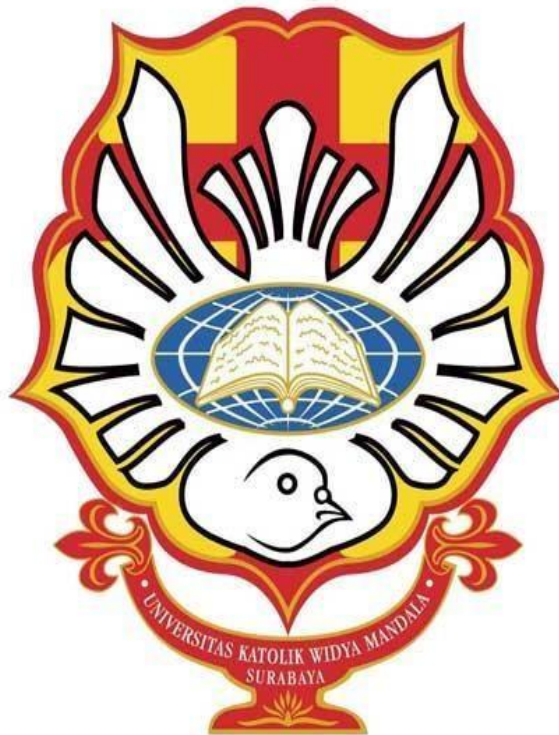


LAPORAN KERJA PRAKTEK

INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PT SURABAYA *INDUSTRIAL ESTATE* RUNGKUT (SIER)



Diajukan oleh:

Andrew NRP: 5203012012

Andre Siswaja NRP: 5203012016

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2015

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN

Laporan Kerja Praktek bagi mahasiswa tersebut di bawah ini telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan.

Nama Mahasiswa : Andrew
NRP : 5203012012
Nama Mahasiswa : Andre Siswaja
NRP : 5203012016
Nama Perusahaan : PT Surabaya *Industrial Estate* Rungkut (SIER)
Lingkup Kerja Praktek : Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)
Waktu KP : 1 Juli 2015 – 31 Juli 2015

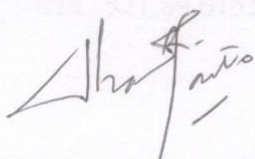
Surabaya, 14 September 2015

Pembimbing Pabrik


Ratna Yusinta, S.Si

Supervisor TP dan Laboratorium Air PT SIER

Pembimbing Jurusan


Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

LEMBAR PENGESAHAN

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

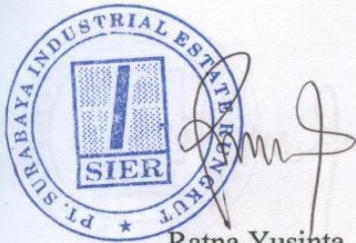
Nama : Andrew

NRP : 5203012012

telah diselenggarakan pada tanggal 19 Oktober 2015, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 21 Oktober 2015

Pembimbing Pabrik



Ratna Yusinta, S.Si.

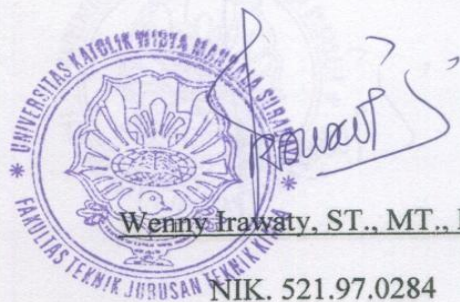
Supervisor TP dan Laboratorium Air PT SIER

Pembimbing Jurusan

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D.

NIK. 521.97.0284

LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama : Andre Siswaja

NRP : 5203012016

telah diselenggarakan pada tanggal 19 Oktober 2015, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini banyak pihak yang telah membantu sehingga laporan kerja praktek ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

Surabaya, 21 Oktober 2015

1. Samal, ST., selaku Asisten Manajer Pengendalian Lingkungan, PT SIER,
2. Ratna Pembimbing Pabrik dan Yohanes Pembimbing Jurusan



Ratna Yusinta, S.Si.

Supervisor TP dan Laboratorium Air PT SIER

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

4. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT. selaku Pembimbing Jurusan yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan bimbingan, dan pengarahan yang baik dalam penyusunan laporan kerja praktek.

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D.

5. Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Teknologi Surabaya.
6. Seluruh staf dan karyawan serta membantu selama pelaksanaan kerja praktek di lapangan.

NIK. 521.97.0284

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : Andrew

NRP : 5203012012

Menyetujui laporan kerja praktek saya :

Judul:

Laporan Kerja Praktek di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Surabaya *Industrial Estate* Rungkut (SIER)

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

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 21 Oktober 2015

Yang menyatakan,



(Andrew)

5203012012

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : Andre Siswaja

NRP : 5203012016

Menyetujui laporan kerja praktek saya :

Judul:

Laporan Kerja Praktek di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Surabaya *Industrial Estate* Rungkut (SIER)

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

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 21 Oktober 2015

Yang menyatakan,

METERAI
TEMPAL
911E7ADF67228342
6000
ENAM RIBU RUPIAH
(Andre Siswaja)

5203012016

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, 21 Oktober 2015

Mahasiswa,



Andrew

5203012012

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, 21 Oktober 2015

Mahasiswa.



Andre Siswaja

5203012016

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT Surabaya *Industrial Estate* Rungkut (SIER) tepat pada waktunya. Tujuan pembuatan laporan kerja praktek ini adalah sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.

Dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini banyak pihak yang telah membantu sehingga laporan kerja praktek ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Samsi, ST., selaku Asisten Manajer Pengendalian Lingkungan, PT SIER.
2. Ratna Yusinta, S.Si., selaku *Supervisor* TP dan Laboratorium Air PT SIER serta Pembimbing Pabrik yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan banyak masukan, bimbingan, dan pengarahan yang baik selama pelaksanaan kerja praktek.
3. Anggun Nur A., selaku Analis Laboratorium IPAL PT SIER yang telah meluangkan waktunya untuk membantu serta memberikan banyak arahan dan nasihat selama pelaksanaan kerja praktek.
4. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT. selaku Pembimbing Jurusan yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan banyak masukan, bimbingan, dan pengarahan yang baik dalam penyusunan laporan kerja praktek ini.
5. Wenny Irawaty, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
6. Seluruh staf dan karyawan IPAL PT SIER yang telah membantu selama pelaksanaan kerja praktek di lapangan.

7. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan, baik secara materi maupun non-materi sehingga laporan kerja praktek ini dapat terselesaikan.
8. Seluruh rekan-rekan selama pelaksanaan kerja praktek di IPAL PT SIER dan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian laporan kerja praktek ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan laporan kerja praktek ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi para pembaca budiman yang memerlukan informasi berkaitan dengan topik bahasan ini.

Surabaya, 21 Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| COVER | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH | v |
| LEMBAR PERNYATAAN | vii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR. | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| INTISARI..... | xv |
| BAB I. PENDAHULUAN .. | 1 |
| I.1. Latar Belakang | 1 |
| I.2. Lokasi dan Tata Letak Pabrik | 2 |
| I.3. Bidang Usaha | 3 |
| I.4. Visi dan Misi | 4 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| II.1. Limbah..... | 5 |
| II.2. Air Limbah..... | 6 |
| II.2.1. Air Limbah Domestik..... | 6 |
| II.2.2. Air Limbah Non Domestik..... | 7 |
| II.3. Pengolahan Air Limbah..... | 8 |
| II.3.1. Perlunya Pengolahan Air Limbah..... | 8 |
| II.3.2. Pengolahan Air Limbah Secara Biologi..... | 8 |
| II.3.2.1. Nutrien yang Dibutuhkan dalam Pengelolaan Air Limbah Secara Biologis..... | 9 |
| II.3.3. Pengolahan Air Limbah Secara Fisika..... | 9 |
| II.3.4. Pengolahan Air Limbah Secara Kimiawi..... | 10 |
| II.4. Karakteristik Air Limbah..... | 10 |
| II.5. Parameter Kualitas Air Limbah..... | 13 |
| II.6. Klasifikasi Pengolahan Air Limbah..... | 15 |
| II.7. Baku Mutu Limbah..... | 16 |
| II.8. Sistem Pengolahan Air Limbah..... | 17 |
| II.8.1. Sistem Lumpur Aktif..... | 17 |
| II.8.2. <i>Oxidation Ditch</i> /Parit Oksidasi..... | 18 |
| BAB III. URAIAN PROSES PENGOLAHAN LIMBAH | 19 |
| III.1. Pengolahan Limbah..... | 19 |
| III.2. Uraian Proses Pengolahan Limbah..... | 20 |
| III.2.1. Sumur Pengumpul (<i>Collection Tank</i>)..... | 20 |
| III.2.2. Bak Pengendap Pertama (<i>Primary Settling Tank</i>)..... | 21 |
| III.2.3. Parit Oksidasi (<i>Oxidation Ditch</i>)..... | 22 |
| III.2.4. Kotak Distribusi (<i>Distribution Box</i>)..... | 23 |
| III.2.5. Bak Pengendap Terakhir (<i>Final Settling Tank</i>)..... | 23 |
| III.2.6. Bak Pembuangan Terakhir (<i>Effluent Tank</i>)..... | 23 |
| BAB IV. SPESIFIKASI PERALATAN | 25 |
| BAB V. PENGENDALIAN KUALITAS | 31 |
| V.1. Analisa Air Limbah | 31 |

| | |
|---|----|
| V.1.1. Analisa Air Limbah Secara Fisik..... | 31 |
| V.1.1.1. Uji Transparansi | 31 |
| V.1.1.2. Analisa SS (<i>Settleable Solid</i>)..... | 32 |
| V.1.1.3. Analisa TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)..... | 32 |
| V.1.1.4. Analisa SVI (<i>Sludge Volume Index</i>)..... | 33 |
| V.1.2. Analisa Air Limbah Secara Kimia..... | 34 |
| V.1.2.1. Analisa DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)..... | 34 |
| V.1.2.2. Analisa COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)..... | 36 |
| V.1.2.3. Analisa Kation dan Anion..... | 38 |
| V.2. Parameter Kualitas Air Limbah..... | 42 |
| V.2.1. Ketentuan dan Standar Air Limbah yang Berlaku dalam Kawasan Industri PT SIER..... | 42 |
| V.2.2. Standar Air Limbah yang Keluar dari IPAL PT SIER..... | 45 |
| BAB VI. UTILITAS | 46 |
| VI.1. Pengadaan dan Kebutuhan Air..... | 46 |
| VI.2. Pengadaan dan Kebutuhan Listrik..... | 46 |
| BAB VII. ORGANISASI PERUSAHAAN..... | 47 |
| VII.1. Struktur Organisasi..... | 47 |
| VII.2. Ketenagakerjaan | 55 |
| VII.3. Fasilitas PT SIER..... | 57 |
| VII.4. Kesehatan dan Keselamatan Kerja | 61 |
| VII.4.1. Kesehatan Kerja | 61 |
| VII.4.2. Keselamatan Kerja | 61 |
| BAB VIII. TUGAS KHUSUS | 64 |
| BAB IX. KESIMPULAN DAN SARAN | 67 |
| IX.1. Kesimpulan..... | 67 |
| IX.2. Saran..... | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA | 69 |
| LAMPIRAN A..... | 70 |
| LAMPIRAN B | 84 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar III.1. Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah IPAL PT SIER..... | 20 |
| Gambar IV.1. Sumur Basah..... | 25 |
| Gambar IV.2. Sumur Kering..... | 26 |
| Gambar IV.3. Bak Pengendap Pertama..... | 26 |
| Gambar IV.4. Parit Oksidasi..... | 28 |
| Gambar IV.5. Kotak Distribusi..... | 28 |
| Gambar IV.6. Bak Pengendap Terakhir..... | 29 |
| Gambar IV.7. Bak Pengering Lumpur..... | 30 |
| Gambar VII.1. Struktur Organisasi PT SIER..... | 54 |
| Gambar B.1. Sumur Basah..... | 84 |
| Gambar B.2. Sumur Pompa..... | 84 |
| Gambar B.3. Air <i>Influent</i> | 85 |
| Gambar B.4. Bak Pengendap Pertama..... | 85 |
| Gambar B.5. Bak Zat Terapung (<i>Floating Tank</i>)..... | 85 |
| Gambar B.6. Parit Oksidasi (<i>Oxidation Ditch</i>)..... | 85 |
| Gambar B.7. <i>Mammoth Rotor</i> | 86 |
| Gambar B.8. Kotak Pembagi (<i>Distribution Box</i>)..... | 86 |
| Gambar B.9. Bak Pengendap Terakhir (<i>Final Settling Tank</i>)..... | 86 |
| Gambar B.10. Alat <i>Flowmeter</i> | 87 |
| Gambar B.11. Gudang B3..... | 87 |
| Gambar B.12. Proses Pengambilan Sampel pada <i>Oxidation Ditch</i> | 87 |
| Gambar B.13. Proses Analisa <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)..... | 88 |
| Gambar B.14. Analisa Kation dan Anion..... | 88 |
| Gambar B.15. Proses Analisa <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)..... | 89 |
| Gambar B.16. Analisa <i>Settleable Solid</i> (SS) menggunakan Kerucut <i>Imhoff</i> | 90 |
| Gambar B.17. Analisa <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)..... | 90 |
| Gambar B.18. Sampel EFF, OPS, dan INF..... | 90 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel V.1. Standar Air Limbah yang Masuk IPAL PT SIER..... | 43 |
| Tabel V.2. Standar Air Limbah yang Keluar IPAL PT SIER..... | 45 |

INTISARI

PT Surabaya *Industrial Estate* Rungkut (SIER) berdiri pada tanggal 28 Februari 1974. Wujud kepedulian PT SIER dalam melaksanakan sistem manajemen lingkungan adalah dengan dibangunnya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). IPAL PT SIER dibangun karena kesadaran masyarakat terhadap lingkungan semakin tinggi, 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 IPAL PT SIER berasal dari limbah domestik dan limbah industri dari berbagai perusahaan/industri yang berada di kawasan industri Rungkut dan 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 dengan menggunakan *activated sludge* atau lumpur aktif yang berfungsi sebagai pengurai dalam proses pengolahan air limbah secara biologis. Untuk proses pengolahan air limbah yang dibuang menuju IPAL PT SIER, dibagi menjadi tujuh unit proses antara lain: sumur pengumpul, bak pengendap pertama, parit oksidasi, kotak distribusi, bak pengendap terakhir, bak pembuangan terakhir, dan bak pengering lumpur. Masing-masing proses tersebut memiliki fungsi tertentu dan membantu berjalannya proses pengolahan limbah sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan dan tidak menyebabkan masalah atau dampak negatif untuk lingkungan.

Air limbah yang sudah diolah harus memenuhi baku mutu kualitas limbah cair kedalam golongan II (bidang perikanan dan peternakan) sesuai Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013, sehingga aman dibuang ke sungai kelas III (badan air yang menampung air limbah) yaitu Sungai Tambak Oso. Lumpur aktif (*activated sludge*) merupakan salah satu hasil samping dari proses pengolahan limbah cair di IPAL PT SIER. Lumpur aktif berguna untuk mengolah limbah cair yang masuk ke IPAL PT SIER sehingga dapat diuraikan menjadi komponen yang lebih sederhana.

IPAL PT SIER hanya memiliki ijin untuk mengolah limbah cair. Hasil samping dari pengolahan limbah cair ini berupa lumpur aktif yang tergolong dalam limbah padat yang bersifat beracun dan berbahaya (B3). Di Indonesia sendiri, wewenang dalam pengolahan limbah padat yang bersifat beracun dan berbahaya (B3) hanya dimiliki oleh Prasadha Pamunah Limbah Industri (PPLI) yang terdapat di Cileungsi, Bogor. Maka dari itu, IPAL PT SIER hanya melakukan proses pengeringan lumpur aktif buangan dengan sistem pengeringan menggunakan sinar matahari dan selanjutnya lumpur aktif tersebut dikirimkan ke PPLI untuk diproses lebih lanjut.