

## DAFTAR ISI

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| ABSTRAK .....                                               | ii  |
| DAFTAR ISI .....                                            | iii |
| DAFTAR TABEL .....                                          | v   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                         | vi  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                     | 1   |
| 1.1 Latar belakang .....                                    | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                   | 2   |
| 1.3 Tujuan .....                                            | 3   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                | 3   |
| 1.5 Batasan Masalah Penelitian .....                        | 3   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                               | 5   |
| 2.1 Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) Margasari ..... | 5   |
| 2. 1. 1. Sistem Pengolahan Air Limbah IPAL Margasari .....  | 7   |
| 2.2 Pengertian Limbah Cair .....                            | 14  |
| 2.3 Pengolahan Air Limbah Menurut Karakteristiknya.....     | 15  |
| 2.3.1 Proses Pengolahan Fisika.....                         | 15  |
| 2.3.2 Proses Pengolahan Kimia.....                          | 16  |
| 2.3.3 Proses Pengolahan Biologi.....                        | 16  |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....                         | 21  |
| 3.1 Tahapan Penelitian.....                                 | 21  |
| 3. 2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....                      | 21  |
| 3. 3 Pengumpulan Data .....                                 | 22  |
| 3. 4 Metode pengambilan sampel .....                        | 23  |
| 3. 5 Parameter Kinerja Unit Pengolahan .....                | 24  |
| 3.5.1 Laju beban BOD .....                                  | 24  |

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5.2 Food to microorganism ratio (F/M rasio).....                                           | 24        |
| 3.5.3 Mixed Liquor Suspended Solids (MLSS) .....                                             | 25        |
| 3.5.4 Sludge Volume Index (SVI) .....                                                        | 25        |
| 3.5.5 Penilaian kemampuan kinerja ipal dengan skoring.....                                   | 25        |
| 3.5.6 Penilaian Kemampuan Beban Pengolahan BOD .....                                         | 26        |
| 3.6 Masalah yang Sering Terjadi Pada Proses Pengolahan Air Limbah dengan Sistem Lumpur ..... | 27        |
| <b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                  | <b>29</b> |
| 4. 1 Karakteristik Influen air limbah .....                                                  | 29        |
| 4. 2 Evaluasi Kinerja IPAL Margasari .....                                                   | 32        |
| 4.2.1 Evaluasi Data Lapangan dengan Profil Desain .....                                      | 32        |
| 4.2.2 Evaluasi Hasil Pengolahan Air Limbah .....                                             | 33        |
| 4.2.3 Evaluasi data Sekunder Outlet IPAL Margasari .....                                     | 37        |
| 4.2.4 Menentukan skor Berdasarkan Efisiensi dari pengolahan IPAL Margasari.....              | 40        |
| 4.2.5 Menentukan Skor Kemampuan Beban Pengolahan BOD.....                                    | 42        |
| 4.3 Evaluasi kemampuan Lumpur .....                                                          | 44        |
| 4.3.1 Sludge Volume Indeks (SVI) .....                                                       | 44        |
| 4.4 Evaluasi Keuangan .....                                                                  | 46        |
| 4.4. 1 Listrik PLN .....                                                                     | 46        |
| 4. 4. 2 BBM solar .....                                                                      | 46        |
| 4. 4. 3 Bahan kimia kaporit .....                                                            | 47        |
| 4. 4. 4 Iuran atau Penarikan Tarif Pelanggan IPAL Margasari.....                             | 47        |
| 4.5 Evaluasi Keseluruhan .....                                                               | 48        |
| 4.5.1 Standard Operational Procedure (SOP) .....                                             | 50        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                                      | <b>51</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                                         | 51        |
| 5.2 Rekomendasi .....                                                                        | 51        |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.3 Saran .....      | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 53 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Standar Batas Maksimum Baku Mutu Air Limbah Domestik.....                                              | 15 |
| Tabel 3.1 Data primer.....                                                                                       | 22 |
| Tabel 3.2 Data sekunder .....                                                                                    | 22 |
| Tabel 3.3 Nilai Kemampuan Kinerja Berdasarkan Efisiensi Pengolahan.....                                          | 26 |
| Tabel 3.4 Nilai Kemampuan Beban Pengolahan BOD-Volume Loading.....                                               | 26 |
| Tabel 3.5 Nilai Kemampuan Beban Pengolahan BOD-MLSS Loading.....                                                 | 26 |
| Tabel 3.6 Permasalahan Pada Proses Activated Sludge dan Penyebabnya .....                                        | 27 |
| Tabel 4.1 Hasil Analisa laboratorium karakteristik inlet IPAL Margasari.....                                     | 30 |
| Tabel 4.2 Hasil Analisa laboratorium karakteristik outlet IPAL Margasari.....                                    | 30 |
| Tabel 4.3 Klasifikasi Tingkat Influen Air Limbah Domestik.....                                                   | 31 |
| Tabel 4.4 Perbandingan antara profil desain bak aerasi dengan data lapangan.....                                 | 32 |
| Tabel 4.5 Skoring Pengolahan BOD <sub>5</sub> berdasarkan Efisiensi Pengolahan.....                              | 41 |
| Tabel 4.6 Skoring Pengolahan COD berdasarkan Efisiensi Pengolahan.....                                           | 41 |
| Tabel 4.7 Skoring Pengolahan NH <sub>3</sub> berdasarkan Efisiensi Pengolahan .....                              | 42 |
| Tabel 4.8 Skoring Beban Pengolahan BOD-Volume Loading .....                                                      | 42 |
| Tabel 4.9 Skoring Beban Pengolahan BOD-MLSS Loading .....                                                        | 43 |
| Tabel 4.10 Level pemadatan lumpur berdasarkan nilai SVI .....                                                    | 44 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengukuran MLSS, SV <sub>30</sub> , dan Hasil Perhitungan SVI, F/M Ratio.....                   | 45 |
| Tabel 4.12 Biaya Kebutuhan Per Bulan .....                                                                       | 47 |
| Tabel 4.13 Pemasukan IPAL Margasari.....                                                                         | 47 |
| Tabel 4.14 Total Keuntungan .....                                                                                | 47 |
| Tabel 4.15 Evaluasi Data Lapangan dibandingkan dengan Data Profil Desain Bak Aerasi Maupun Kriteria Desain ..... | 49 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Lokasi penelitian dan daerah pelayanan.....                                   | 6  |
| Gambar 2.2 Tata letak proses pengolahan IPAL Margasari .....                             | 7  |
| Gambar 2.3 Bak RSPS .....                                                                | 9  |
| Gambar 2.4 Bak Equalisasi.....                                                           | 10 |
| Gambar 2.5 Bak aerasi.....                                                               | 11 |
| Gambar 2.6 Bak sedimentasi .....                                                         | 11 |
| Gambar 2.7 Bak Effluen .....                                                             | 12 |
| Gambar 2.8 Bak lumpur.....                                                               | 13 |
| Gambar 2.9 Bak pemisah lumpur.....                                                       | 14 |
| Gambar 2.10 Kriteria desain untuk Lumpur aktif tipe Extended Aeration .....              | 17 |
| Gambar 3.1 Kerangka penelitian .....                                                     | 21 |
| Gambar 3.2 Diagram alir pengolahan air limbah IPAL Margasari dan titik<br>sampling ..... | 23 |
| Gambar 4.1 Fluktuasi Debit Air Limbah Rumah Tangga .....                                 | 29 |
| Gambar 4.2 Grafik fluktuasi debit air limbah IPAL Margasari.....                         | 30 |
| Gambar 4.3 Grafik hasil uji BOD <sub>5</sub> .....                                       | 34 |
| Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji COD.....                                                     | 35 |
| Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Amonia (NH <sub>3</sub> ).....                               | 36 |
| Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Outlet BOD <sub>5</sub> dengan Baku Mutu Standar.....        | 38 |
| Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji Outlet COD dengan Baku Mutu Standar.....                     | 38 |
| Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji Outlet NH <sub>3</sub> dengan Baku Mutu Standar.....         | 39 |
| Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji Outlet Total Coliform dengan Baku Mutu<br>Standar.....       | 39 |
| Gambar 4.10 Grafik Hubungan BOD <sub>in</sub> dengan Beban BOD-Volume<br>Loading.....    | 42 |
| Gambar 4.11 Grafik Hubungan MLSS dengan Beban BOD-MLSS<br>Loading.....                   | 43 |

