

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
RUMAH SAKIT



Oleh:

HAMSAH KARUNIAWAN

NPM 1652010071

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2019

PERANCANGAN BANGUNAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR
BUANGAN RUMAH SAKIT



Oleh:

HAMSAH KARUNIAWAN

NPM 1652010071

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2019

**TUGAS PERANCANGAN
BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
RUMAH SAKIT**



Oleh :

HAMSAH KARUNIAWAN

1652010071

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
SURABAYA
2019**

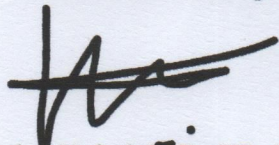
**BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN
RUMAH SAKIT**

Disusun Oleh:

HAMSAH KARUNIAWAN
NPM 1652010071

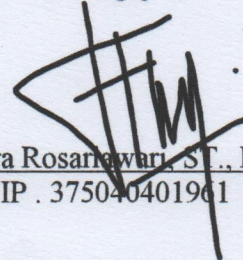
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan
Bangunan PAB/PAM
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal:

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



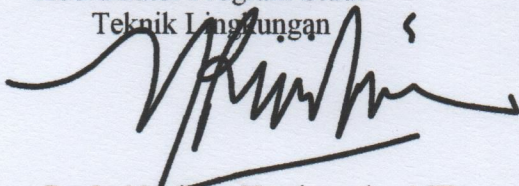
Raden Kokoh H.P., ST., M.T
NIP. 19900905 1903 1 026

Penguji I,



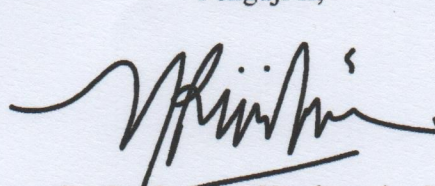
Firra Rosariawati, ST., MT
NIP. 375040401901

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



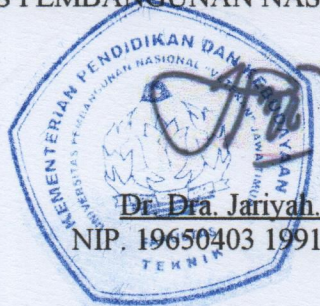
Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Penguji II,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Dr. Dra. Jariyah., MP
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan tepat pada waktunya. Tugas Perancangan ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus dilaksanakan untuk menyelesaikan Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan laporan ini saya banyak mendapat kritik, saran, serta bimbingan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata saya bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang paling baik. Oleh karena itu saya sampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat ilmu pengetahuan yang diberikan kepada saya.
2. Orangtua saya yang selalu mendukung dan memberikan doa selama ini, serta memberikan bantuan baik secara moril maupun materiil dalam penyusunan laporan ini.
3. Dr. Dra Jariyah,MP., selaku dekan Fakultas Teknik.
4. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Raden Kokoh Haryo P., S.T., M.T., selaku pembimbing Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan atas bimbingannya selama penyusunan laporan.
6. Ir. Yayok Surya P.,MS dan Firra Rosariawari, ST., MT selaku dosen mata kuliah PBPAB.
7. Kedua Orang Tua, Kakak-kakak, dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa dan semangat.

8. Semua rekan-rekan, khususnya Debora, Vidia, Ratna, Nurul, Fatia, Kawis, dan founder B yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu hingga terselesainya tugas perencanaan ini.

Dalam penyusunan laporan Tugas Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan ini, saya menyadari masih terdapat banyak kekurangan dikarenakan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang saya miliki.

Untuk itu, saya mohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat konstruktif bagi diri saya. Semoga dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 3 Maret 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	3
1.3. Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Karakteristik Limbah Rumah Sakit.....	4
2.2 Bangunan Pengolahan Air Buangan.....	7
2.2.1 Pengolahan Pendahuluan (Pre Treatment).....	7
2.2.2 Pengolahan Sekunder (Secondary Treatment).....	23
2.2.3. Pengolahan Ketiga (<i>Tertiary Treatment</i>).....	37
2.2.4. Pengolahan Lumpur (<i>Sludge Treatment</i>).....	41
2.3 Persen Removal	44
2.4. Profil Hidrolis	45
BAB III DATA PERENCANAAN.....	48
3.1 Data Karakteristik Limbah Rumah Sakit	48
3.2 Standart Baku Mutu.....	48
3.3 Alternatif Penngolahan.....	49
3.4 Diagram Alir Pengolahan Limbah	49
BAB IV NERACA MASSA DAN SPESIFIKASI BANGUNAN	50
4.1 Neraca Massa	50
4.1.1 Neraca Massa Per Bangunan (%Removal).....	50
4.2 Spesifikasi Bangunan	55

BAB V KESIMPULAN & SARAN	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Screen	10
Tabel 2.2 Faktor bentuk	11
Tabel 2.3. Klasifikasi Fine Screen	12
Tabel 2.4. Macam – macam Karakteristik Pompa	15
Tabel 3.2 Baku Mutu Air Limbah.....	48
Tabel 3.1 Data Parameter Air Buangan Rumah Sakit yang Harus Diolah	48
Tabel 2.5 Persen Removal Bangunan Pengolahan.....	44
Tabel 4.1 Neraca Massa di Saluran Pembawa	50
Tabel 4.2 Neraca Massa di FineScreen	50
Tabel 4.3 Neraca Massa Bak Penampung.....	51
Tabel 4.4 Neraca Massa Koagulasi - Flokulasi.....	51
Tabel 4.5 Neraca Massa Primary Clarifier.....	52
Tabel 4.6 Neraca Massa Activated Sludge	53
Tabel 4.7 Neraca Massa Secondary Clarifier.....	53
Tabel 4.8 Neraca Massa Desinfeksi	54
Tabel 4.9 Neraca Massa Sludge Drying Bed	54

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Screening</i>	9
<i>Gambar 2.2. Bar Screen Manual</i>	9
Gambar 2.3. Bar Screen Mekanikal	10
Gambar 2.4. Rotary Drum Screen.....	13
Gambar 2.5. Fixed Parabolic Screen.....	13
Gambar 2.6 Macam-macam mikroscreen	13
Gambar 2.7. Bak Penampung.....	16
Gambar 2.8. Koagulasi – Flokulasi.....	20
Gambar 2.9. Bak Pengendap Rektanguler	20
Gambar 2.10. Activated sludge sistem konvensional	24
<i>Gambar 2.11. step aeration</i>	25
<i>Gambar 2.12. Contact Stabilisasi</i>	25
<i>Gambar 2.13. Pure Oxygen</i>	26
<i>Gambar 2.14. High Rate Aeration</i>	26
<i>Gambar 2.15. Extended Aeration</i>	27
<i>Gambar 2.16. Oxidation Ditch</i>	27
Gambar 2.17. Clarifier. (a) Denah, (b) Tampak Samping.....	38
<i>Gambar 2.18. Sludge Drying Bed</i>	43
<i>Gambar 2.19. Sludge Thickener</i>	43
Gambar 2.20.. Sludge Digester (<i>Metcalf & Eddy 2002, Page 401</i>).....	44
Gambar 3.1 Diagram Alir	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah sakit adalah merupakan fasilitas publik yang tak mungkin dapat dipisahkan dengan masyarakat, dan keberadaannya sangat diharapkan oleh masyarakat, karena sebagai manusia atau masyarakat tentu menginginkan agar kesehatan tetap terjaga. Oleh karena itu rumah sakit mempunyai kaitan yang erat dengan keberadaan kumpulan manusia atau masyarakat tersebut. Di masa lalu, suatu rumah sakit dibangun di suatu wilayah yang jaraknya cukup jauh dari daerah pemukiman, dan biasanya dekat dengan sungai dengan pertimbangan agar pengelolaan limbah baik padat maupun cair tidak berdampak negatif terhadap penduduk, atau bila ada dampak negatif maka dampak tersebut dapat diperkecil.

Sejalan dengan perkembangan penduduk yang sangat pesat, lokasi rumah sakit yang dulunya jauh dari daerah pemukiman penduduk tersebut sekarang umumnya telah berubah dan berada di tengah pemukiman penduduk yang cukup padat, sehingga masalah pencemaran akibat limbah rumah sakit baik limbah padat atau limbah cair sering menjadi pencetus konflik antara pihak rumah sakit dengan masyarakat yang ada di sekitarnya.

Namun dengan semakin mahalnya harga tanah, serta besarnya tuntutan masyarakat akan kebutuhan peningkatan sarana penunjang pelayanan kesehatan yang baik, dan di lain pihak peraturan pemerintah tentang pelestarian lingkungan juga semakin ketat, maka pihak rumah sakit umumnya menempatkan sarana pengolahan limbah pada skala prioritas yang rendah. Akibatnya, sering terjadi benturan perbedaan kepentingan antar pihak rumah sakit dengan masyarakat atau pemerintah. Dengan adanya kebijakan legal yang mengharuskan pihak rumah sakit agar menyediakan fasilitas pengolahan limbah yang dihasilkan, mengakibatkan biaya investasi maupun biaya operasional menjadi lebih besar.

Dengan pertimbangan alasan tersebut, maka berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur No.71 tahun 2013, tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya. Air limbah yang berasal dari limbah rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran air yang sangat potensial. Hal ini disebabkan karena air limbah rumah sakit mengandung senyawa organik yang cukup tinggi juga kemungkinan mengandung senyawa-senyawa kimia lain serta mikro-organisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit terhadap masyarakat di sekitarnya. Oleh karena potensi dampak air limbah rumah sakit terhadap kesehatan masyarakat sangat besar, maka setiap rumah sakit diharuskan mengolah air limbahnya sampai memenuhi persyaratan standar yang berlaku. Dengan adanya peraturan yang mengharuskan bahwa setiap rumah sakit harus mengolah air limbah sampai standar yang diijinkan, maka kebutuhan akan teknologi pengolahan air limbah rumah sakit khususnya yang murah dan hasilnya baik perlu dikembangkan. Hal ini mengingat bahwa kendala yang paling banyak dijumpai yakni teknologi yang ada saat ini masih cukup mahal, sedangkan di lain pihak dana yang tersedia untuk membangun unit alat pengolah air limbah tersebut sangat terbatas sekali. Untuk rumah sakit dengan kapasitas yang besar umumnya dapat membangun unit alat pengolah air limbahnya sendiri karena mereka mempunyai dana yang cukup. Tetapi untuk rumah sakit tipe kecil sampai dengan tipe sedang, sampai saat ini masih membuang air limbahnya ke saluran umum tanpa pengolahan sama sekali. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dikembangkan teknologi pengolahan air limbah rumah sakit yang murah, mudah operasinya serta harganya terjangkau, khususnya untuk rumah sakit dengan kapasitas kecil sampai sedang.

Untuk mencapai tujuan tersebut, terdapat kendala yang cukup besar yakni kurangnya tersedianya teknologi pengolahan yang baik dan harganya murah. Masalah ini menjadi kendala yang cukup besar terutama untuk rumah sakit kecil, yang mana pihak rumah sakit tidak/belum mampu untuk membangun unit instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sendiri, sehingga

sampai saat ini masih banyak sekali rumah sakit yang membuang air limbahnya ke saluran umum.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan yang ingin dicapai dari tugas perencanaan ini adalah:

1. Menentukan dan merencanakan suatu Instalasi Pengolahan Limbah (IPAL)
Merancang diagram alir proses pengolahan air limbah yang diharapkan dari keseluruhan bangunan akan terjadi keterkaitan untuk memperoleh suatu kualitas air bangunan yang sesuai standar baku mutu yang berlaku. .
2. Mengetahui dan memahami unit beserta proses pengolahan air limbah dari kegiatan Rumah Sakit

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari perencanaan bangunan pengolahan air limbah ini meliputi:

1. Data karakteristik air limbah Rumah Sakit
2. Standar baku mutu limbah Rumah Sakit
3. Diagram alir bangunan pengolahan limbah Rumah Sakit.
4. Spesifikasi bangunan pengolahan limbah.
5. Perhitungan bangunan pengolahan limbah.
6. Gambar bangunan pengolahan limbah
7. Profil hidrolis pengolahan limbah