

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>4</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Limbah Cair Rumah Sakit.....	5
2.2. Dampak Limbah Cair Rumah Sakit .....	5
2.3. Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit.....	5
2.4. Pengolahan Air Limbah dengan Teknologi Membrane Bio Reactor (MBR) .....	6
2.5. Penelitian Relevan.....	7
<b>BAB III.....</b>	<b>9</b>
<b>LANDASAN TEORI .....</b>	<b>9</b>
3.1. Rumah Sakit .....	9
3.2. Limbah Rumah Sakit.....	9
3.3. Karakteristik Limbah Cair Rumah Sakit.....	11
3.4. Parameter Air Limbah .....	13
3.5. Instalasi Pengolahan Air Limbah .....	15
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
4.1. Lokasi Penelitian .....	18
4.2. Pengujian Kualitas Air .....	18
4.3. Pengolahan Data .....	21
4.4. Analisis Data .....	22
4.5. Bagan Alir Penelitian.....	24
4.6. Alur Kegiatan .....	25
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
5.1. Gambaran Umum Rumah Sakit.....	28

<b>5.2.</b>	<b>Profil Unit Sanitasi</b>	28
5.2.1.	Alur Pengolahan	29
5.2.2.	Proses Pengolahan	39
<b>5.3.</b>	<b>Aspek Pendukung</b>	40
<b>5.4.</b>	<b>Hasil Penelitian Laboratorium</b>	47
<b>5.5.</b>	<b>Analisis Parameter</b>	48
1.	Parameter Amonia bebas	49
2.	Parameter Fosfat	50
3.	Parameter BOD	51
4.	Parameter COD	52
5.	Parameter pH	53
6.	Parameter Suhu	53
7.	Parameter TSS	54
8.	Parameter Bakteri <i>Coliform</i>	55
<b>5.6.</b>	<b>Analisis Bak Pengolahan</b>	55
1.	Bak Pengumpul ( <i>Septic Tank</i> )	55
2.	Bak <i>Anaerobic Settler 1</i> (sisi utara)	56
3.	Bak <i>Anaerobic Settler 2</i> (sisi utara)	56
4.	Bak <i>Anaerobic Settler 1</i> (sisi selatan)	57
5.	Bak <i>Anaerobic Settler 2</i> (selatan)	57
6.	<i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i>	58
7.	Bak <i>Aerobic</i>	58
8.	<i>Membrane Bio Reactor (MBR)</i>	59
<b>5.7.</b>	<b>Analisis IPAL</b>	59
<b>5.8.</b>	<b>Analisis Beban Pencemaran</b>	60
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>		65
<b>6.1.</b>	<b>Kesimpulan</b>	65
<b>6.2.</b>	<b>Saran</b>	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		69
<b>LAMPIRAN</b>		73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan MBR dan CAS .....	7
Tabel 2. 2 Penelitian Relevan .....	7
Tabel 3. 1 Titik Pengambilan Sampel pada IPAL .....	19
Tabel 3. 2 Metode Pengujian Tiap Parameter.....	20
Tabel 3. 3 Gambar Alat Uji Parameter Air Limbah.....	21
Tabel 3. 4 Baku Mutu Air Limbah Menurut Perda Jateng No. 5 Tahun 2012 .....	22
Tabel 3. 5 Timeline Kegiatan Penelitian.....	25
Tabel 4. 1 Spesifikasi Teknis Bak <i>Screening</i> .....	33
Tabel 4. 2 Spesifikasi Teknis <i>Septic Tank</i> .....	34
Tabel 4. 3 Spesifikasi Teknis Bak Ekualisasi .....	35
Tabel 4. 4 Spesifikasi Teknis Bak <i>Anaerobic Settler</i> dan ABR .....	36
Tabel 4. 5 Spesifikasi Teknis Bak Aerobik .....	37
Tabel 4. 6 Spesifikasi Teknis Bak MBR.....	37
Tabel 4. 7 Spesifikasi Teknis Kolam Indikator .....	38
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Parameter Air Limbah 3 Bulan Terakhir.....	41
Tabel 4. 9 Data Rata - Rata Debit Aliran pada Inlet dan Outlet IPAL .....	47
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Sampel Air Limbah .....	48
Tabel 4. 11 Efisiensi Penghilangan pada <i>Septic Tank</i> .....	56
Tabel 4. 12 Efisiensi Penghilangan pada Bak <i>Anaerobic Settler</i> 1 (Sisi Utara).....	56
Tabel 4. 13 Efisiensi Penghilangan pada Bak <i>Anaerobic Settler</i> 2 (Sisi Utara) .....	57
Tabel 4. 14 Efisiensi Penghilangan pada Bak <i>Anaerobic Settler</i> 1 (Sisi Selatan) .....	57
Tabel 4. 15 Efisiensi Penghilangan pada Bak <i>Anaerobic Settler</i> 2 (Sisi Selatan) .....	57
Tabel 4. 16 Efisiensi Penghilangan pada bak ABR .....	58
Tabel 4. 17 Efisiensi Penghilangan pada Bak <i>Reaktor Aerobic</i> .....	58
Tabel 4. 18 Efisiensi Penghilangan pada Bak MBR.....	59
Tabel 4. 19 Nilai Efisiensi Penghilangan pada IPAL terhadap Parameter .....	60
Tabel 4. 20 Data Debit Air Limbah Bulan April 2021 .....	62
Tabel 4. 21 Perbandingan BPM dan BPA .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbandingan Proses pada MBR dan CAS .....	6
Gambar 3. 1 (a) RSD Merah Putih Kabupaten Magelang, (b) BBTCLPP Yogyakarta.....	18
Gambar 3. 2 Titik Pengambilan Sampel pada IPAL .....	18
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian .....	25
Gambar 4. 1 IPAL dengan Sistem Membrane Bio Reactor (MBR).....	29
Gambar 4. 2 Diagram Alur Pengolahan Air Limbah pada IPAL .....	30
Gambar 4. 3 (a) Bak Pengumpul I, (b) Bak Pengumpul II, (c) Bak Pengumpul III, (d) Bak Pretreatment A, (e) Bak Pretreatment B .....	31
Gambar 4. 4 Denah IPAL RSD Merah Putih.....	32
Gambar 4. 5 Bak <i>Screening</i> .....	32
Gambar 4. 6 <i>Septic Tank</i> .....	33
Gambar 4. 7 Bak Ekualisasi.....	34
Gambar 4. 8 (a) <i>Anaerobic Settler</i> 1, (b) <i>Anaerobic Settler</i> 2, (c) ABR.....	36
Gambar 4. 9 Bak Aerobik .....	36
Gambar 4. 10 Membrane Bio Reactor .....	37
Gambar 4. 11 (a) Bak Indikator, (b) Kolam Bio Indikator .....	38
Gambar 4. 12 Kadar Suhu pada 4 Bulan Terakhir .....	43
Gambar 4. 13 Kadar TSS pada 4 Bulan Terakhir .....	43
Gambar 4. 14 Kadar BOD pada 4 Bulan Terakhir.....	44
Gambar 4. 15 Kadar COD pada 4 Bulan Terakhir.....	44
Gambar 4. 16 Kadar Amonia Bebas pada 4 Bulan Terakhir .....	45
Gambar 4. 17 Kadar Fosfat pada 4 Bulan Terakhir .....	45
Gambar 4. 18 Kadar pH pada 4 Bulan Terakhir .....	46
Gambar 4. 19 Kadar Bakteri Coliform pada 4 Bulan Terakhir.....	46
Gambar 4. 20 Kadar Amonia tiap Bak Pengolahan.....	49
Gambar 4. 21 Kadar Fosfat tiap Bak Pengolahan.....	50
Gambar 4. 22 Kadar BOD tiap Bak Pengolahan .....	51
Gambar 4. 23 Kadar COD tiap Bak Pengolahan .....	52
Gambar 4. 24 Nilai pH tiap Bak Pengolahan.....	53
Gambar 4. 25 Nilai suhu tiap Bak Pengolahan .....	53
Gambar 4. 26 Nilai TSS tiap Bak Pengolahan.....	54
Gambar 4. 27 Jumlah Total Coliform Bak Pengolahan .....	55