

LAPORAN KERJA PRAKTEK
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
PT. SIER (Surabaya Industrial Estate Rungkut)



Diajukan oleh:

Debbie Ariella Pongpalilu / 5203012037

Mujizatun Mariyah / 5203012043

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA

2015

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **KERJA PRAKTEK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Debbie Ariella Pongpalilu

NRP : 5203012037

telah diselenggarakan pada tanggal 23 November 2015, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 3 Desember 2015

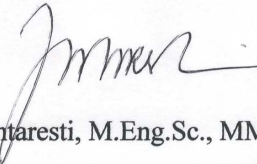
Pembimbing Pabrik



Ratna Yusinta, S. Si

NIK. 490

Pembimbing Jurusan



Antaresti, M.Eng.Sc., MM

NIK. 521.99.0396

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Wenny Irawaty, Ph.D

NIK. 521.97.0284

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **KERJA PRAKTEK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Mujizatun Mariyah

NRP : 5203012043

telah diselenggarakan pada tanggal 23 November 2015, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 3 Desember 2015

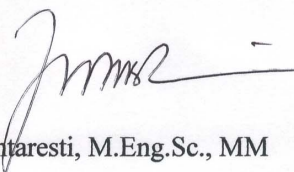
Pembimbing Pabrik



Ratna Yusinta, S. Si

NIK.490

Pembimbing Jurusan



Antaresti, M.Eng.Sc., MM

NIK. 521.99.0396

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Wenny Irawaty, Ph.D

NIK. 521.97.0284

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya :

Nama/NRP : Debbie Ariella Pongpalilu / 5203012037
Mujizatun Mariyah / 5203012043

Menyetujui kerja praktek saya :

**LAPORAN KERJA PRAKTEK INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
(IPAL) PT. SIER (SURABAYA *INDUSTRIAL ESTATE* RUNGKUT)**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi laporan kerja praktek ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 3 Desember 2015

Yang menyatakan,



Debbie Ariella Pongpalilu
NRP. 5203012037



Mujizatun Mariyah
NRP. 5203012043

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan kerja praktek ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan kerja praktek ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan kerja praktek ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 3 Desember 2015

Mahasiswa yang bersangkutan,



Debbie Ariella Pongpalilu

(5203012037)

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan kerja praktek ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan kerja praktek ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan kerja praktek ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 3 Desember 2015

Mahasiswa yang bersangkutan,



Mujizatun Mariyah

(5203012043)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga laporan kerja praktek di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT SIER (Surabaya Industrial Estate Rungkut) dapat disusun dan diselesaikan oleh penulis. Laporan kerja praktek ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Antaresti, ST., M.EngSc., selaku dosen pembimbing, yang sudah membimbing penulis dalam penyusunan laporan.
2. Ratna Yusinta, S.Si, selaku pembimbing kerja praktek di lapangan.
3. Seluruh staf dan karyawan IPAL PT SIER, yang telah membantu selama pelaksanaan kerja praktek di lapangan.
4. Wenny Irwaty, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Suryadi Ismadji, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
6. Orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberi dukungan secara moral maupun material.
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis, yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan kerja praktek.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan laporan kerja praktek ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan bagi para pembaca yang budiman.

Surabaya, 3 Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar belakang PT SIER	1
I.2. Bidang Usaha PT SIER	2
I.3. Visi dan Misi PT SIER	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1. Pengertian Limbah	6
II.2. Jenis-jenis Limbah	6
II.3. Pengolahan Limbah	7
II.4. Karakteristik Air Limbah	11
BAB III URAIAN PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH	14
III.1. <i>Influent</i>	14
III.2. Uraian Proses Pengolahan Air Limbah	¹ 16
III.3. <i>Effluent</i>	30
BAB IV SPESIFIKASI ALAT	31
BAB V PENGENDALIAN KUALITAS	43
V.1. Analisa Air Limbah	43
BAB VI UTILITAS	61
V.1. Pengadaan dan Kebutuhan Air	61
VI.2. Pengadaan dan Kebutuhan Air	61
BAB VII ORGANISASI PERUSAHAAN	62
VII.1. Struktur Organisasi	62
VII.2. Ketenagakerjaan	66
VII.3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja	69
VII.4. Fasilitas PT SIER	71
BAB VIII TUGAS KHUSUS	76
VIII.1. Latar Belakang Pemasalahan	76
VIII.2. Tujuan Tugas Khusus	76
VIII.3. Teori Pendukung	77
VIII.4. Metode Percobaan	80
VIII.5. Pembahasan	82
BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN	85
IX.1. Kesimpulan	85
IX.2. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN A	88
LAMPIRAN B	99
LAMPIRAN C	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Sumur Pengumpul (Sumur Basah)	19
Gambar III.2. Rumah Pompa (Sumur Kering)	20
Gambar III.3. Saluran OPS (<i>Over Primary Settling</i>).....	22
Gambar III.4. Parit Oksidasi (<i>Oxidation Ditch</i>)	24
Gambar III.5. Rotor	25
Gambar III.6. Proses Aerasi Air Limbah di Parit Oksidasi	25
Gambar III.7. Bak Pembagi	26
Gambar III.8. Bak Pengendap kedua (<i>Secondary Clarifier</i>)	27
Gambar IV.1. Sumur Pengumpul	32
Gambar IV.2. Sumur Basah.....	32
Gambar IV.3. Sumur Kering	33
Gambar IV.4. Pompa Sentrifugal	33
Gambar IV.5. Bak Pengendap Pertama	35
Gambar IV.6. Bak <i>Oxidation Ditch</i>	36
Gambar IV.7. Rotor	37
Gambar IV.8. Bak Distribusi.....	38
Gambar IV.9. Bak Pengendap Terakhir	40
Gambar IV.10. Alat <i>Scraper</i>	40
Gambar IV.11. Bak Pengereng Lumpur Primer.....	41
Gambar IV.12. Bak Pengereng Lumpur Sekunder	42
Gambar VII.1. Bagan Struktur Organisasi PT.SIER	67
Gambar VII.1. Alat Uji BOD	83
Gambar B.1. Laboratorium Air IPAL PT.SIER	99
Gambar B.2. Tempat Pengambilan Sampel OPS	99
Gambar B.3. Tempat Pengambilan Sampel pada Bak <i>Oxidation Ditch</i>	99
Gambar B.4. Tempat Pengambilan Sampel <i>effluent</i>	99
Gambar B.5. Pintu Air Menuju Bak <i>Oxidation Ditch</i>	99
Gambar B.6. Tempat Pengukuran Debit Air <i>effluent</i>	100
Gambar B.7. Alat Pengukur Transparasi.....	100
Gambar B.8. Sampel eff, ops dan inf	100
Gambar B.9. Reagen COD	100
Gambar B.10. Larutan Perak Sulfat.....	100
Gambar B.11. Alat Uji COD	100
Gambar B.12. Botol <i>Winkler</i> untuk Penentuan DO.....	101
Gambar B.13. Reagen DO.....	101
Gambar B.14. Corong <i>inhoff</i>	101
Gambar B.15. Kertas Saring Untuk Analisa TSS.....	101
Gambar B.16. Analisa Kation Anion	101
Gambar B.17. Reagen NH ₄ (Analisa Kadar Ammonium).....	101
Gambar B.18. Reagen Cu (Analisa Kadar Tembaga)	102
Gambar B.19. Reagen Ni (Analisa Kadar Nikel)	102
Gambar B.20. Reagen Fe (Analisa Kadar Besi).....	102
Gambar B.21. Reagen PO ₄ (Analisa Kadar Fosfat).....	102
Gambar B.22. Reagen Cr (Analisa Kadar Krom).....	102
Gambar B.23. Reagen NO ₂ (Analisa Kadar Nitrit)	102
Gambar B.24. Reagen Mn (Analisa Kadar Mangan)	103
Gambar B.25. Reagen Ph (Analisa Kadar Phenol).....	103
Gambar B.26. Reagen CN (Analisa Kadar Sianida)	103

Gambar B.27. <i>Spektrofotometer</i>	103
Gambar B.28. Analisa Minyak Lemak	103
Gambar B.29. Larutan Untuk Analisa Minyak Lemak	103
Gambar B.30. Analisa Klorida	104
Gambar B.31. Larutan K_2CrO_4 Untuk Analisa Klorida	104
Gambar B.32. Analisa Detergen.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Standar <i>Influent</i> PT.SIER	14
Tabel III.2. Baku Mutu Air Limbah Kawasan Industri	30
Tabel VIII.1. Ketentuan Volume Sampel pada Range BOD.....	82
Tabel VIII.2. Faktor Pengali.....	82
Tabel VIII.3. Hasil BOD Air Limbah <i>Influent</i>	83
Tabel VIII.4. Hasil BOD Air Limbah <i>Effluent</i>	83
Tabel VIII.5. Hasil Analisa COD Air limbah.....	84

INTISARI

PT SIER (*Surabaya Industrial Estate Rungkut*) berdiri pada tanggal 28 Februari 1974. Wujud kepedulian PT SIER dalam melaksanakan sistem manajemen lingkungan, yaitu dibangunnya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). IPAL PT SIER dibangun karena semakin tingginya kesadaran masyarakat terhadap lingkungan, undang-undang/peraturan tentang lingkungan, yang harus diwujudkan sebagai bentuk pelayanan kepada masyarakat, dan sebagai salah satu fasilitas pendukung yang ditawarkan kepada investor.

Limbah yang diolah oleh instalasi pengolahan air limbah PT SIER berasal dari limbah domestik atau limbah industri dari berbagai perusahaan/industri yang berada di kawasan industri Rungkut dan industri Berbek seperti industri makanan dan minuman, industri elektronik, industri logam, industri sabun dan deterjen, industri cat dan pigmen, industri kulit, industri rokok, industri manufaktur, dan industri kimia. Proses pengolahan air limbah di IPAL PT SIER adalah pengolahan air limbah yang berasal dari industri (baik limbah domestik maupun limbah industri) dengan menggunakan *activated sludge* atau lumpur aktif yang berfungsi sebagai pengurai dalam proses pengolahan air limbah secara biologi. Untuk proses pengolahan air limbah yang dibuang menuju IPAL PT SIER, dibagi menjadi 11 unit proses antara lain: bak kontrol, sistem saluran air limbah, sumur pengumpul, bak pengendap pertama (*Primary Settling Tank*), parit oksidasi (*Oxidation ditch*), bak pembagi lumpur (*Distribution Box*), bak pengendap kedua (*Secondary clarifier*), kolam indikator, bak pembuangan terakhir (*effluent tank*) dan bak pengering lumpur (*Sludge Drying Bed*). Masing-masing proses tersebut memiliki fungsi tertentu dan membantu berjalannya proses pengolahan limbah industri sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan.

Air yang keluar dari IPAL PT.SIER memiliki standar air limbah yang keluar dari sistem pengolahan air limbah yang harus dipenuhi oleh IPAL PT.SIER menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 tahun 2013 sehingga aman dibuang ke sungai yaitu sungai Tambak Oso.

IPAL PT SIER merupakan instalasi pengolahan air limbah yang hanya memiliki ijin untuk mengolah limbah cair. Sehingga lumpur aktif (*activated sludge*) merupakan hasil samping dari proses pengolahan limbah cair di IPAL PT SIER. Lumpur aktif tergolong dalam limbah padat yang bersifat beracun dan berbahaya (B3). Di Pulau Jawa sendiri, wewenang dalam pengolahan limbah padat yang bersifat beracun dan berbahaya (B3) hanya dimiliki oleh PPLI yang terdapat di Cileungsi, Bogor. Maka dari itu, IPAL PT SIER hanya melakukan proses pengeringan lumpur aktif dengan sistem filtrasi dan pengeringan dengan menggunakan sinar matahari dan selanjutnya lumpur aktif tersebut dikirimkan ke PPLI untuk diproses lebih lanjut.