

**PRA RENCANA PABRIK
CARBON BLACK DARI HEAVY FUEL OIL DAN UDARA DENGAN
PROSES OIL FURNACE**



Oleh :

Yehezkiel Hesed Providensia
NPM. 18031010145

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2022**



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

"Carbon Black dari Heavy Fuel Oil dan Udara dengan Proses Oil Furnace"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PRA RENCANA PABRIK CARBON BLACK DARI HEAVY FUEL OIL
DAN UDARA DENGAN PROSES OIL FURNACE"**

Disusun Oleh:

YEHEZKIEL HESED PROVIDENSIA
NPM. 18031010145

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji Pada
Tanggal 9 September 2022

Tim Penguji:

1.

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T

NIP. 19640611 199203 2 001

2.

Ir. Sani, M.T

NIP. 19630412 199103 2 001

3.

Dr. T. Ir. Susilowati, M.T

NIP. 19621120 199103 2 001

Dosen Pembimbing:

Ir. Ely Kurniati, M.T

NIP. 19641018 199203 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Yehezkiel Hesed Providensia

NPM : 18031010145

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

~~Telah mengerjakan revisi/~~ tidak ada revisi*) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ / TUGAS
AKHIR Ujian Lisan Periode I, TA 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK CARBON BLACK DARI HEAVY FUEL OIL DAN
UDARA DENGAN PROSES OIL FURNACE

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. Dr.T. Ir. Luluk Edahwati, M.T ()
2. Ir. Sani, M.T ()
3. Dr.T. Ir. Susilowati, M.T ()

Surabaya, 12 September 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Ely Kurniati, M.T

NIP. 19641018 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yehzekiel Hased Providensia
NIM : 18031010145
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Perencanaan pabrik Carbon Black dari Heavy fuel
oil dan Udara dengan proses oil furnace

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 19 September 2022

Yang Menyatakan



(Yehzekiel Hased P.)



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Carbon Black dari Heavy Fuel Oil dan Udara dengan Proses Oil Furnace”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Carbon Black dari Heavy Fuel Oil dan Udara dengan Proses Oil Furnace” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur, data – data, dan internet.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunya Tugas Akhir ini kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP , selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr.Ir. Sintha Soraya S, MT, selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Ely Kurniati, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
5. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
6. Semua teman seperjuangan Angkatan 2018 yang selalu ada untuk membantu dan bertukar ilmu. terkhusus untuk mahasiswa Teknik Kimia.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa tugas akhir ini belum sepenuhnya sempurna, Oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun saya harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini.



Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, 1 September 2022

Penyusun



INTISARI

Perencanaan pabrik Carbon Black ini diharapkan dapat berproduksi dengan kapasitas 50.000 ton Carbon Black/tahun dalam bentuk pellet. Pabrik beroperasi secara semi-continuous selama 330 hari dalam setahun.

Carbon Black dibutuhkan dalam jumlah besar hampir 95% bagi keperluan industri karet, dan selebihnya digunakan dalam industri tinta, cat, kertas, plastik, dan lain-lain. Secara singkat, uraian proses dari pabrik Carbon Black sebagai berikut :

Pertama *heavy fuel oil* di dekomposisi didalam furnace sehingga membentuk *carbon black*, kemudian dilakukan pemisahan dan pengambilan produk dengan cara melewati pada cyclone. Setelah itu, *carbon black* dibentuk menjadi pellet pada pelletizer, kemudian dikeringkan pada rotary dryer lalu didinginkan pada colling conveyor dan siap dipasarkan dalam bentuk pellet.

Pendirian pabrik berlokasi di Cilacap, Jawa Tengah dengan ketentuan :

Kapasitas	: 50.000 ton/tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 188 Orang
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi :

* Masa konstruksi	: 2 tahun
* Umur Pabrik	: 10 tahun
* Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 601.476.110.406,53
* Working Capital Investment (WCI)	: Rp 88.928.941.829,18
* Total Capital Investment (TCI)	: Rp 690.405.052.235,71
* Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp 709.115.127.840,91
* Biaya Utilitas (1 tahun)	: Rp 15.965.459.954,03



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Carbon Black dari Heavy Fuel Oil dan Udara dengan Proses Oil Furnace”

v

* Biaya Produksi Total (Total Production Cost)	: Rp 1.067.147.301.950,10
* Hasil Penjualan Produk (Sale Income)	: Rp 1.351.250.052.083,33
* Bunga Bank	: 8,5%
* Internal Rate of Return	: 23,2506%
* Return On Investment	: 26,9555%
* Pay Back Periode	: 4 tahun + 10,88 bulan
* Break Even Point (BEP)	: 35%



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Sejarah Perkembangan Carbon Black.....	I-2
I.3 Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku.....	I-3
I.4 Sifat Fisika dan Kimia Produk.....	I-4
I.5 Kegunaan Produk.....	I-5
I.6 Aspek Ekonomi.....	I-6
BAB II PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES.....	II-1
II.1 Macam-Macam Proses.....	II-1
II.2 Seleksi Proses.....	II-4
II.2.1 Pembakaran Hidrokarbon.....	II-4
II.3 Uraian Proses.....	I-4
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENT DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VI.1 Instrumentasi.....	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja.....	VI-4
VI.2.1 Bahaya Kebakaran.....	VI-3
VI.2.2 Bahaya Kecelakaan.....	II-6
VI.2.3 Bahaya Karena Bahan Kimia.....	VI-9
VI.2.4 Alat Pelindung Diri.....	VI-10
VI.3 Kesehatan Kerja.....	VI-10



BAB VII UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Steam.....	VII-1
VII.2 Unit Penyediaan Air.....	VII-4
VII.2.1 Air Sanitasi.....	VII-5
VII.2.2 Air Umpan Boiler.....	VII-6
VII.2.3 Air Pendingin.....	VII-6
VII.2.4 Air Proses.....	VII-11
VII.3 Unit Pengolahan Air (Water Treatment).....	VII-11
VII.3.1 Spesifikasi Peralatan Pengolahan Air.....	VII-13
VII.3.2 Perhitungan Pompa.....	VII-40
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-111
VII.4.1 Generator Set (Penyediaan Listrik).....	VII-114
VII.5 Tangki Penyimpanan Bahan Bakar.....	VII-115
VII.5.1 Tangki Penyimpanan Bahan Bakar Solar.....	VII-114
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.1.1 Faktor Utama.....	VIII-2
VIII.1.2 Faktor Khusus.....	VIII-3
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-4
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi.....	IX-1
VIII.3.1 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-2
IX.4 Jam Kerja.....	IX-6
IX.5 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-7
IX.6 Jaminan Sosial.....	IX-7
IX.7 Perincian Jumlah Tenaga Kerja.....	IX-8
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
X.1 Modal (Total Capital Investment).....	X-1
X.2 Harga Peralatan.....	X-3



X.3 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	X-3
X.4 Keuntungan (Profitability).....	X-5
X.5 Internal Rate Of Return.....	X-12
X.6 Rate Of Investment (ROI).....	X-13
X.7 Lama Pengembalian Modal (Pay Back Period).....	X-13
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
XI.1 Diskusi.....	XI-1
XI.2 Kesimpulan.....	XI-2
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A	
APPENDIX B	
APPENDIX C	
APPENDIX D	



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Komposisi Heavy Fuel Oil.....	I-4
Tabel I.2 Komposisi Udara Bebas.....	I-4
Tabel I.3 Data Impor Carbon Black.....	I-7
Tabel II.1 Seleksi Proses.....	II-3
Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan dan Utilitas.....	VII-112
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-112
Tabel VII.3 Jumlah Lampu Mercury.....	VII-114
Tabel VIII.1 Keterangan Gambar Lay Out Pabrik Carbon Black.....	VIII-5
Tabel VIII.2 Keterangan Gambar Tata Ruang Proses Pabrik Carbon Black...	VIII-7
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-7
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja.....	IX-8



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Jumlah Import Carbon Black di Indonesia.....	I-7
Gambar II.1 Block Diagram Channel Process.....	II-1
Gambar II.2 Blok Diagram Furnace Process.....	II-2
Gambar II.3 Blok Diagram Thermal Process.....	II-3
Gambar VIII.1 Rencana Lokasi Pabrik Carbon Black	VIII-1
Gambar VIII.2 Plant Lay Out Pabrik Carbon Black.....	VIII-4
Gambar VIII.3 Lay Out Ruang Proses Pabrik Carbon Black.....	VIII-7
Gambar IX.1 Struktur Perusahaan.....	IX-10