

PRA-RENCANA PABRIK

Pra-rencana Pabrik Pengolahan *Spent Bleaching Earth* (SBE)

Menggunakan Metode *Solvent Extraction* Dengan Kapasitas

Pengolahan 250.000 Ton SBE/Tahun

SKEMA INTERNSHIP : PERANCANGAN INDUSTRI



Diajukan oleh:

Jessica Gotama

NRP: 5203022014

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

SKEMA INTERNSHIP : PERANCANGAN INDUSTRI

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Jessica Gotama

NRP : 5203022014

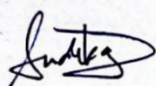
telah diselenggarakan pada tanggal 3 Juli 2026, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Program Studi Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Surabaya, 10 Juli 2026

Pembimbing Lapangan I

Pembimbing Lapangan II

**Pembimbing Program
Studi**



Andika Prasetyo Santoso,
S.T.,

NIK 62211196



Nicholas Kevin Jonatan,
S.T.,

NIK 62230524



Ir. Chintya Gunarto, S.T.,
Ph.D., IPP

NIDN 0728119501

Dewan Penguji

Ketua



Ir. Nathania Puspitasari, S.T., Ph.D., IPP.

NIDN 0725119401

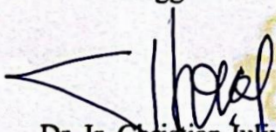
Sekretaris



Ir. Chintya Gunarto, S.T., Ph.D., IPP

NIDN 0728119501

Anggota



**Dr. Ir. Christian Julius
Wijaya, S.T., M.T., IPP.**

NIDN 0719079501

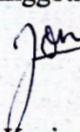
Anggota



Ir. Jindrayani Nyoo Putro,
S.T., Ph.D., IPM.

NIDN 0708059403

Anggota

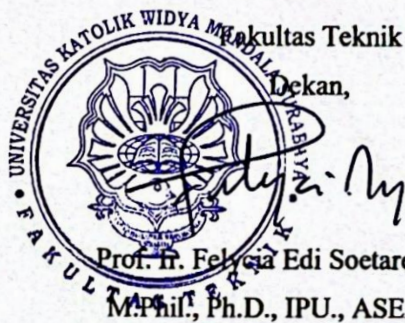


Nicholas Kevin Jonatan,
S.T.,

NIK 62230524

Mengetahui

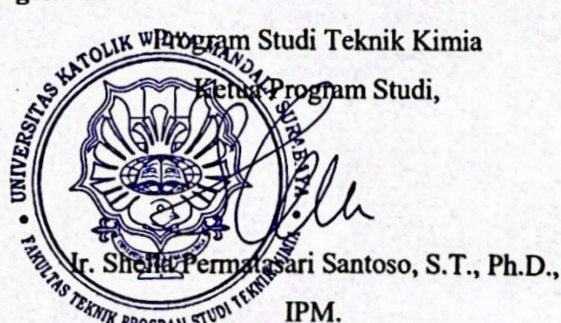
Fakultas Teknik
Dekan,



**Prof. Ir. Felicia Edi Soetaredjo, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.**

NIDN 0702047702

Program Studi Teknik Kimia
Ketua Program Studi,



**Ir. Sheila Permatasari Santoso, S.T., Ph.D.,
IPM.**

NIDN 0709119004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya tersebut diatas juga menyatakan bahwa hasil desain dalam prarencana pabrik ini benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui ada pelanggaran dan penyelewengan dari peraturan akademik Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 6 Juli 2026

Yang menyatakan,



Jessica Gotama

NRP 5203022014

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Jessica Gotama

NRP : 5203022014

Menyetujui bahwa laporan prarencana pabrik kami dengan judul: Pra-rencana Pabrik Pengolahan *Spent Bleaching Earth* (SBE) Menggunakan Metode *Solvent Extraction* Dengan Kapasitas Pengolahan 250.000 Ton SBE/Tahun

Untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang - Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi prarencana pabrik ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 6 Juli 2026

Yang menyatakan,



Jessica Gotama

NRP 5203022014

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karuniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan perancangan/desain pabrik dalam bentuk Prarencana Pabrik sebagai salah satu syarat pemenuhan kurikulum untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Prarencana Pabrik ini berjudul “Pra-rencana Pabrik Pengolahan *Spent Bleaching Earth* (SBE) Menggunakan Metode *Solvent Extraction* Dengan Kapasitas Pengolahan 250.000 Ton SBE/Tahun” dengan konten meliputi 12 subbbab yang telah dikerjakan pada laporan ini.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi dalam proses penyelesaian Prarencana Pabrik ini. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berperan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga tidak dapat disebutkan satu per satu. Ucapan terima kasih yang paling mendalam penulis sampaikan secara khusus kepada Andika Prasetyo Santoso dan Nicholas Kevin Jonatan selaku mentor selama periode magang, yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan di tengah kesibukan pekerjaan. Dukungan, kesabaran, serta kesediaan dalam membimbing penulis menjadi salah satu faktor penting dalam penyelesaian Tugas Akhir. Penulis sangat menghargai setiap ilmu, wawasan, dan pengalaman yang telah diberikan, khususnya terkait perancangan dan operasional pabrik. Segala bentuk bantuan dan kebaikan yang telah diberikan akan selalu penulis kenang dan hargai.

Adapun laporan yang telah penulis susun ini tentunya tidak terlepas dari kesalahan dan kelemahan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik guna peningkatan kompetensi perancangan bagi penulis. Diharapkan para pembaca berpegang pada azas keterlaksanaan, kesesuaian dan fleksibilitas, dengan mengacu pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Demikian, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 6 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xvii
BAB I : PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Analisa Pasar dan Kapasitas Produksi	I-3
I.3 Kegunaan Produk dan Keunggulan Proses	I-9
I.4 Sifat Fisika dan Kimia.....	I-11
BAB II : PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Pemilihan Proses	II-1
II.2 Uraian Proses.....	II-8
BAB III : NERACA MASSA.....	III-1
III.1 Basis Neraca Massa	III-1
III.2 Neraca Massa Alat Proses	III-1
BAB IV : NERACA PANAS	IV-1
IV.1 Basis Neraca Panas.....	IV-1
IV.2 Neraca Panas Alat Proses	IV-1
BAB V : SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
V.1 Spesifikasi Alat Area 1	V-1
V.2 Spesifikasi Alat Area 2	V-23
V.3 Spesifikasi Alat Area 3	V-36
BAB VI : LOKASI, TATA LETAK & INSTRUMENTASI.....	VI-1
VI.1 Lokasi Pabrik.....	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Tata Letak Alat	VI-7
VI.3 Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-17
VI.4 Instrumentasi	VI-39

VI.5	Jadwal Kerja Alat	VI-42
BAB VII : UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH.....		VII-1
VII.1	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	VII-2
VII.2	Unit Penyediaan <i>Cooling Water</i> dan <i>Chilled Water</i>	VII-59
VII.3	Unit Penyediaan <i>Saturated Steam</i>	VII-63
VII.4	Unit Penyediaan Listrik.....	VII-82
VII.5	Unit Penyediaan Udara dan N ₂	VII-91
VII.6	Unit Pengolahan Limbah.....	VII-98
BAB VIII : DESAIN PRODUK DAN KEMASAN.....		VIII-1
VIII.1	Desain Produk.....	VIII-1
VIII.2	Desain Kemasan	VIII-4
BAB IX : STRATEGI PEMASARAN.....		IX-1
IX.1	Uraian Strategi.....	IX-1
BAB X : STRUKTUR ORGANISASI.....		X-1
X.1	Struktur Umum Perusahaan.....	X-1
X.2	Bentuk Perusahaan	X-1
X.3	Struktur Organisasi.....	X-3
X.4	Pembagian Tugas dan Wewenang serta Jumlah Karyawan Total.....	X-4
X.5	Jadwal Kerja	X-19
X.6	Kesejahteraan Karyawan	X-21
BAB XI : ANALISA EKONOMI		XI-1
XI.1	Penentuan Modal Total / <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	XI-1
XI.2	Penentuan Biaya Produksi Total / <i>Total Production Cost</i> (TPC) ...	XI-3
XI.3	Analisa Ekonomi Berdasarkan <i>Cashflow</i> Perusahaan.....	XI-6
XI.4	Perhitungan <i>Rate of Return on Investment</i> (ROI)	XI-10
XI.5	Perhitungan <i>Rate of Return on Equity Investment</i> (ROE).....	XI-11
XI.6	Waktu Pengembalian Modal / <i>Pay Out Time</i> (POT).....	XI-12
XI.7	Penentuan Titik Impas / <i>Break Even Point</i> (BEP)	XI-13
XI.8	Analisa Sensitivitas	XI-15
BAB XII : KESIMPULAN.....		XII-1
XI.1	Diskusi.....	XII-1
XI.2	Kesimpulan.....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA		DP-1
LAMPIRAN A : NERACA MASSA		A-1

LAMPIRAN B : NERACA PANAS	B-1
LAMPIRAN C : SPESIFIKASI ALAT	C-1
LAMPIRAN D : ANALISA EKONOMI	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik data statistik dan hasil <i>forecast</i> produksi dan ekspor CPO di Indonesia	I-7
Gambar II.2 Diagram alir proses ekstraksi SBE.....	II-8
Gambar II.3 Diagram alir proses pemisahan <i>slurry</i>	II-9
Gambar II.4 Diagram alir proses <i>desolventizing</i>	II-10
Gambar II.5 Diagram alir pemurnian <i>miscella</i>	II-11
Gambar II.6 Diagram alir kondensasi uap	II-12
Gambar VI.1 Lokasi pendirian pabrik pengolahan SBE dengan produk De-OBE dan R-Oil	VI-1
Gambar VI.2 Lokasi <i>refinery plant</i> CPO terdekat.....	VI-2
Gambar VI.3 Lokasi pabrik dengan akses penyuplai utilitas yaitu Sungai Mesjid, garda induk PLN Dumai dan terminal bahan bakar PT Pertamina	VI-4
Gambar VI.4 Lokasi pabrik dengan akses transportasi yaitu bandar udara, pelabuhan dan gerbang tol	VI-5
Gambar VI.5 Tata letak pabrik atau <i>plant layout</i>	VI-10
Gambar VI.6 Tata letak area produksi dan area penyimpanan pada lantai 1	VI-12
Gambar VI.7 Tata letak alat pada lantai 1	VI-13
Gambar VI.8 (a) Tata letak alat pada lantai 2 (b) Tata letak alat pada lantai 2 dengan line merah adalah <i>underlay</i> dari tata letak pada lantai 1	VI-14
Gambar VI.9 (a) Tata letak alat pada lantai 3 (b) Tata letak alat pada lantai 3 dengan line merah adalah <i>underlay</i> dari tata letak pada lantai 2	VI-15
Gambar VII.1 <i>Process Flow Diagram</i> Pengolahan Air.....	VII-11
Gambar VII.2 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa I (L-411)	VII-12
Gambar VII.3 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa II (L-413).....	VII-16
Gambar VII.4 Pembagian area koagulasi dan flokulasi	VII-19
Gambar VII.5 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa III (L-414)	VII-23
Gambar VII.6 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa IV (L-422)	VII-32
Gambar VII.7 Desain tangki <i>sand filter</i>	VII-36
Gambar VII.8 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa V (L-431)	VII-41
Gambar VII.9 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa VI (L-451)	VII-53
Gambar VII.10 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa VII (L-453).....	VII-56

Gambar VII.11 Skema sistem refrigerasi	VII-61
Gambar VII.12 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa VII (L-431).....	VII-64
Gambar VII.13 Desain horizontal <i>spray type deaerator</i> yang digunakan.....	VII-67
Gambar VII.14 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa VII (L-431).....	VII-71
Gambar VII.15 Sketsa sistem dan aliran fluida untuk Pompa X (L-465)	VII-79
Gambar VIII.1 Logo PT EcoClay Nusantara	VIII-5
Gambar VIII.2. Truk tangki distribusi produk R-Oil a) tampak samping	VIII-11
dan b) depan&belakang	VIII-11
Gambar VIII.3. Truk <i>bulk powder</i> distribusi produk De-OBE a) tampak samping dan b)	
depan&belakang	VIII-12
Gambar X.1 Struktur organisasi PT EcoClay Nusantara.....	X-4
Gambar XI.1 Hubungan antara kapasitas produksi (%) dengan penjualan setelah pajak	
.....	XI-14
Gambar XI.2. Hubungan antara kapasitas produksi (%) dengan <i>Net Cash Flow</i> setelah	
pajak.....	XI-15

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Daftar perusahaan pengolah limbah B3 termasuk SBE dan metode pengolahannya (Dilansir dari website masing-masing perusahaan).....	I-4
Tabel I.2 Data statistik dan hasil <i>forecast</i> produksi dan ekspor CPO di Indonesia.....	I-7
Tabel I.3. Sifat fisika dan kimia bahan baku, pelarut dan produk.....	I-11
Tabel I.4 Sifat fisika dan kimia produk	I-12
Tabel II.1 Perbandingan pelarut non-polar dalam ekstraksi SBE	II-4
Tabel II.2 Perbandingan metode pengolahan SBE	II-5
Tabel III.1 Neraca massa <i>batch mixer extractor</i> (M-110).....	III-1
Tabel III.2 Neraca massa <i>rotary vacuum drum</i> filter atau RVDF (H-120)	III-3
Tabel III.3 Neraca massa RVDF <i>liquid ring vacuum pump</i> (G-122).....	III-3
Tabel III.5 Neraca massa <i>crude miscella tank</i> (F-126)	III-4
Tabel III.6 Neraca massa <i>miscella settler tank</i> (H-130).....	III-5
Tabel III.7 Neraca massa <i>hydrocyclone</i> (H-134)	III-5
Tabel III.8 Neraca massa <i>clean miscella tank</i> (F-135).....	III-6
Tabel III.9 Neraca massa <i>miscella filter</i> (H-222).....	III-6
Tabel III.10 Neraca massa <i>desolventizer</i> (D-140)	III-7
Tabel III.11 Neraca massa <i>vapour scrubber</i> (D-210)	III-7
Tabel III.12 Neraca massa <i>recuperator</i> (V-220)	III-8
Tabel III.13 Neraca massa evaporator (V-230).....	III-9
Tabel III.14 Neraca massa <i>stripper</i> (D-240)	III-9
Tabel III.15 Neraca massa <i>stripper condenser</i> (E-241)	III-10
Tabel III.16 Neraca massa <i>main hexane vapour condenser</i> atau MHVC (E-310).....	III-11
Tabel III.17 Neraca Massa MHVC <i>liquid ring vacuum pump</i> (G-311)	III-11
Tabel III.18 Neraca massa MHVC <i>vacuum pump seal liquid separator</i> (H-312)	III-12
Tabel III.19 Neraca massa <i>blower</i> (G-314)	III-12
Tabel III.20 Neraca massa <i>primary vent condenser</i> (E-315)	III-13
Tabel III.21 Neraca massa <i>secondary vent condenser</i> (E-316)	III-13
Tabel III.22 Neraca massa <i>condensate receiver tank</i> (F-317).....	III-13
Tabel III.23 Neraca massa <i>solvent water separator</i> (H-320)	III-14
Tabel III.24 Neraca massa <i>reboiler</i> (F-321).....	III-15
Tabel III.25 Neraca massa <i>fresh hexane tank</i> (F-322)	III-15

Tabel IV.1 Neraca panas RVDF <i>liquid ring vacuum pump</i> (G-122)	IV-1
Tabel IV.2 Neraca panas RVDF <i>vacuum pump seal liquid cooler</i> (E-124)	IV-1
Tabel IV.3 Neraca panas <i>desolventizer</i> (D-140)	IV-2
Tabel IV.4 Neraca panas <i>vapour scrubber</i> (D-210)	IV-2
Tabel IV.5 Neraca panas <i>recovery oil economizer</i> (E-243)	IV-3
Tabel IV.6 Neraca panas <i>recuperator</i> (V-220)	IV-4
Tabel IV.7 Neraca panas evaporator (V-230)	IV-5
Tabel IV.8 Neraca panas <i>stripper</i> (D-240)	IV-5
Tabel IV.9 Neraca panas <i>stripper condenser</i> (E-241)	IV-6
Tabel IV.10 Neraca panas <i>recovery oil cooler</i> (E-244)	IV-6
Tabel IV.11 Neraca panas <i>main hexane vapour condenser</i> (E-310)	IV-7
Tabel IV.12 Neraca panas MHVC <i>liquid ring vacuum pump</i> (G-311)	IV-7
Tabel IV.13 Neraca panas MHVC <i>vacuum pump seal liquid cooler</i> (E-313)	IV-8
Tabel IV.14 Neraca panas blower (G-314)	IV-8
Tabel IV.15 Neraca panas <i>primary vent condenser</i> (E-315)	IV-8
Tabel IV.16 Neraca panas <i>secondary vent condenser</i> (E-316)	IV-9
Tabel IV.17 Neraca panas <i>condensate receiver tank</i> (F-317)	IV-9
Tabel IV.18 Neraca panas <i>solvent water separator</i> (H-320)	IV-10
Tabel IV.19 Neraca panas <i>reboiler</i> (F-321)	IV-11
Tabel IV.20 Neraca panas <i>fresh hexane tank</i> (F-322)	IV-11
Tabel V.1 Spesifikasi <i>Warehouse</i> SBE (F-111)	V-1
Tabel V.2 Spesifikasi <i>drag conveyor</i> SBE (J-112)	V-2
Tabel V.3 Spesifikasi <i>Hopper</i> SBE (F-113)	V-3
Tabel V.4 Spesifikasi BME <i>fresh hexane pump</i> (L-114)	V-4
Tabel V.5 Spesifikasi BME <i>miscella pump</i> (L-115)	V-4
Tabel V.6 Spesifikasi <i>batch mixer extractor</i> (M-110)	V-5
Tabel V.7 Spesifikasi <i>rotary vacuum drum filter</i> (RVDF) (H-120)	V-6
Tabel V.8 Spesifikasi SBE <i>slurry pump</i> (L-121)	V-7
Tabel V.9 Spesifikasi RVDF <i>liquid ring vacuum pump</i> (G-122)	V-8
Tabel V.10 Spesifikasi RVDF <i>vacuum pump seal liquid separator</i> (H-123)	V-9
Tabel V.11 Spesifikasi RVDF <i>vacuum pump seal liquid cooler</i> (E-124)	V-10
Tabel V.12 Spesifikasi RVDF <i>hexane spray pump</i> (L-125)	V-11
Tabel V.13 Spesifikasi <i>crude miscella tank</i> (F-126)	V-12
Tabel V.14 Spesifikasi <i>crude miscella pump</i> (L-131)	V-13

Tabel V.15 Spesifikasi <i>miscella settler tank</i> (H-130)	V-14
Tabel V.16 Spesifikasi <i>Settler Receiver Tank</i> (F-132)	V-15
Tabel V.17 Spesifikasi <i>hydrocyclone pump</i> (L-133)	V-16
Table V.18 Spesifikasi <i>hydrocyclone</i> (H-134)	V-16
Tabel V.19 Spesifikasi <i>Clean Miscella Tank</i> (F-135)	V-17
Tabel V.20 Spesifikasi <i>clean miscella pump</i> (L-136)	V-18
Tabel V.21 Spesifikasi <i>desolventizer</i> (D-140)	V-19
Tabel V.22 Spesifikasi <i>gas tight belt conveyor</i> (J-141)	V-20
Tabel V.23 Spesifikasi <i>tube conveyor</i> De-OBE (J-142)	V-21
Tabel V.24 Spesifikasi Silo De-OBE (F-143)	V-22
Tabel V.25 Spesifikasi <i>vapour scrubber</i> (D-210)	V-23
Tabel V.26 Spesifikasi <i>vapour scrubber water pump</i> (L-211)	V-24
Tabel V.27 Spesifikasi <i>recuperator</i> (V-220)	V-25
Tabel V.28 Spesifikasi <i>miscella filter</i> (H-221)	V-26
Tabel V.29 Spesifikasi <i>miscella recuperator pump</i> (L-222)	V-27
Tabel V.30 Spesifikasi <i>evaporator</i> (V-230)	V-28
Tabel V.31 Spesifikasi <i>stripper</i> (D-240)	V-29
Tabel V.32 Spesifikasi <i>Stripper Condenser</i> (E-241)	V-30
Tabel V.33 Spesifikasi <i>recovery oil pump</i> (L-242)	V-31
Tabel V.34. Spesifikasi <i>recovery oil economizer</i> (E-243)	V-32
Tabel V.35. Spesifikasi <i>recovery oil cooler</i> (E-244)	V-33
Tabel V.36 Spesifikasi <i>recovery oil storage tank</i> (F-245)	V-34
Tabel V.37 Spesifikasi <i>recovery oil loading pump</i> (L-246)	V-35
Tabel V.38 Spesifikasi <i>Main Hexane Vapour Condenser</i> (E-310)	V-36
Tabel V.39 Spesifikasi MHVC <i>liquid ring vacuum pump</i> (G-311)	V-37
Tabel V.40 Spesifikasi MHVC <i>vacuum pump seal liquid separator</i> (H-312)	V-38
Tabel V.41 Spesifikasi MHVC <i>vacuum pump seal liquid cooler</i> (E-313)	V-39
Tabel V.42 Spesifikasi <i>blower</i> (G-314)	V-39
Tabel V.43 Spesifikasi <i>primary vent condenser</i> (E-315)	V-40
Tabel V.44 Spesifikasi <i>secondary vent condenser</i> (E-316)	V-41
Tabel V.45 Spesifikasi <i>condensate receiver tank</i> (F-317)	V-42
Tabel V.46 Spesifikasi <i>flame arrester</i> (X-318)	V-42
Tabel V.47 Spesifikasi <i>solvent water separator</i> (H-320)	V-43
Tabel V.48 Spesifikasi <i>reboiler</i> (F-321)	V-44

Tabel V.49 Spesifikasi <i>fresh hexane tank</i> (F-322)	V-45
Tabel V.50 Spesifikasi <i>make up hexane tank</i> (F-323).....	V-46
Tabel V.51 Spesifikasi <i>make up hexane pump</i> (L-324)	V-47
Tabel VI. 1 Keterangan tata letak pabrik PT EcoClay Nusantara	VI-9
Tabel VI.2 Keterangan kode dan nama alat yang tersaji pada tata letak alat	VI-16
Tabel VI.3 Instrumentasi pada alat proses	VI-41
Tabel VI.4 Simulasi jadwal operasi BME	VI-42
Tabel VI.5 Simulasi jadwal operasi <i>miscella filter</i>	VI-43
Tabel VII.1 Spesifikasi air Sungai Mesjid	VII-2
Tabel VII.2 Kebutuhan air sanitasi.....	VII-3
Tabel VII.3 Kebutuhan air pendingin.....	VII-4
Tabel VII.4 Spesifikasi air untuk <i>boiler</i>	VII-7
Tabel VII.5 Kebutuhan <i>steam</i>	VII-7
Tabel VII.6 Spesifikasi Pompa I (L-411).....	VII-14
Tabel VII.7 Spesifikasi Pompa II (L-413).....	VII-18
Tabel VII.8 Spesifikasi Bak Koagulasi dan Flokulasi (M-410)	VII-22
Tabel VII.9 Spesifikasi Pompa III (L-414)	VII-25
Tabel VII.10 Spesifikasi <i>clarifier</i> (H-415).....	VII-28
Tabel VII.11 Spesifikasi tangki pengadukan kaporit (M-421).....	VII-31
Tabel VII.12 Spesifikasi Pompa IV (L-422)	VII-35
Tabel VII.13 Spesifikasi tangki <i>sand filter</i> (H-420).....	VII-39
Tabel VII.14 Spesifikasi Bak Penampung II (F-423).....	VII-40
Tabel VII.15 Spesifikasi Pompa V (L-431)	VII-44
Tabel VII.16 Spesifikasi tangki <i>cation exchanger</i> (H-430)	VII-47
Tabel VII.17 Spesifikasi tangki <i>anion exchanger</i> (H-440)	VII-50
Tabel VII.18 Spesifikasi Bak Penampung III (F-441)	VII-51
Tabel VII.19 Spesifikasi Pompa VI (L-451)	VII-55
Tabel VII.20 Spesifikasi Pompa VII (L-453).....	VII-58
Tabel VII.21 Spesifikasi <i>cooling tower</i> (P-450).....	VII-60
Tabel VII.22 Spesifikasi unit refrigerasi (P-470).....	VII-62
Tabel VII.23 Spesifikasi Pompa VIII (L-461)	VII-66
Tabel VII.24 Spesifikasi <i>deaerator</i> (H-462)	VII-70
Tabel VII.25 Spesifikasi Pompa IX (L-463)	VII-73
Tabel VII.26 Spesifikasi <i>boiler</i> (E-460).....	VII-75

Tabel VII.27 Spesifikasi tangki kondensat (F-464)	VII-78
Tabel VII.28 Spesifikasi Pompa X (L-465)	VII-82
Tabel VII.29. Kebutuhan Listrik Alat Proses dan Utilitas	VII-83
Tabel VII.30 Kebutuhan lumen setiap bangunan atau area.....	VII-85
Tabel VII.31 Kebutuhan lampu setiap bangunan atau area.....	VII-86
Tabel VII.32 Spesifikasi generator (P-480).....	VII-88
Tabel VII.33 Spesifikasi tangki penyimpanan IDO (F-481)	VII-90
Tabel VII.34 Spesifikasi tangki penyimpanan N ₂ (F-491)	VII-92
Tabel VII.35 Spesifikasi kompressor (G-490)	VII-93
Tabel VII.36 Spesifikasi <i>air aftercooler</i> (E-492)	VII-94
Tabel VII.37 Spesifikasi <i>air dryer</i> (H-493).....	VII-95
Tabel VII.38 Spesifikasi <i>air filter</i> (H-494).....	VII-96
Tabel VII.39 Spesifikasi <i>air receiver tank</i> (F-495)	VII-98
Tabel VII.40 Spesifikasi bak sedimentasi pengolahan limbah (H-510).....	VII-99
Tabel VIII.1 Spesifikasi produk De-OBE	VIII-1
Tabel VIII.2 Spesifikasi produk R-Oil	VIII-2
Tabel VIII.3 MSDS produk De-OBE	VIII-6
Tabel VIII.4 MSDS produk R-Oil.....	VIII-8
Tabel X.1 Perhitungan jumlah karyawan produksi	X-16
Tabel X.2 Perhitungan jumlah karyawan unit utilitas	X-18
Tabel X.3 Rincian keseluruhan pegawai atau karyawan di PT EcoClay Nusantara ..	X-18
Tabel XI. 1 Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	XI-2
Tabel XI.2 Perhitungan Depresiasi Peralatan dan Bangunan.....	XI-4
Tabel XI.3 Penentuan <i>Total Production Cost</i> (TPC)	XI-5
Tabel XI.4 Keterangan Kolom <i>Cash Flow</i>	XI-6
Tabel XI.5 Hasil Perhitungan <i>Cash Flow</i>	XI-9
Tabel XI.6 <i>Rate of Return on Investment</i> (ROI) sebelum pajak.....	XI-10
Tabel XI.7 <i>Rate of Return on Investment</i> (ROI) setelah pajak.....	XI-10
Tabel XI.8 <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) sebelum Pajak.....	XI-11
Tabel XI.9 <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE) setelah Pajak.....	XI-12
Tabel XI.10 <i>Pay Out Time</i> (POT) sebelum Pajak	XI-13
Tabel XI.11 <i>Pay Out Time</i> (POT) sesudah Pajak.....	XI-13
Tabel XI.12 Hubungan antara peningkatan suku bunga pinjaman bank terhadap ROI, ROE, POT, serta BEP	XI-16

Tabel XI.13 Hubungan antara inflasi/deflasi terhadap ROI, ROE, POT, serta BEP . XI-16

INTISARI

Pra-rancangan pabrik pengolahan limbah *Spent Bleaching Earth* (SBE) menjadi *Recovered Oil* (R-Oil) dan *De-Oiled Bleaching Earth* (De-OBE) dirancang untuk mengatasi dan memanfaatkan limbah padat industri pemurnian minyak kelapa sawit yang jumlahnya terus meningkat di Indonesia. Pabrik ini memiliki kapasitas pengolahan sebesar 250.000 ton SBE/tahun. dan pelarut n-heksana 99% sebagai media ekstraksi minyak. Proses yang digunakan adalah *solvent extraction* dengan pelarut n-heksana 99%, yang meliputi tahap ekstraksi pada suhu dan tekanan atmosferis, pemisahan padat-cair, evaporasi dan *stripping*, kondensasi, dan pemulihan pelarut. Dari pengolahan SBE, pabrik ini menghasilkan R-Oil dengan kandungan minyak > 99% sebanyak 72.558,8447 ton/tahun dan De-OBE dengan kandungan minyak < 3% sebanyak 172.369,3738 ton/tahun. Produk De-OBE direncanakan dijual dengan harga Rp1.800.000/ton, sedangkan R-Oil dijual dengan harga Rp9.000.000/ton. R-Oil berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel dan biolubrikan, sedangkan De-OBE dapat digunakan pada sektor konstruksi. Keunggulan proses yang digunakan adalah tingginya efisiensi pemulihan minyak serta kemampuan daur ulang pelarut n-heksana sehingga mengurangi konsumsi pelarut segar dan mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Bahaya utama proses berasal dari penggunaan n-heksana yang bersifat mudah menguap dan mudah terbakar sehingga memerlukan pengendalian keselamatan yang ketat. Pabrik direncanakan mulai dibangun pada tahun 2027 dan mencapai kapasitas operasi 100% pada tahun 2031, berlokasi di Kota Dumai, Provinsi Riau, dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 114 orang.

Kebutuhan utilitas meliputi air sanitasi sebesar 13,5080 m³/hari, *cooling water* sebesar 9.212,6330 m³/hari (*make-up* 116,2865 m³/hari), *chilled water* sebesar 1.493,3286 m³/hari, air umpan boiler sebesar 205,2937 m³/hari (*make up* : 13,2309 m³/hari), *saturated steam* suhu 180°C dengan tekanan 10 bar absolut sebesar 165.893,8691 kg/hari, dan listrik sebesar 727,9258 kW. Untuk utilitas berupa gas digunakan *compressed air* tekanan 10 bar absolut sebanyak 100 Nm³/jam dan terdapat gas N₂ sebanyak 3268,8436 kg/jam untuk sirkulasi pada RVDF. Bahan bakar yang digunakan terdiri atas *Industrial Diesel Oil* (IDO) sebesar 6.159,2460 kg/tahun dan *Green Petroleum Coke* (GPC) sebesar 4.830,3015 ton/tahun. Berdasarkan analisis ekonomi, diperoleh *Total Capital Investment* (FCI) sebesar Rp970.029.675.560, *Total Production Cost* (TPC) sebesar Rp436.837.218.262, dan pendapatan penjualan tahunan sebesar Rp1.088.294.475.539 yang berasal dari biaya jasa pengolahan SBE penjualan De-OBE dan R-Oil. Hasil evaluasi ekonomi menunjukkan nilai *Return on Investment* (ROI) sebesar 54,79% sebelum pajak dan 44,60% sesudah pajak, *Return on Equity* (ROE) sebesar 96,48% sebelum pajak dan 76,05% sesudah pajak, *Pay Out Time* (POT) selama 2 tahun 2 bulan 13 hari sebelum pajak dan 2 tahun 7 bulan 7 hari sesudah pajak, serta *Break Even Point* (BEP) sebesar 36,51%. Berdasarkan hasil tersebut, pabrik pengolahan SBE menjadi R-Oil dan De-OBE dinyatakan layak untuk didirikan dari aspek teknis maupun ekonomi. Dengan adanya pendirian pabrik ini, limbah SBE dari industri *refinery* lokal diharapkan dapat diolah secara optimal menjadi produk bernilai tambah, sehingga mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan, mendorong pemanfaatan hasil pengolahan dalam rantai produksi industri nasional, serta membuka peluang ekspor R-Oil dan De-OBE ke pasar internasional.