.....	63
4.12.2 Perletakan Pipa Gas Metan	71
4.13 Desain Perletakan Pipa Air lindi	73
4.13.1 Analisa Curah Hujan Rencana.....	73
4.13.2 Perencanaan Drainase	75
4.13.3 Debit Air Lindi.....	78
4.13.4 Dimensi Pipa Air Lindi.....	83

4.14 Perencanaan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Lindi)	90
BAB V PENUTUP.....	96
5.1 Kesimpulan.....	96
5.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Jenis Kota.....	10
Tabel 2.2 Jenis Komposisi Sampah Domestic	14
Tabel 2.3 Nilai Koefisien Limpasan (C)	24
Tabel 2.4 Nilai koefisien Kekerasan Saluran	25
Tabel 2.5 Perbandingan Parameter Desain	28
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Daerah Layanan TPA Paras (2013– 2022).....	41
Tabel 4.2 Pertumbuhan Penduduk Daerah Terlayani TPA Paras (2013 – 2022)..	42
Tabel 4.3 Perhitungan Jumlah Penduduk Metode Aritmatika	43
Tabel 4.4 Perhitungan Jumlah Penduduk Metode Geometrik	45
Tabel 4.5 Perhitungan Awal Metode <i>Least Square</i>	47
Tabel 4.6 Perhitungan Jumlah Penduduk Metode <i>Least Square</i>	48
Tabel 4.7 Nila Korelasi Masing-Masing Metode.....	49
Tabel 4.8 Rekapitan Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Menggunakan 3 Metode ..	49
Tabel 4.9 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel Timbulan Sampah.....	51
Tabel 4.10 Rekapitulasi Rata-Rata Timbulan Sampah (kg/org/hari).....	51
Tabel 4.11 Rekapitulasi Rata-Rata Densitas Sampah (kg/m ³)	52
Tabel 4.12 Rekapitulasi Komposisi Sampah (%)	53
Tabel 4.13 Proyeksi Volume Sampah 10 Tahun Mendatang.....	55
Tabel 4.14 Kebutuhan Lahan 10 Tahun Mendatang.....	56
Tabel 4.15 Rencana Galian Fase 1	60
Tabel 4.16 Rencana Galian Fase 2	60
Tabel 4.17 Rencana Galian Fase 3.....	60
Tabel 4.18 Luas Total Galian Fase 1-3	61
Tabel 4.19 Perhitungan Komposisi Sampah Untuk Perhitungan Gas	64
Tabel 4.20 Perhitungan Komposisi Sampah Cepat Urai.....	64
Tabel 4.21 Perhitungan Komposisi Sampah Lambat Urai.....	65
Tabel 4.22 Perhitungan Perhitungan Berat Komponen per Molekul.....	66
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Rumus Kimia Sampah.....	67
Tabel 4.24 Laju Gas Sampah Cepat Urai.....	68

Tabel 4.25 Laju Gas Sampah Lambat Urai	69
Tabel 4.26 Rekapitulasi Jumlah Volume Gas	70
Tabel 4.27 Curah Hujan Pada Daerah TPA Paras.....	73
Tabel 4.28 Perhitungan Curah Hujan Maksimum Metode <i>Log-Pearson</i> Tipe III	74
Tabel 4.29 Perhitungan Hujan Rencana Metode <i>Log-Pearson</i> Tipe III	75
Tabel 4.30 Perhitungan Neraca Air dengan Metode <i>Thorntwaite</i>	80
Tabel 4.31 Dimensi Pipa Lindi dengan Metode <i>Thorntwaite</i>	90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi <i>Controlled Landfill</i> TPA Paras	3
Gambar 1.2 Kondisi Eksisting Pembuangan Air Lindi TPA Paras	3
Gambar 1.3 Kondisi Eksisting Lahan TPA Paras	4
Gambar 2.1 Skema Teknis Operasional Pengelolaan Sampah	16
Gambar 2.2 Penimbunan Sampah <i>Depression Method</i>	17
Gambar 2.3 Penimbunan Sampah <i>Trench Method</i>	17
Gambar 2.4 Penimbunan Sampah <i>Area Method</i>	17
Gambar 2.5 Konstruksi Instalasi <i>Liner</i> Pada <i>Landfill</i>	19
Gambar 2.6 Perencanaan Perletakan Sampah.....	20
Gambar 2.7 Metode Segitiga Laju Gas	21
Gambar 2.8 Perencanaan Perletakan Pipa Gas Vertikal	22
Gambar 2.9 Perencanaan Perletakan Pipa Gas Horisontal.....	22
Gambar 2.10 Perencanaan Perletakan Pipa Gas Horisontal.....	22
Gambar 3.1 Lokasi Studi TPA Paras	29
Gambar 3.2 Layout TPA Paras	30
Gambar 3.3 Kondisi Ekisting Sel Pembuangan	31
Gambar 3.4 Kondisi Ekisting Penampungan Lindi	31
Gambar 3.5 Diagram Alir Perencanaan	32
Gambar 4.1 Grafik Komposisi Sampah	53
Gambar 4.2 <i>Lay Out</i> Ekisting TPA Paras	57
Gambar 4.3 Detail Sel Sampah	59
Gambar 4.4 Rencana Galian Fase	61
Gambar 4.5 Skema Fase Baru TPA Paras.....	62
Gambar 4.6 Detail Lapisan Dasar	63
Gambar 4.7 Produksi Gas Sampah Cepat Urai	69
Gambar 4.8 Produksi Gas Sampah Lambat Urai	70
Gambar 4.9 Total Produksi Gas	71
Gambar 4.10 Rencana Perletakan Pipa Gas Metan Horizontal.....	72
Gambar 4.11 Rencana Perletakan Pipa Gas Metan Vertikal.....	72

Gambar 4.12 Desain Saluran Drainase	78
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Air Hujan dan Air Lindi TPA Paras	83
Gambar 4.14 Rencana Skema Pipa Lindi	84
Gambar 4.15 Diameter Pipa Air Lindi.....	85
Gambar 4.16 Kolam Anaerobik	91
Gambar 4.17 Kolam Fakultatif	93
Gambar 4.18 Kolam Maturasi.....	94
Gambar 4.19 Kolam Biofilter	95



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Afrizal Nur Pratama

NIM : 201810340311020

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	7	%	≤ 10%
BAB 2	23	%	≤ 25%
BAB 3	29	%	≤ 35%
BAB 4	7	%	≤ 15%
BAB 5	2	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	16	%	≤ 20%

Malang, 2 Desember 2023

Sandi Wahyudiono, ST., MT



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. SNI 19-3964-1994. *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan komposisi Sampah Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. SNI 19-2454-2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*
- Damanhuri & Padmi. 2016, *Pengelolaan Sampah Terpadu*, Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Damanhuri, Ismaria & Padmi. 2006, *Pedoman Pengoperasian dan Pemeliharaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sistem Controlled Landfill dan Sanitary Landfill*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, Bandung.
- Direktur Pengembangan PLP, Kementerian Pekerjaan Umum. 2011, *Pengelolaan Sampah Modul 1*. Direktorat Jenderal Cipta Karya, Jakarta.
- Jaya, Suarna, & Aryanta, 2016, Studi Kualitas Air Tanah Dangkal dan Pendapat Masyarakat Sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Suwung Kecamatan Denpasar Selatan Kota Denpasar, *Jurnal Echotropic*, Vol 10. No. 1, Desember, 2.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2013. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3/PRT/M/2013 *Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Pemerintah Indonesia. 2008. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang *Pengelolaan Sampah*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008, Nomor 69. Sekeretariat Negara. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21/PRT/M/2006. *Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (KSNP-SPP)*.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 18 Tahun 1999 juncto Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 tentang *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*.

Said & Hartaja, 2015, Pengolahan Air Lindi Dengan Proses Biofilter Anaero Aerob dan Denitrifikasi, *Jurnal Pusat Teknologi Lingkungan*, BPPT, Vol 8. No. 1, Desember, 2.

Tchobanoglous and Kreith, F. 1993, *Integrated Solid waste Management*, Mc.Graw-Hill, Singapore.

